



# Краткое руководство VLT<sup>®</sup> HVAC Basic Drive FC 101





## Оглавление

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 Введение</b>   | <b>3</b>  |
| 1.1 Цель «Краткого руководства»                                       | 3         |
| 1.2 Дополнительные ресурсы  | 3         |
| 1.3 Версия документа и программного обеспечения                       | 3         |
| 1.4 Сертификаты и разрешения  | 4         |
| 1.5 Утилизация  | 4         |
| <b>2 Техника безопасности</b>   | <b>5</b>  |
| 2.1 Введение  | 5         |
| 2.2 Квалифицированный персонал  | 5         |
| 2.3 Техника безопасности  | 5         |
| 2.4 Тепловая защита двигателя   | 7         |
| <b>3 Монтаж</b>   | <b>8</b>  |
| 3.1 Механический монтаж   | 8         |
| 3.1.1 Монтаж рядом вплотную   | 8         |
| 3.1.2 Размеры преобразователей частоты                                | 9         |
| 3.2 Электрический монтаж  | 12        |
| 3.2.1 Общие сведения по электромонтажу                                | 12        |
| 3.2.2 Сеть IT   | 13        |
| 3.2.3 Подключение к сети и к двигателю                                | 14        |
| 3.2.4 Предохранители и автоматические выключатели                     | 20        |
| 3.2.5 Электрический монтаж с учетом требований ЭМС                    | 22        |
| 3.2.6 Клеммы управления   | 24        |
| 3.2.7 Акустический шум или вибрация                                   | 25        |
| <b>4 Программирование</b>   | <b>26</b> |
| 4.1 Панель местного управления (LCP)                                  | 26        |
| 4.2 Мастер настройки параметров                                       | 27        |
| 4.3 Список параметров   | 45        |
| <b>5 Предупреждения и аварийные сигналы</b>                           | <b>48</b> |
| <b>6 Технические характеристики</b>                                   | <b>50</b> |
| 6.1 Питание от сети   | 50        |
| 6.1.1 3 x 200–240 В пер. тока   | 50        |
| 6.1.2 3 x 380–480 В пер. тока   | 51        |
| 6.1.3 3 x 525–600 В пер. тока   | 55        |
| 6.2 Результаты испытаний на соответствие требованиям ЭМС по излучению | 56        |
| 6.3 Особые условия  | 58        |

|  |           |
|--|-----------|
| 6.3.1 Снижение номинальных характеристик для температуры окружающего воздуха и частоты коммутации. | 58        |
| 6.3.2 Снижение номинальных характеристик в случае низкого атмосферного давления и больших высот    | 58        |
| 6.4 Общие технические данные   | 58        |
| 6.4.1 Питание от сети (L1, L2, L3)   | 58        |
| 6.4.2 Мощность двигателя (U, V, W)   | 59        |
| 6.4.3 Длина и сечение кабелей  | 59        |
| 6.4.4 Цифровые входы   | 59        |
| 6.4.5 Аналоговые входы   | 59        |
| 6.4.6 Аналоговый выход   | 60        |
| 6.4.7 Цифровой выход [двоичный]  | 60        |
| 6.4.8 Плата управления, последовательная связь через интерфейс RS485                               | 60        |
| 6.4.9 Плата управления, выход 24 В пост. тока  | 60        |
| 6.4.10 Релейный выход [двоичный]   | 60        |
| 6.4.11 Плата управления, выход 10 В пост. тока   | 61        |
| 6.4.12 Условия окружающей среды  | 61        |
| <b>Алфавитный указатель</b>  | <b>62</b> |

# 1 Введение

## 1.1 Цель «Краткого руководства»

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

Краткое руководство предназначено для использования квалифицированным персоналом.

Чтобы обеспечить профессиональное и безопасное использование преобразователя частоты, прочтите это краткое руководство и следуйте его указаниям; в частности, обратите внимание на указания по технике безопасности и общие предупреждения. Храните это краткое руководство поблизости от преобразователя частоты.

VLT® является зарегистрированным товарным знаком.

## 1.2 Дополнительные ресурсы

- *Руководство по программированию VLT® HVAC Basic Drive FC 101* содержит сведения по программированию и полные описания параметров.
- *Руководство по проектированию VLT® HVAC Basic Drive FC 101* содержит всю техническую информацию о преобразователе частоты, проектированию под нужды заказчика и областях применения. Кроме того, здесь перечислено дополнительное оборудование и принадлежности.

Техническая документация в электронном формате доступна в Интернете по адресу [drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/](http://drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/).

### Поддержка программного обеспечения Средство конфигурирования MCT 10

Программное обеспечение можно загрузить на веб-сайте [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm).

Во время установки программного обеспечения введите код доступа 81463800, чтобы активировать функции FC 101. Для использования функций FC 101 ключ лицензии не требуется.

Последние версии программного обеспечения не всегда содержат обновления для недавних версий преобразователей частоты. Чтобы получить обновления для недавних версий преобразователей частоты (файлы \*.upd), обратитесь в местный офис продаж или загрузите обновления на сайте [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/fc101driveupdates](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/fc101driveupdates).

## 1.3 Версия документа и программного обеспечения

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

| Редакция | Комментарии   | Версия ПО |
|----------|---|-----------|
| MG18A9xx | Обновление в связи с выходом новой версии программного или аппаратного обеспечения. | 4.0x      |

Начиная с версии программного обеспечения 4.0x и выше (неделя производства 33 2017-го года и позже), в преобразователях частоты мощностью от 22 кВт (30 л. с.) 400 В IP20 и ниже и 18,5 кВт (25 л. с.) 400 В IP54 и ниже реализована функция вентилятора радиатора с переменной скоростью. Эта функция требует обновления программного и аппаратного обеспечения и вводит ограничения в отношении обратной совместимости для размеров корпуса H1–H5 и I2–I4. Ограничения см. в *Таблица 1.1*.

|   |  |  |
|---|--|--|
| Совместимость программного обеспечения  | Старая плата управления (неделя производства 31 2017-го года или раньше)   | Новая плата управления (неделя производства 33 2017-го года или позже)     |
| Старое программное обеспечение (версия OSS-файла 3.xx и ниже)                 | Да   | Нет  |
| Новое программное обеспечение (версия OSS-файла 4.xx или выше)                | Нет  | Да   |
| Совместимость аппаратного обеспечения   | Старая плата управления (неделя производства 31 2017-го года или раньше)   | Новая плата управления (неделя производства 33 2017-го года или позже)     |
| Старая силовая плата питания (неделя производства 31 2017-го года или раньше) | Да (только версия программного обеспечения 3.xx или ниже)  | Да (программное обеспечение ДОЛЖНО быть обновлено до версии 4.xx или выше) |
| Новая силовая плата питания (неделя производства 33 2017-го года или позже)   | Да (программное обеспечение ДОЛЖНО быть обновлено до версии 3.xx или ниже, вентилятор постоянно работает на полной скорости) | Да (только версия программного обеспечения 4.xx или выше)                  |

Таблица 1.1 Совместимость программного и аппаратного обеспечения

## 1.4 Сертификаты и разрешения

| Сертификация               |  | IP20 | IP54 |
|----------------------------|--|------|------|
| Декларация соответствия ЕС |  | ✓    | ✓    |
| UL Listed                  |  | ✓    | -    |
| RCM                        |  | ✓    | ✓    |
| EAC                        |  | ✓    | ✓    |
| UkrSEPRO                   |  | ✓    | ✓    |

Таблица 1.2 Сертификаты и разрешения

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

## 1.5 Утилизация

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

## 2 Техника безопасности

### 2.1 Введение

В этом документе 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 беспроблемной 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, персонал должен хорошо знать инструкции и правила безопасности, описанные в этом руководстве.

### 2.3 Техника безопасности

#### **▲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 выполняться только квалифицированным персоналом.
- Перед выполнением любых работ по обслуживанию или ремонту удостоверьтесь с помощью устройства для измерения напряжения, что на преобразователе частоты отсутствует напряжение.

**▲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 запускается внешним переключателем, командой по шине последовательной связи, входным сигналом задания с LCP, в результате дистанционной работы программного обеспечения МСТ 10 либо после устранения неисправности.

Чтобы предотвратить случайный пуск двигателя:

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

**▲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 светодиоды предупреждений погасли. Несоблюдение указанного периода ожидания после отключения питания перед началом обслуживания или ремонта может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Остановите двигатель.
- Отключите сеть переменного тока и дистанционно расположенные источники питания сети постоянного тока, в том числе резервные аккумуляторы, ИБП и подключения к сети постоянного тока других преобразователей частоты.
- Отсоедините или заблокируйте двигатель с постоянными магнитами.
- Дождитесь полной разрядки конденсаторов. Минимальное время ожидания указано в *Таблица 2.1*.
- Перед выполнением любых работ по обслуживанию или ремонту удостоверьтесь с помощью устройства для измерения напряжения, что конденсаторы полностью разряжены.

| Напряжение [В] | Диапазон мощности [кВт (л. с.)] | Минимальное время выдержки (в минутах) |
|----------------|---------------------------------|--|
| 3 x 200        | 0,25–3,7 (0,33–5)               | 4                                      |
| 3 x 200        | 5,5–11 (7–15)                   | 15                                     |
| 3 x 400        | 0,37–7,5 (0,5–10)               | 4                                      |
| 3 x 400        | 11–90 (15–125)                  | 15                                     |
| 3 x 600        | 2,2–7,5 (3–10)                  | 4                                      |
| 3 x 600        | 11–90 (15–125)                  | 15                                     |

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 настоящем руководстве.

**⚠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.

## 2.4 Тепловая защита двигателя

Чтобы включить функцию тепловой защиты двигателя, установите для параметра *параметр 1-90 Тепловая защита двигателя* значение [4] *ETR trip (ЭТР: отключение 1)*.

## 3 Монтаж

### 3.1 Механический монтаж

#### 3.1.1 Монтаж рядом вплотную

Преобразователи частоты можно устанавливать вплотную друг к другу, но в этом случае для охлаждения требуется свободное пространство над корпусом и под ним.

| Размер | Класс IP | Мощность [кВт (л. с.)] |                  |                 | Свободное пространство над корпусом/под ним [мм (дюймы)] |
|--------|----------|------------------------|------------------|-----------------|--|
|        |          | 3 x 200–240 В          | 3 x 380–480 В    | 3 x 525–600 В   |  |
| H1     | IP20     | 0,25–1,5 (0,33–2)      | 0,37–1,5 (0,5–2) | –               | 100 (4)  |
| H2     | IP20     | 2,2 (3)                | 2,2–4 (3–5)      | –               | 100 (4)  |
| H3     | IP20     | 3,7 (5)                | 5,5–7,5 (7,5–10) | –               | 100 (4)  |
| H4     | IP20     | 5,5–7,5 (7,5–10)       | 11–15 (15–20)    | –               | 100 (4)  |
| H5     | IP20     | 11 (15)                | 18,5–22 (25–30)  | –               | 100 (4)  |
| H6     | IP20     | 15–18,5 (20–25)        | 30–45 (40–60)    | 18,5–30 (25–40) | 200 (7,9)  |
| H7     | IP20     | 22–30 (30–40)          | 55–75 (70–100)   | 37–55 (50–70)   | 200 (7,9)  |
| H8     | IP20     | 37–45 (50–60)          | 90 (125)         | 75–90 (100–125) | 225 (8,9)  |
| H9     | IP20     | –                      | –                | 2,2–7,5 (3–10)  | 100 (4)  |
| H10    | IP20     | –                      | –                | 11–15 (15–20)   | 200 (7,9)  |
| I2     | IP54     | –                      | 0,75–4,0 (1–5)   | –               | 100 (4)  |
| I3     | IP54     | –                      | 5,5–7,5 (7,5–10) | –               | 100 (4)  |
| I4     | IP54     | –                      | 11–18,5 (15–25)  | –               | 100 (4)  |
| I6     | IP54     | –                      | 22–37 (30–50)    | –               | 200 (7,9)  |
| I7     | IP54     | –                      | 45–55 (60–70)    | –               | 200 (7,9)  |
| I8     | IP54     | –                      | 75–90 (100–125)  | –               | 225 (8,9)  |

Таблица 3.1 Зазоры, необходимые для охлаждения

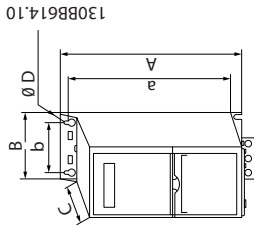
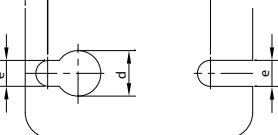
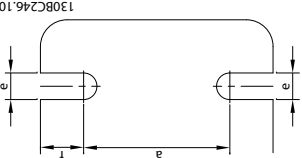
### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

С установленным дополнительным комплектом IP21/Нема тип 1 необходимо расстояние 50 мм (2 дюйма) между блоками.

3.1.2 Размеры преобразователей частоты

| Корпус | Мощность [кВт (л. с.)] | Высота [мм (дюйм)] |                 |               | Ширина [мм (дюйм)]            |            | Глубина [мм (дюйм)] | Монтажное отверстие [мм (дюйм)] |            |             | Макс. вес [кг (фунт)] |            |            |
|--------|------------------------|--------------------|-----------------|---------------|-------------------------------|------------|---------------------|---------------------------------|------------|-------------|-----------------------|------------|------------|
|        |                        | Размер             | Класс IP        | A             | A <sup>1)</sup>               | a          |                     | B                               | b          | c           |                       | d          | e          |
|        |                        | 3 x 200-240 В      | 3 x 380-480 В   | 3 x 525-600 В |                               |            |                     |                                 |            |             |                       |            |            |
| H1     | 0,25-1,5 (0,33-2)      | 0,37-1,5 (0,5-2)   | -               | 195 (7,7)     | 273 (10,7)                    | 183 (7,2)  | 75 (3,0)            | 56 (2,2)                        | 168 (6,6)  | 9 (0,35)    | 4,5 (0,18)            | 5,3 (0,21) | 2,1 (4,6)  |
| H2     | 2,2 (3)                | 2,2-4,0 (3-5)      | -               | 227 (8,9)     | 303 (11,9)                    | 212 (8,3)  | 90 (3,5)            | 65 (2,6)                        | 190 (7,5)  | 11 (0,43)   | 5,5 (0,22)            | 7,4 (0,29) | 3,4 (7,5)  |
| H3     | 3,7 (5)                | 5,5-7,5 (7,5-10)   | -               | 255 (10,0)    | 329 (13,0)                    | 240 (9,4)  | 100 (3,9)           | 74 (2,9)                        | 206 (8,1)  | 11 (0,43)   | 5,5 (0,22)            | 8,1 (0,32) | 4,5 (9,9)  |
| H4     | 5,5-7,5 (7,5-10)       | 11-15 (15-20)      | -               | 296 (11,7)    | 359 (14,1)                    | 275 (10,8) | 135 (5,3)           | 105 (4,1)                       | 241 (9,5)  | 12,6 (0,50) | 7 (0,28)              | 8,4 (0,33) | 7,9 (17,4) |
| H5     | 11 (15)                | 18,5-22 (25-30)    | -               | 334 (13,1)    | 402 (15,8)                    | 314 (12,4) | 150 (5,9)           | 120 (4,7)                       | 255 (10)   | 12,6 (0,50) | 7 (0,28)              | 8,5 (0,33) | 9,5 (20,9) |
| H6     | 15-18,5 (20-25)        | 30-45 (40-60)      | 18,5-30 (25-40) | 518 (20,4)    | 595 (23,4)/635 (25), 45 кВт   | 495 (19,5) | 239 (9,4)           | 200 (7,9)                       | 242 (9,5)  | -           | 8,5 (0,33)            | 15 (0,6)   | 24,5 (54)  |
| H7     | 22-30 (30-40)          | 55-75 (70-100)     | 37-55 (50-70)   | 550 (21,7)    | 630 (24,8)/690 (27,2), 75 кВт | 521 (20,5) | 313 (12,3)          | 270 (10,6)                      | 335 (13,2) | -           | 8,5 (0,33)            | 17 (0,67)  | 36 (79)    |
| H8     | 37-45 (50-60)          | 90 (125)           | 75-90 (100-125) | 660 (26)      | 800 (31,5)                    | 631 (24,8) | 375 (14,8)          | 330 (13)                        | 335 (13,2) | -           | 8,5 (0,33)            | 17 (0,67)  | 51 (112)   |
| H9     | -                      | -                  | 2,2-7,5 (3-10)  | 269 (10,6)    | 374 (14,7)                    | 257 (10,1) | 130 (5,1)           | 110 (4,3)                       | 205 (8)    | 11 (0,43)   | 5,5 (0,22)            | 9 (0,35)   | 6,6 (14,6) |
| H10    | -                      | -                  | 11-15 (15-20)   | 399 (15,7)    | 419 (16,5)                    | 380 (15)   | 165 (6,5)           | 140 (5,5)                       | 248 (9,8)  | 12 (0,47)   | 6,8 (0,27)            | 7,5 (0,30) | 12 (26,5)  |

1) С развязывающей панелью

| Корпус   | Мощность [кВт (л. с.)] |          |               | Высота [мм (дюйм)] |               |   | Ширина [мм (дюйм)] |   |   | Глубина [мм (дюйм)] | Монтажное отверстие [мм (дюйм)] |   |   | Макс. вес [кг (фунт)] |
|--|------------------------|----------|---------------|--------------------|---------------|---|--------------------|---|---|---------------------|---------------------------------|---|---|-----------------------|
|  | Размер                 | Класс IP | 3 x 200–240 В | 3 x 380–480 В      | 3 x 525–600 В | A | A <sup>1)</sup>    | a | B |                     | b                               | C | d |                       |
| <br>130BB614.10 |                        |          |               |                    |               |   |                    |   |   |                     |                                 |   |   |                       |
| <br>130BC205.10 |                        |          |               |                    |               |   |                    |   |   |                     |                                 |   |   |                       |
| <br>130BC246.10   |                        |          |               |                    |               |   |                    |   |   |                     |                                 |   |   |                       |

Приведенные размеры относятся к физическим размерам установок.

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

При установке в составе системы оставьте для охлаждения дополнительное пространство под установками и над ними. Количество пространства для свободного доступа воздуха указано в *Таблица 3.1*.

Таблица 3.2 Габаритные размеры, размеры корпусов Н1–Н10

| Корпус   | Мощность [кВт (л. с.)] | Высота [мм (дюйм)] |                 | Ширина [мм (дюйм)] |   | Глубина [мм (дюйм)] | Монтажное отверстие [мм (дюйм)] |            |            | Макс. вес [кг (фунт)] |            |            |              |
|----------|------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|---|---------------------|---------------------------------|------------|------------|-----------------------|------------|------------|--------------|
|          |                        | A                  | A <sup>1)</sup> | a                  | B |                     | b                               | d          | e          |                       | f          |            |              |
| Размер   | 3 x 200–240 В          | 3 x 380–480 В      | 3 x 525–600 В   |                    |   |                     |                                 |            |            |                       |            |            |              |
| Класс IP | –                      | –                  | –               | 332 (13,1)         | – | 318,5 (12,53)       | 115 (4,5)                       | 74 (2,9)   | 225 (8,9)  | 11 (0,43)             | 5,5 (0,22) | 9 (0,35)   | 5,3 (11,7)   |
| IP54     | –                      | 0,75–4,0 (1–5)     | –               | 368 (14,5)         | – | 354 (13,9)          | 135 (5,3)                       | 89 (3,5)   | 237 (9,3)  | 12 (0,47)             | 6,5 (0,26) | 9,5 (0,37) | 7,2 (15,9)   |
| IP54     | –                      | 5,5–7,5 (7,5–10)   | –               | 476 (18,7)         | – | 460 (18,1)          | 180 (7)                         | 133 (5,2)  | 290 (11,4) | 12 (0,47)             | 6,5 (0,26) | 9,5 (0,37) | 13,8 (30,42) |
| IP54     | –                      | 11–18,5 (15–25)    | –               | 650 (25,6)         | – | 624 (24,6)          | 242 (9,5)                       | 210 (8,3)  | 260 (10,2) | 19 (0,75)             | 9 (0,35)   | 9 (0,35)   | 27 (59,5)    |
| IP54     | –                      | 22–37 (30–50)      | –               | 680 (26,8)         | – | 648 (25,5)          | 308 (12,1)                      | 272 (10,7) | 310 (12,2) | 19 (0,75)             | 9 (0,35)   | 9,8 (0,39) | 45 (99,2)    |
| IP54     | –                      | 45–55 (60–70)      | –               | 770 (30)           | – | 739 (29,1)          | 370 (14,6)                      | 334 (13,2) | 335 (13,2) | 19 (0,75)             | 9 (0,35)   | 9,8 (0,39) | 65 (143,3)   |
| IP54     | –                      | 75–90 (100–125)    | –               |                    |   |                     |                                 |            |            |                       |            |            |              |

1) С развязывающей панелью

Приведенные размеры относятся к физическим размерам установок.

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

При установке в составе системы оставьте для охлаждения дополнительное пространство под установками и над ними. Количество пространства для свободного доступа воздуха указано в Таблица 3.1.

Таблица 3.3 Габаритные размеры, размеры корпусов 12–18

## 3.2 Электрический монтаж

### 3.2.1 Общие сведения по электромонтажу

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

**3**

| Размер корпуса | Класс IP | Мощность [кВт (л. с.)] |                  | Усилия [Н·м (дюйм-фунт)] |                        |                              |                   |         |         |
|----------------|----------|------------------------|------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------|-------------------|---------|---------|
|                |          | 3 x 200–240 В          | 3 x 380–480 В    | Сеть питания             | Двигатель              | Подключение постоянного тока | Клеммы управления | Земля   | Реле    |
| H1             | IP20     | 0,25–1,5 (0,33–2)      | 0,37–1,5 (0,5–2) | 0,8 (7)                  | 0,8 (7)                | 0,8 (7)                      | 0,5 (4)           | 0,8 (7) | 0,5 (4) |
| H2             | IP20     | 2,2 (3)                | 2,2–4,0 (3–5)    | 0,8 (7)                  | 0,8 (7)                | 0,8 (7)                      | 0,5 (4)           | 0,8 (7) | 0,5 (4) |
| H3             | IP20     | 3,7 (5)                | 5,5–7,5 (7,5–10) | 0,8 (7)                  | 0,8 (7)                | 0,8 (7)                      | 0,5 (4)           | 0,8 (7) | 0,5 (4) |
| H4             | IP20     | 5,5–7,5 (7,5–10)       | 11–15 (15–20)    | 1,2 (11)                 | 1,2 (11)               | 1,2 (11)                     | 0,5 (4)           | 0,8 (7) | 0,5 (4) |
| H5             | IP20     | 11 (15)                | 18,5–22 (25–30)  | 1,2 (11)                 | 1,2 (11)               | 1,2 (11)                     | 0,5 (4)           | 0,8 (7) | 0,5 (4) |
| H6             | IP20     | 15–18,5 (20–25)        | 30–45 (40–60)    | 4,5 (40)                 | 4,5 (40)               | –                            | 0,5 (4)           | 3 (27)  | 0,5 (4) |
| H7             | IP20     | 22–30 (30–40)          | 55 (70)          | 10 (89)                  | 10 (89)                | –                            | 0,5 (4)           | 3 (27)  | 0,5 (4) |
| H7             | IP20     | –                      | 75 (100)         | 14 (124)                 | 14 (124)               | –                            | 0,5 (4)           | 3 (27)  | 0,5 (4) |
| H8             | IP20     | 37–45 (50–60)          | 90 (125)         | 24 (212) <sup>1)</sup>   | 24 (212) <sup>1)</sup> | –                            | 0,5 (4)           | 3 (27)  | 0,5 (4) |

Таблица 3.4 Усилия затяжки для корпусов размера H1–H8, 3 x 200–240 В и 3 x 380–480 В

| Размер корпуса | Класс IP | Мощность [кВт (л. с.)] |                                 | Усилия [Н·м (дюйм-фунт)]        |                              |                   |         |         |
|----------------|----------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------|---------|---------|
|                |          | 3 x 380–480 В          | Сеть питания                    | Двигатель                       | Подключение постоянного тока | Клеммы управления | Земля   | Реле    |
| I2             | IP54     | 0,75–4,0 (1–5)         | 0,8 (7)                         | 0,8 (7)                         | 0,8 (7)                      | 0,5 (4)           | 0,8 (7) | 0,5 (4) |
| I3             | IP54     | 5,5–7,5 (7,5–10)       | 0,8 (7)                         | 0,8 (7)                         | 0,8 (7)                      | 0,5 (4)           | 0,8 (7) | 0,5 (4) |
| I4             | IP54     | 11–18,5 (15–25)        | 1,4 (12)                        | 0,8 (7)                         | 0,8 (7)                      | 0,5 (4)           | 0,8 (7) | 0,5 (4) |
| I6             | IP54     | 22–37 (30–50)          | 4,5 (40)                        | 4,5 (40)                        | –                            | 0,5 (4)           | 3 (27)  | 0,6 (5) |
| I7             | IP54     | 45–55 (60–70)          | 10 (89)                         | 10 (89)                         | –                            | 0,5 (4)           | 3 (27)  | 0,6 (5) |
| I8             | IP54     | 75–90 (100–125)        | 14 (124)/24 (212) <sup>2)</sup> | 14 (124)/24 (212) <sup>2)</sup> | –                            | 0,5 (4)           | 3 (27)  | 0,6 (5) |

Таблица 3.5 Усилия затяжки для корпусов размера I2–I8

| Размер корпуса | Класс IP | Мощность [кВт (л. с.)] |                                 | Усилия [Н·м (дюйм-фунт)]        |                              |                   |        |         |
|----------------|----------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------|--------|---------|
|                |          | 3 x 525–600 В          | Сеть питания                    | Двигатель                       | Подключение постоянного тока | Клеммы управления | Земля  | Реле    |
| H9             | IP20     | 2,2–7,5 (3–10)         | 1,8 (16)                        | 1,8 (16)                        | Не рекомендуется             | 0,5 (4)           | 3 (27) | 0,6 (5) |
| H10            | IP20     | 11–15 (15–20)          | 1,8 (16)                        | 1,8 (16)                        | Не рекомендуется             | 0,5 (4)           | 3 (27) | 0,6 (5) |
| H6             | IP20     | 18,5–30 (25–40)        | 4,5 (40)                        | 4,5 (40)                        | –                            | 0,5 (4)           | 3 (27) | 0,5 (4) |
| H7             | IP20     | 37–55 (50–70)          | 10 (89)                         | 10 (89)                         | –                            | 0,5 (4)           | 3 (27) | 0,5 (4) |
| H8             | IP20     | 75–90 (100–125)        | 14 (124)/24 (212) <sup>2)</sup> | 14 (124)/24 (212) <sup>2)</sup> | –                            | 0,5 (4)           | 3 (27) | 0,5 (4) |

Таблица 3.6 Усилия затяжки для корпусов размера H6–H10, 3 x 525–600 В

1) Сечение кабелей > 95 мм<sup>2</sup>

2) Сечение кабелей ≤ 95 мм<sup>2</sup>

### 3.2.2 Сеть IT

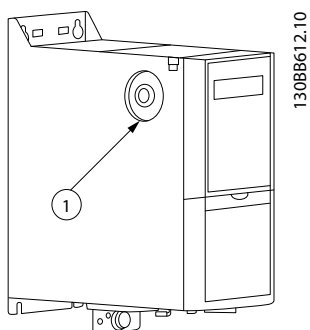
## **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

### Сеть IT

Монтаж на изолированной сети электропитания, то есть сети IT.

Убедитесь, что при подключении к сети напряжение питания не превышает 440 В (у блоков, рассчитанных на 3 x 380–480 В).

Для устройств IP20 200–240 В 0,25–11 кВт (0,33–15 л. с.) и 380–480 В IP20 0,37–22 кВт (0,5–30 л. с.) в IT-сети разомкните выключатель фильтра ВЧ-помех, открутив болт со стороны преобразователя частоты.

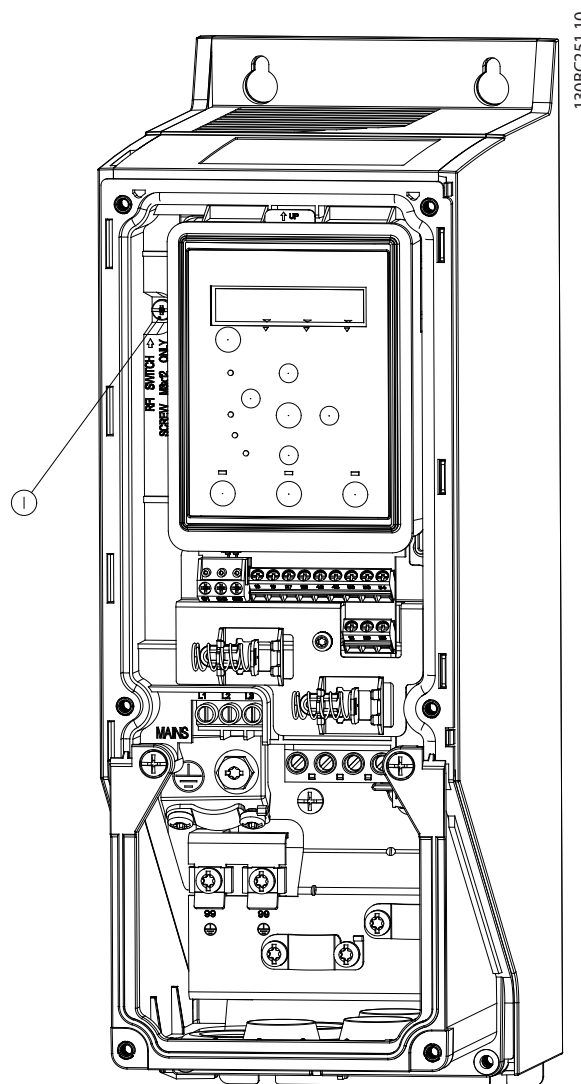


|   |          |
|---|----------|
| 1 | Болт ЭМС |
|---|----------|

Рисунок 3.1 IP20, 200–240 В, 0,25–11 кВт (0,33–15 л. с.), IP20, 0,37–22 кВт (0,5–30 л. с.), 380–480 В

Для блоков 400 В, 30–90 кВт (40–125 л. с.) и 600 В, работающих в сети IT, установите для пар. параметр 14-50 Фильтр ВЧ-помех значение [0] Выкл.

В блоках IP54, 400 В, 0,75–18,5 кВт (1–25 л. с.) болт ЭМС расположен внутри преобразователя частоты, как показано на Рисунок 3.2.



|   |          |
|---|----------|
| 1 | Болт ЭМС |
|---|----------|

Рисунок 3.2 IP54, 400 В, 0,75–18,5 кВт (1–25 л. с.)

## **УВЕДОМЛЕНИЕ**

При повторной установке используйте только болт М3х12.

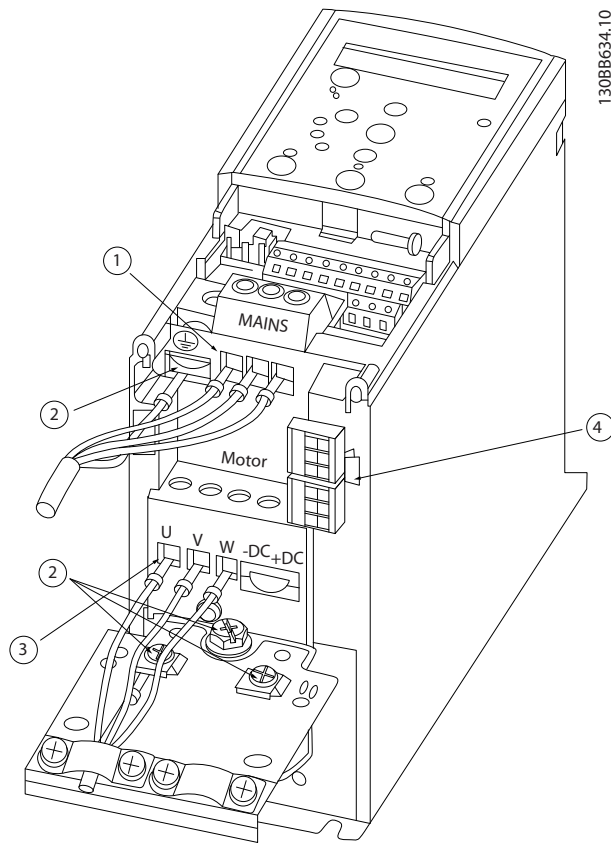
### 3.2.3 Подключение к сети и к двигателю

Преобразователь частоты предназначен для работы со всеми стандартными трехфазными асинхронными двигателями. Сведения о максимальном сечении кабелей см. в *глава 6.4 Общие технические данные*.

- Чтобы обеспечить соответствие требованиям ЭМС по излучению, используйте для подключения двигателя экранированный/защищенный кабель, причем соедините его и с развязывающей панелью, и с двигателем.
- Для снижения уровня шума и токов утечки кабель двигателя должен быть как можно более коротким.
- Подробное описание монтажа развязывающей панели приведено в *Инструкции по монтажу развязывающей панели VLT® HVAC Basic Drive*.
- Также см. раздел, посвященный установке в соответствии с требованиями ЭМС, в *Руководстве по проектированию VLT® HVAC Basic Drive FC 101*.

1. Подключите кабели заземления к клемме заземления.
2. Подключите двигатель к клеммам U, V и W и затяните винты согласно моментам затяжки, указанным в *глава 3.2.1 Общие сведения по электромонтажу*.
3. Подключите сетевое питание к клеммам L1, L2 и L3 и затяните винты согласно моментам затяжки, указанным в *глава 3.2.1 Общие сведения по электромонтажу*.

Реле и клеммы на корпусах размера Н1–Н5



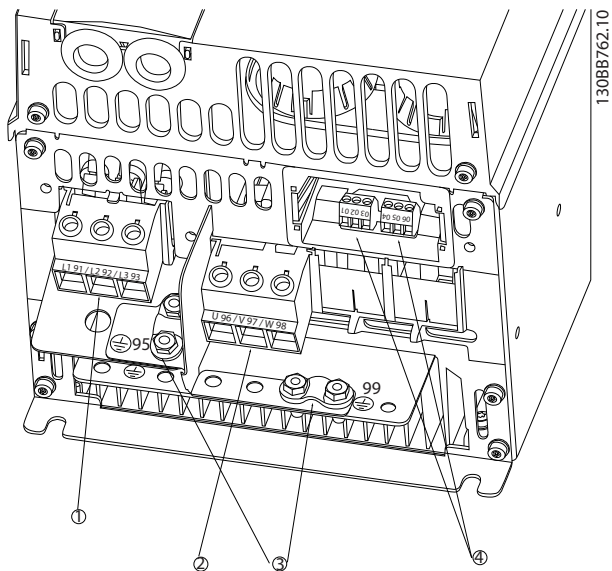
130VB634:10

|   |              |
|---|--------------|
| 1 | Сеть питания |
| 2 | Земля        |
| 3 | Двигатель    |
| 4 | Реле         |

**Рисунок 3.3 Размеры корпуса Н1–Н5**  
 IP20, 200–240 В, 0,25–11 кВт (0,33–15 л. с.)  
 IP20, 380–480 В, 0,37–22 кВт (0,5–30 л. с.)



Реле и клеммы на корпусах размера Н6

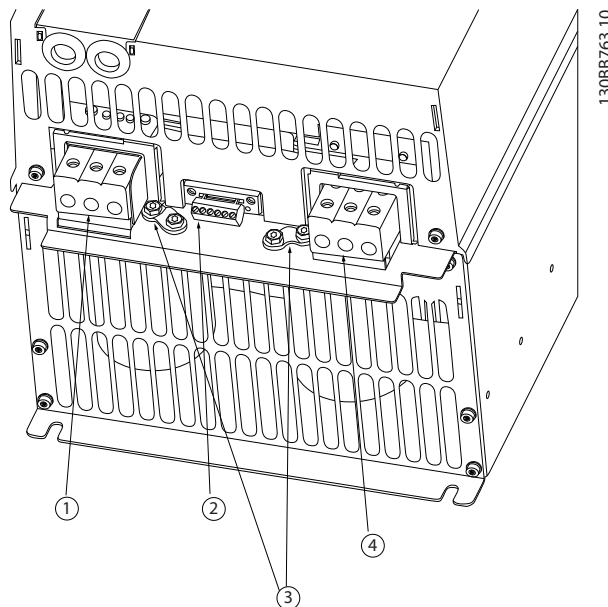


|   |              |
|---|--------------|
| 1 | Сеть питания |
| 2 | Двигатель    |
| 3 | Земля        |
| 4 | Реле         |

Рисунок 3.4 Размер корпуса Н6

IP20, 380–480 В, 30–45 кВт (40–60 л. с.)  
 IP20, 200–240 В, 15–18,5 кВт (20–25 л. с.)  
 IP20, 525–600 В, 22–30 кВт (30–40 л. с.)

Реле и клеммы на корпусах размера Н7



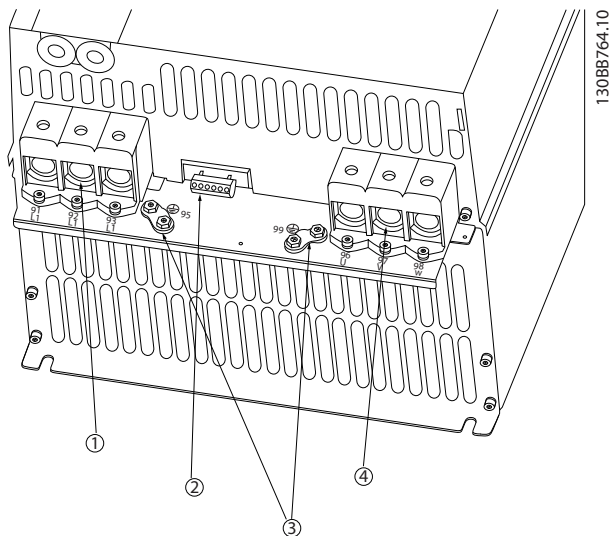
|   |              |
|---|--------------|
| 1 | Сеть питания |
| 2 | Реле         |
| 3 | Земля        |
| 4 | Двигатель    |

Рисунок 3.5 Размер корпуса Н7

IP20, 380–480 В, 55–75 кВт (70–100 л. с.)  
 IP20, 200–240 В, 22–30 кВт (30–40 л. с.)  
 IP20, 525–600 В, 45–55 кВт (70–60 л. с.)

3

**Реле и клеммы на корпусах размера Н8**



|   |              |
|---|--------------|
| 1 | Сеть питания |
| 2 | Реле         |
| 3 | Земля        |
| 4 | Двигатель    |

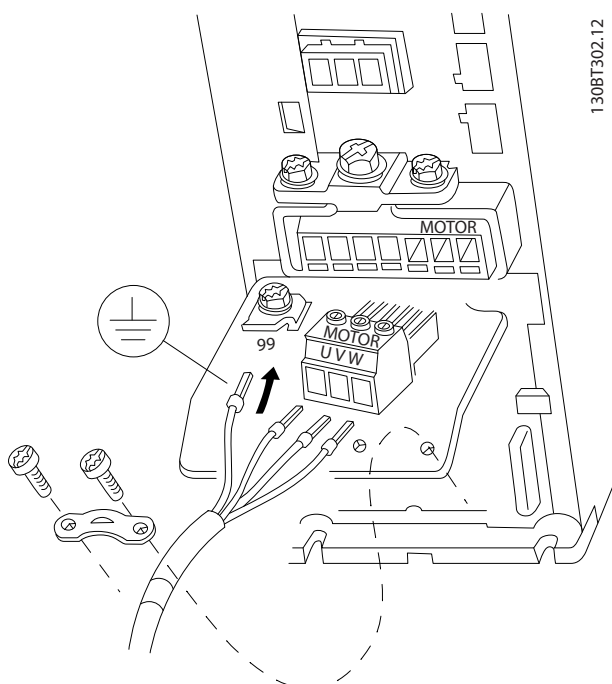
**Рисунок 3.6** Размер корпуса Н8

IP20, 380–480 В, 90 кВт (125 л. с.)

IP20, 200–240 В, 37–45 кВт (50–60 л. с.)

IP20, 525–600 В, 75–90 кВт (100–125 л. с.)

**Подключение к сети и двигателю для корпуса размера Н9**

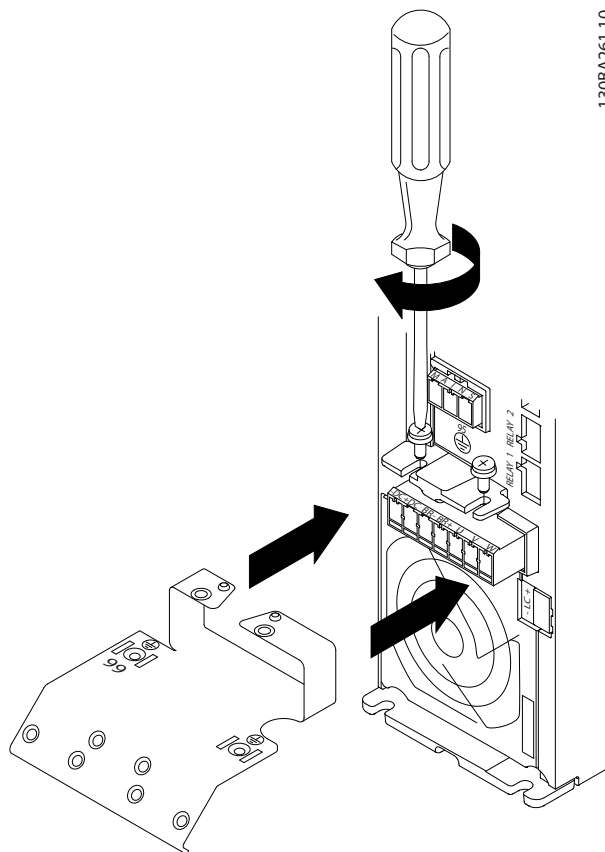


**Рисунок 3.7** Подключение преобразователя частоты к двигателю, размер корпуса Н9

IP20, 600 В, 2,2–7,5 кВт (3–10 л. с.)

Выполните следующие действия для подсоединения сетевых кабелей для корпуса размера Н9. Используйте моменты затяжки клемм, приведенные в *глава 3.2.1 Общие сведения по электромонтажу*.

1. Задвиньте монтажную пластину на место и затяните 2 винта, как показано на *Рисунок 3.8*.



**Рисунок 3.8** Установка монтажной пластины

2. Подключите заземляющий кабель, как показано на *Рисунок 3.9*.

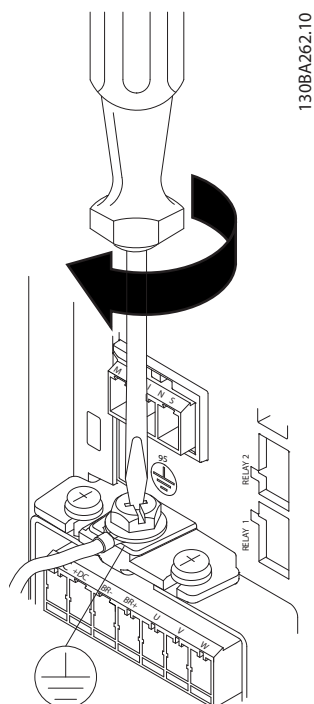


Рисунок 3.9 Подключение заземляющего кабеля

4. Установите крепежную скобу на сетевые кабели и затяните винты, как показано на *Рисунок 3.11*.

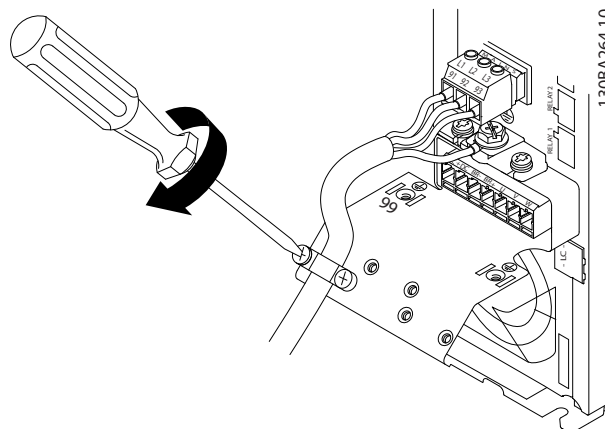


Рисунок 3.11 Установка крепежной скобы

3. Вставьте сетевые кабели в сетевой разъем и затяните винты, как показано на *Рисунок 3.10*.

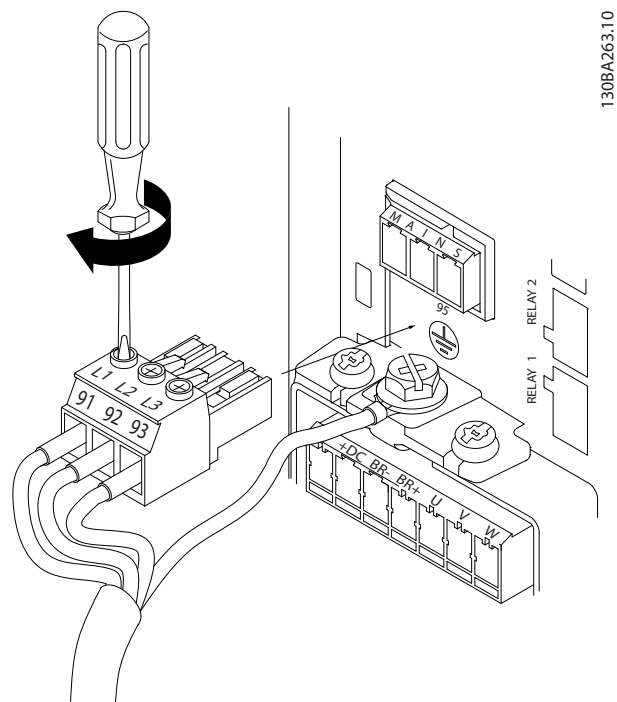


Рисунок 3.10 Монтаж сетевого разъема

Реле и клеммы на корпусах размера Н10

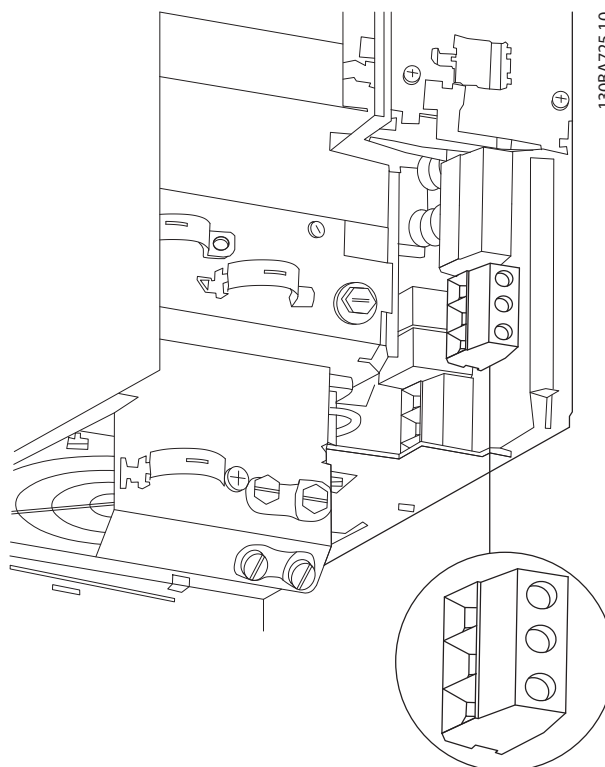
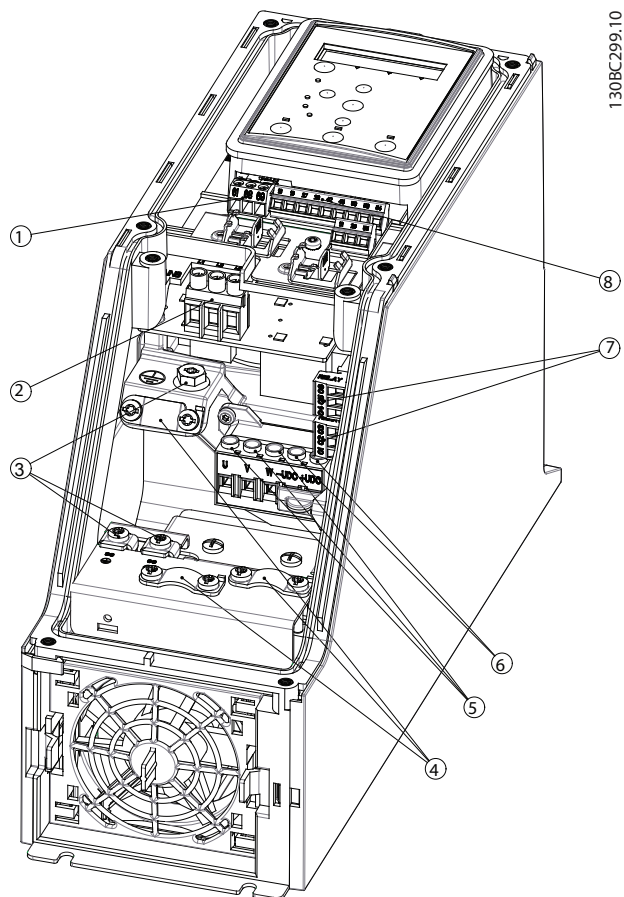


Рисунок 3.12 Размер корпуса Н10  
IP20, 600 В, 11–15 кВт (15–20 л. с.)

3

3

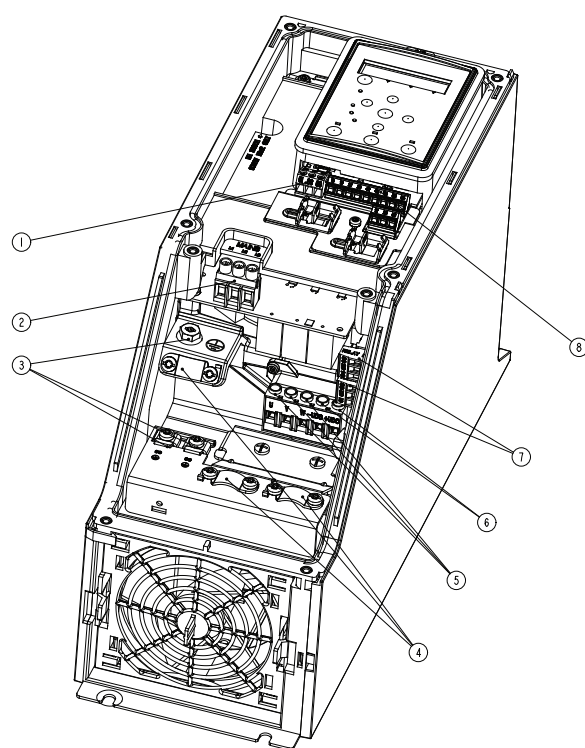
Размер корпуса I2



|   |                  |
|---|------------------|
| 1 | RS485            |
| 2 | Сеть питания     |
| 3 | Земля            |
| 4 | Кабельные зажимы |
| 5 | Двигатель        |
| 6 | UDC              |
| 7 | Реле             |
| 8 | I/O              |

Рисунок 3.13 Размер корпуса I2  
IP54, 380–480 В, 0,75–4,0 кВт (1–5 л. с.)

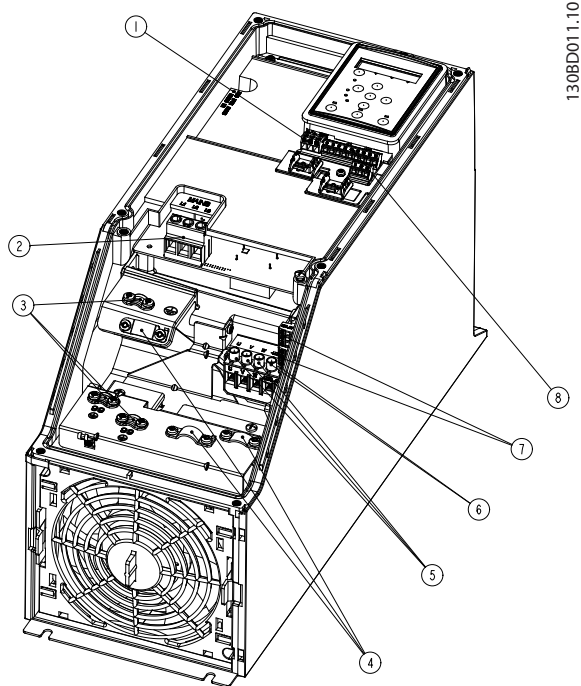
Размер корпуса I3



|   |                  |
|---|------------------|
| 1 | RS485            |
| 2 | Сеть питания     |
| 3 | Земля            |
| 4 | Кабельные зажимы |
| 5 | Двигатель        |
| 6 | UDC              |
| 7 | Реле             |
| 8 | I/O              |

Рисунок 3.14 Размер корпуса I3  
IP54, 380–480 В, 5,5–7,5 кВт (7,5–10 л. с.)

Размер корпуса I4



130BD011.10

|   |                  |
|---|------------------|
| 1 | RS485            |
| 2 | Сеть питания     |
| 3 | Земля            |
| 4 | Кабельные зажимы |
| 5 | Двигатель        |
| 6 | UDC              |
| 7 | Реле             |
| 8 | I/O              |

Рисунок 3.15 Размер корпуса I4  
IP54, 380–480 В, 0,75–4,0 кВт (1–5 л. с.)

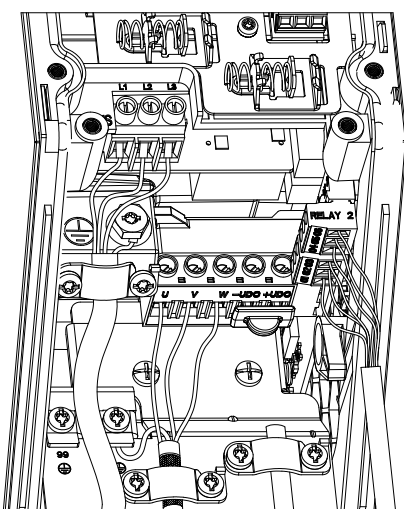
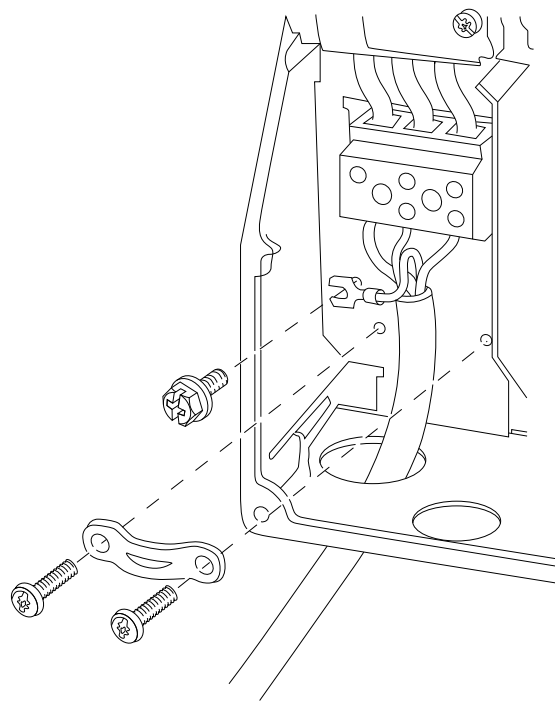


Рисунок 3.16 IP54, размеры корпуса I2, I3, I4

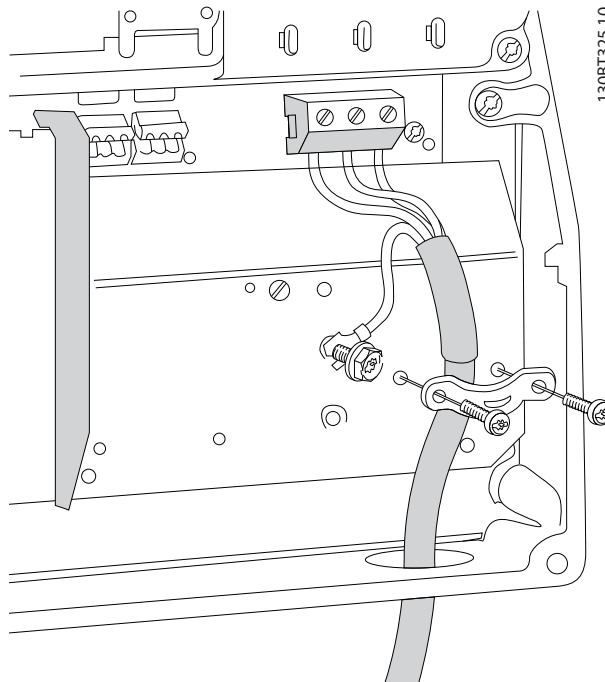
130BC203.10

Размер корпуса I6



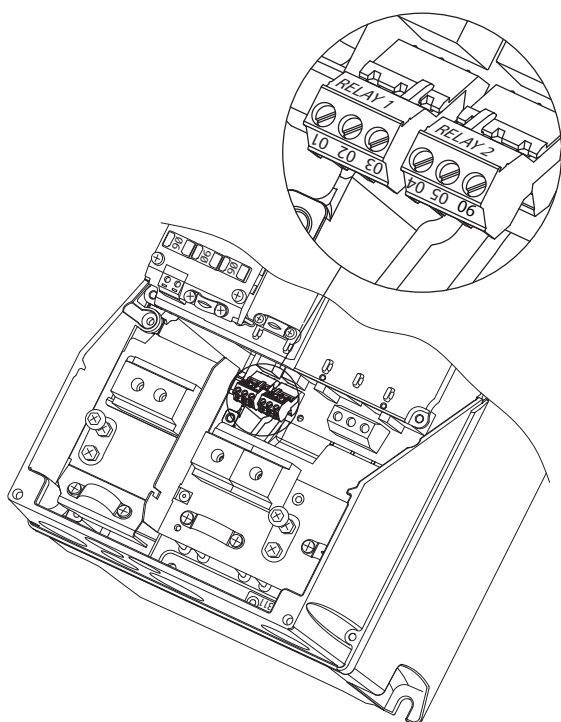
130BT326.10

Рисунок 3.17 Подключение к сети для корпуса размера I6  
IP54, 380–480 В, 22–37 кВт (30–50 л. с.)



130BT325.10

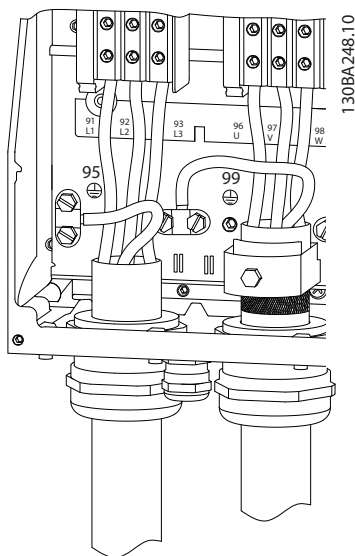
Рисунок 3.18 Подключение к сети для корпуса размера I6  
IP54, 380–480 В, 22–37 кВт (30–50 л. с.)



130BA215:10

Рисунок 3.19 Реле на корпусе размера I6  
IP54, 380–480 В, 22–37 кВт (30–50 л. с.)

Размеры корпусов I7, I8



130BA248:10

Рисунок 3.20 Размеры корпусов I7, I8  
IP54, 380–480 В, 55–45 кВт (70–60 л. с.)  
IP54, 380–480 В, 75–90 кВт (100–125 л. с.)

### 3.2.4 Предохранители и автоматические выключатели

#### Защита параллельных цепей

Во избежание пожара все параллельные цепи в установке (коммутационные устройства, механизмы и т. д.) должны иметь защиту от короткого замыкания и перегрузки по току. Соблюдайте государственные и местные нормы и правила.

#### Защита от короткого замыкания

Для защиты персонала и оборудования в случае внутренней неисправности в блоке или короткого замыкания в цепи постоянного тока Danfoss рекомендует применять предохранители и автоматические выключатели, указанные в Таблица 3.7. Преобразователь частоты обеспечивает полную защиту от короткого замыкания в случае короткого замыкания в двигателе.

#### Защита от перегрузки по току

Во избежание перегрева кабелей в установке необходимо обеспечить защиту от перегрузки. Защита от перегрузки по току должна выполняться в соответствии с местными и государственными правилами. Автоматические выключатели и предохранители должны быть рассчитаны на защиту в цепях, допускающих максимальный симметричный ток 100 000 А (эфф.) при максимальном напряжении 480 В.

#### Соответствие UL/без соответствия UL

Чтобы обеспечить соответствие требованиям UL или IEC 61800-5-1, используйте автоматические выключатели или предохранители, указанные в Таблица 3.7. Автоматические выключатели должны быть рассчитаны на защиту в цепях, допускающих максимальный симметричный ток 10 000 А (эфф.) при максимальном напряжении 480 В.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Несоблюдение приведенных рекомендаций может в случае неисправности привести к повреждению преобразователя частоты.

|                            | Автоматический выключатель  |                        | Предохранитель              |                        |           |          |                          |          |     |
|----------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------|----------|--------------------------|----------|-----|
|                            | Соответствие UL             | Без соответствия UL    | Соответствие UL             |                        |           |          | Без соответствия UL      |          |     |
|                            |                             |                        | Bussmann                    | Bussmann               | Bussmann  | Bussmann | Макс. ток предохранителя |          |     |
| Мощность [кВт (л. с.)]     |                             |                        | Тип RK5                     | Тип RK1                | Тип J     | Тип T    | Тип G                    |          |     |
| <b>3 x 200–240 В, IP20</b> |                             |                        |                             |                        |           |          |                          |          |     |
| 0,25 (0,33)                | -                           | -                      | FRS-R-10                    | KTN-R10                | JKS-10    | JJN-10   | 10                       |          |     |
| 0,37 (0,5)                 |                             |                        | FRS-R-10                    | KTN-R10                | JKS-10    | JJN-10   | 10                       |          |     |
| 0,75 (1)                   |                             |                        | FRS-R-10                    | KTN-R10                | JKS-10    | JJN-10   | 10                       |          |     |
| 1,5 (2)                    |                             |                        | FRS-R-10                    | KTN-R10                | JKS-10    | JJN-10   | 10                       |          |     |
| 2,2 (3)                    |                             |                        | FRS-R-15                    | KTN-R15                | JKS-15    | JJN-15   | 16                       |          |     |
| 3,7 (5)                    |                             |                        | FRS-R-25                    | KTN-R25                | JKS-25    | JJN-25   | 25                       |          |     |
| 5,5 (7,5)                  |                             |                        | FRS-R-50                    | KTN-R50                | JKS-50    | JJN-50   | 50                       |          |     |
| 7,5 (10)                   |                             |                        | FRS-R-50                    | KTN-R50                | JKS-50    | JJN-50   | 50                       |          |     |
| 11 (15)                    |                             |                        | FRS-R-80                    | KTN-R80                | JKS-80    | JJN-80   | 65                       |          |     |
| 15 (20)                    |                             |                        | Cutler-Hammer<br>EGE3100FFG | Moeller NZMB1-<br>A125 | FRS-R-100 | KTN-R100 | JKS-100                  | JJN-100  | 125 |
| 18,5 (25)                  | FRS-R-100                   | KTN-R100               |                             |                        | JKS-100   | JJN-100  | 125                      |          |     |
| 22 (30)                    | Cutler-Hammer<br>JGE3150FFG | Moeller NZMB1-<br>A160 | FRS-R-150                   | KTN-R150               | JKS-150   | JJN-150  | 160                      |          |     |
| 30 (40)                    |                             |                        | FRS-R-150                   | KTN-R150               | JKS-150   | JJN-150  | 160                      |          |     |
| 37 (50)                    | Cutler-Hammer<br>JGE3200FFG | Moeller NZMB1-<br>A200 | FRS-R-200                   | KTN-R200               | JKS-200   | JJN-200  | 200                      |          |     |
| 45 (60)                    |                             |                        | FRS-R-200                   | KTN-R200               | JKS-200   | JJN-200  | 200                      |          |     |
| <b>3 x 380–480 В, IP20</b> |                             |                        |                             |                        |           |          |                          |          |     |
| 0,37 (0,5)                 | -                           | -                      | FRS-R-10                    | KTS-R10                | JKS-10    | JJS-10   | 10                       |          |     |
| 0,75 (1)                   |                             |                        | FRS-R-10                    | KTS-R10                | JKS-10    | JJS-10   | 10                       |          |     |
| 1,5 (2)                    |                             |                        | FRS-R-10                    | KTS-R10                | JKS-10    | JJS-10   | 10                       |          |     |
| 2,2 (3)                    |                             |                        | FRS-R-15                    | KTS-R15                | JKS-15    | JJS-15   | 16                       |          |     |
| 3 (4)                      |                             |                        | FRS-R-15                    | KTS-R15                | JKS-15    | JJS-15   | 16                       |          |     |
| 4 (5)                      |                             |                        | FRS-R-15                    | KTS-R15                | JKS-15    | JJS-15   | 16                       |          |     |
| 5,5 (7,5)                  |                             |                        | FRS-R-25                    | KTS-R25                | JKS-25    | JJS-25   | 25                       |          |     |
| 7,5 (10)                   |                             |                        | FRS-R-25                    | KTS-R25                | JKS-25    | JJS-25   | 25                       |          |     |
| 11 (15)                    |                             |                        | FRS-R-50                    | KTS-R50                | JKS-50    | JJS-50   | 50                       |          |     |
| 15 (20)                    |                             |                        | FRS-R-50                    | KTS-R50                | JKS-50    | JJS-50   | 50                       |          |     |
| 18,5 (25)                  |                             |                        | FRS-R-80                    | KTS-R80                | JKS-80    | JJS-80   | 65                       |          |     |
| 22 (30)                    |                             |                        | FRS-R-80                    | KTS-R80                | JKS-80    | JJS-80   | 65                       |          |     |
| 30 (40)                    |                             |                        | Cutler-Hammer<br>EGE3125FFG | Moeller NZMB1-<br>A125 | FRS-R-125 | KTS-R125 | JKS-R125                 | JJS-R125 | 80  |
| 37 (50)                    |                             |                        |                             |                        | FRS-R-125 | KTS-R125 | JKS-R125                 | JJS-R125 | 100 |
| 45 (60)                    | FRS-R-125                   | KTS-R125               |                             |                        | JKS-R125  | JJS-R125 | 125                      |          |     |
| 55 (70)                    | Cutler-Hammer<br>JGE3200FFG | Moeller NZMB1-<br>A200 | FRS-R-200                   | KTS-R200               | JKS-R200  | JJS-R200 | 150                      |          |     |
| 75 (100)                   |                             |                        | FRS-R-200                   | KTS-R200               | JKS-R200  | JJS-R200 | 200                      |          |     |
| 90 (125)                   | Cutler-Hammer<br>JGE3250FFG | Moeller NZMB2-<br>A250 | FRS-R-250                   | KTS-R250               | JKS-R250  | JJS-R250 | 250                      |          |     |
| <b>3 x 525–600 В, IP20</b> |                             |                        |                             |                        |           |          |                          |          |     |
| 2,2 (3)                    | -                           | -                      | FRS-R-20                    | KTS-R20                | JKS-20    | JJS-20   | 20                       |          |     |
| 3 (4)                      |                             |                        | FRS-R-20                    | KTS-R20                | JKS-20    | JJS-20   | 20                       |          |     |
| 3,7 (5)                    |                             |                        | FRS-R-20                    | KTS-R20                | JKS-20    | JJS-20   | 20                       |          |     |
| 5,5 (7,5)                  |                             |                        | FRS-R-20                    | KTS-R20                | JKS-20    | JJS-20   | 20                       |          |     |
| 7,5 (10)                   |                             |                        | FRS-R-20                    | KTS-R20                | JKS-20    | JJS-20   | 30                       |          |     |
| 11 (15)                    | -                           | -                      | FRS-R-30                    | KTS-R30                | JKS-30    | JJS-30   | 35                       |          |     |
| 15 (20)                    |                             |                        | FRS-R-30                    | KTS-R30                | JKS-30    | JJS-30   | 35                       |          |     |

|                            | Автоматический выключатель  |                             | Предохранитель  |           |           |          |                          |     |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------|-----------|----------|--------------------------|-----|
|                            | Соответствие UL             | Без соответствия UL         | Соответствие UL |           |           |          | Без соответствия UL      |     |
|                            |                             |                             | Bussmann        | Bussmann  | Bussmann  | Bussmann | Макс. ток предохранителя |     |
| Мощность [кВт (л. с.)]     |                             |                             | Тип RK5         | Тип RK1   | Тип J     | Тип T    | Тип G                    |     |
| 18,5 (25)                  | Cutler-Hammer<br>EGE3080FFG | Cutler-Hammer<br>EGE3080FFG | FRS-R-80        | KTN-R80   | JKS-80    | JJS-80   | 80                       |     |
| 22 (30)                    |                             |                             | FRS-R-80        | KTN-R80   | JKS-80    | JJS-80   | 80                       |     |
| 30 (40)                    |                             |                             | FRS-R-80        | KTN-R80   | JKS-80    | JJS-80   | 80                       |     |
| 37 (50)                    | Cutler-Hammer<br>JGE3125FFG | Cutler-Hammer<br>JGE3125FFG | FRS-R-125       | KTN-R125  | JKS-125   | JJS-125  | 125                      |     |
| 45 (60)                    |                             |                             | FRS-R-125       | KTN-R125  | JKS-125   | JJS-125  | 125                      |     |
| 55 (70)                    |                             |                             | FRS-R-125       | KTN-R125  | JKS-125   | JJS-125  | 125                      |     |
| 75 (100)                   | Cutler-Hammer<br>JGE3200FAG | Cutler-Hammer<br>JGE3200FAG | FRS-R-200       | KTN-R200  | JKS-200   | JJS-200  | 200                      |     |
| 90 (125)                   |                             | -                           | FRS-R-200       | KTN-R200  | JKS-200   | JJS-200  | 200                      |     |
| <b>3 x 380–480 В, IP54</b> |                             |                             |                 |           |           |          |                          |     |
| 0,75 (1)                   | -                           | PKZM0-16                    | FRS-R-10        | KTS-R-10  | JKS-10    | JJS-10   | 16                       |     |
| 1,5 (2)                    |                             | PKZM0-16                    | FRS-R-10        | KTS-R-10  | JKS-10    | JJS-10   | 16                       |     |
| 2,2 (3)                    |                             | PKZM0-16                    | FRS-R-15        | KTS-R-15  | JKS-15    | JJS-15   | 16                       |     |
| 3 (4)                      |                             | PKZM0-16                    | FRS-R-15        | KTS-R-15  | JKS-15    | JJS-15   | 16                       |     |
| 4 (5)                      |                             | PKZM0-16                    | FRS-R-15        | KTS-R-15  | JKS-15    | JJS-15   | 16                       |     |
| 5,5 (7,5)                  |                             | PKZM0-25                    | FRS-R-25        | KTS-R-25  | JKS-25    | JJS-25   | 25                       |     |
| 7,5 (10)                   |                             | PKZM0-25                    | FRS-R-25        | KTS-R-25  | JKS-25    | JJS-25   | 25                       |     |
| 11 (15)                    |                             | PKZM4-63                    | FRS-R-50        | KTS-R-50  | JKS-50    | JJS-50   | 63                       |     |
| 15 (20)                    |                             | PKZM4-63                    | FRS-R-50        | KTS-R-50  | JKS-50    | JJS-50   | 63                       |     |
| 18,5 (25)                  |                             | PKZM4-63                    | FRS-R-80        | KTS-R-80  | JKS-80    | JJS-80   | 63                       |     |
| 22 (30)                    |                             | Moeller NZMB1-A125          | -               | FRS-R-80  | KTS-R-80  | JKS-80   | JJS-80                   | 125 |
| 30 (40)                    |                             |                             | -               | FRS-R-125 | KTS-R-125 | JKS-125  | JJS-125                  | 125 |
| 37 (50)                    |                             |                             | -               | FRS-R-125 | KTS-R-125 | JKS-125  | JJS-125                  | 125 |
| 45 (60)                    |                             | Moeller NZMB2-A160          | -               | FRS-R-125 | KTS-R-125 | JKS-125  | JJS-125                  | 160 |
| 55 (70)                    | -                           |                             | FRS-R-200       | KTS-R-200 | JKS-200   | JJS-200  | 160                      |     |
| 75 (100)                   | Moeller NZMB2-A250          | -                           | FRS-R-200       | KTS-R-200 | JKS-200   | JJS-200  | 200                      |     |
| 90 (125)                   |                             | -                           | FRS-R-250       | KTS-R-250 | JKS-200   | JJS-200  | 200                      |     |

**Таблица 3.7 Автоматические выключатели и предохранители**

### 3.2.5 Электрический монтаж с учетом требований ЭМС

Для выполнения требований ЭМС при монтаже следует соблюдать следующие общие правила:

- В качестве кабелей к двигателю и кабелей управления используйте только экранированные/защищенные кабели.
- Заземлите экран на обоих концах.
- Избегайте подключения экрана с помощью скрученных концов (косичек), поскольку это сводит на нет эффект экранирования на высоких частотах. Применяйте прилагаемые кабельные зажимы.
- Обеспечьте одинаковый потенциал между преобразователем частоты и заземлением ПЛК.
- Используйте звездообразные шайбы и проводящие монтажные платы.



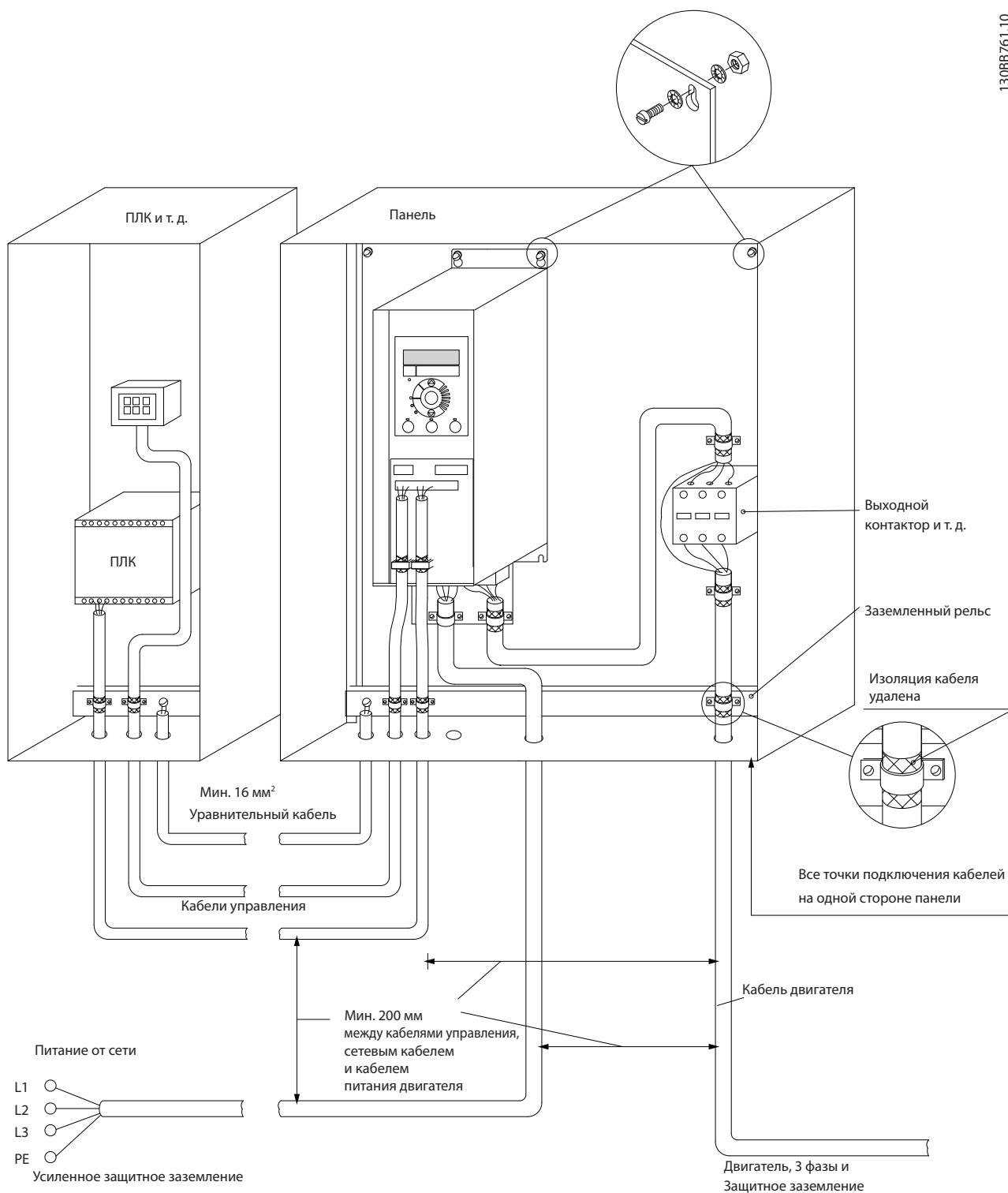


Рисунок 3.21 Электрический монтаж с учетом требований ЭМС

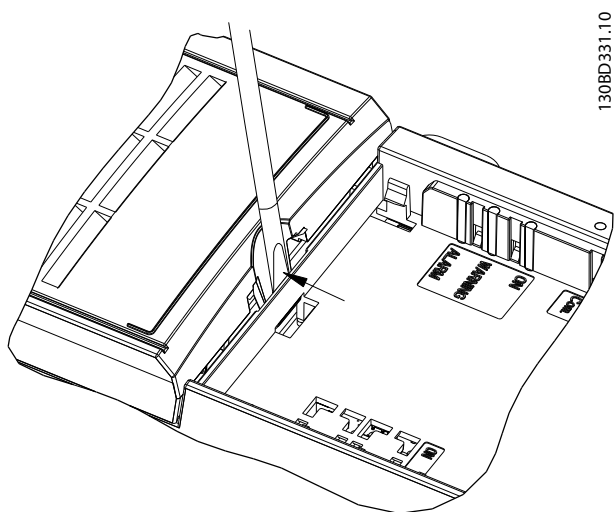
### 3.2.6 Клеммы управления

Снимите клеммную крышку для доступа к клеммам управления.

3

Нажмите плоской отверткой запирающий рычаг клеммной крышки, расположенной под LCP, и снимите ее, как показано на *Рисунок 3.22*.

В блоках IP54 для доступа к клеммам управления нужно снять переднюю крышку.



1308BD331.10

Рисунок 3.22 Снятие клеммной крышки

Все клеммы управления преобразователя частоты показаны на *Рисунок 3.23*. Для работы преобразователя частоты необходим сигнал пуска (клемма 18), соединение между клеммами 12–27 и аналоговое задание (клеммы 53 или 54 и 55).

Настройка режима цифрового входа для клемм 18, 19 и 27 выполняется в *параметр 5-00 Режим цифрового ввода/вывода* (PNP — значение по умолчанию). Режим цифрового входа 29 настраивается в *параметр 5-03 Режим цифрового входа 29* (PNP — значение по умолчанию).

BUSTER.  
OFF  ON

|           |    |    |
|-----------|----|----|
| 61        | 68 | 69 |
| COMM. GND | P  | N  |

|        |        |        |        |                         |                         |         |              |              |
|--------|--------|--------|--------|-------------------------|-------------------------|---------|--------------|--------------|
| 18     | 19     | 27     | 29     | 42                      | 45                      | 50      | 53           | 54           |
| DIG IN | DIG IN | DIG IN | DIG IN | 0/4-20 mA A OUT/DIG OUT | 0/4-20 mA A OUT/DIG OUT | 10V OUT | 10V/20 mA IN | 10V/20 mA IN |

|      |     |     |
|------|-----|-----|
| 12   | 20  | 55  |
| +24V | GND | GND |

1308F892.10

Рисунок 3.23 Клеммы управления

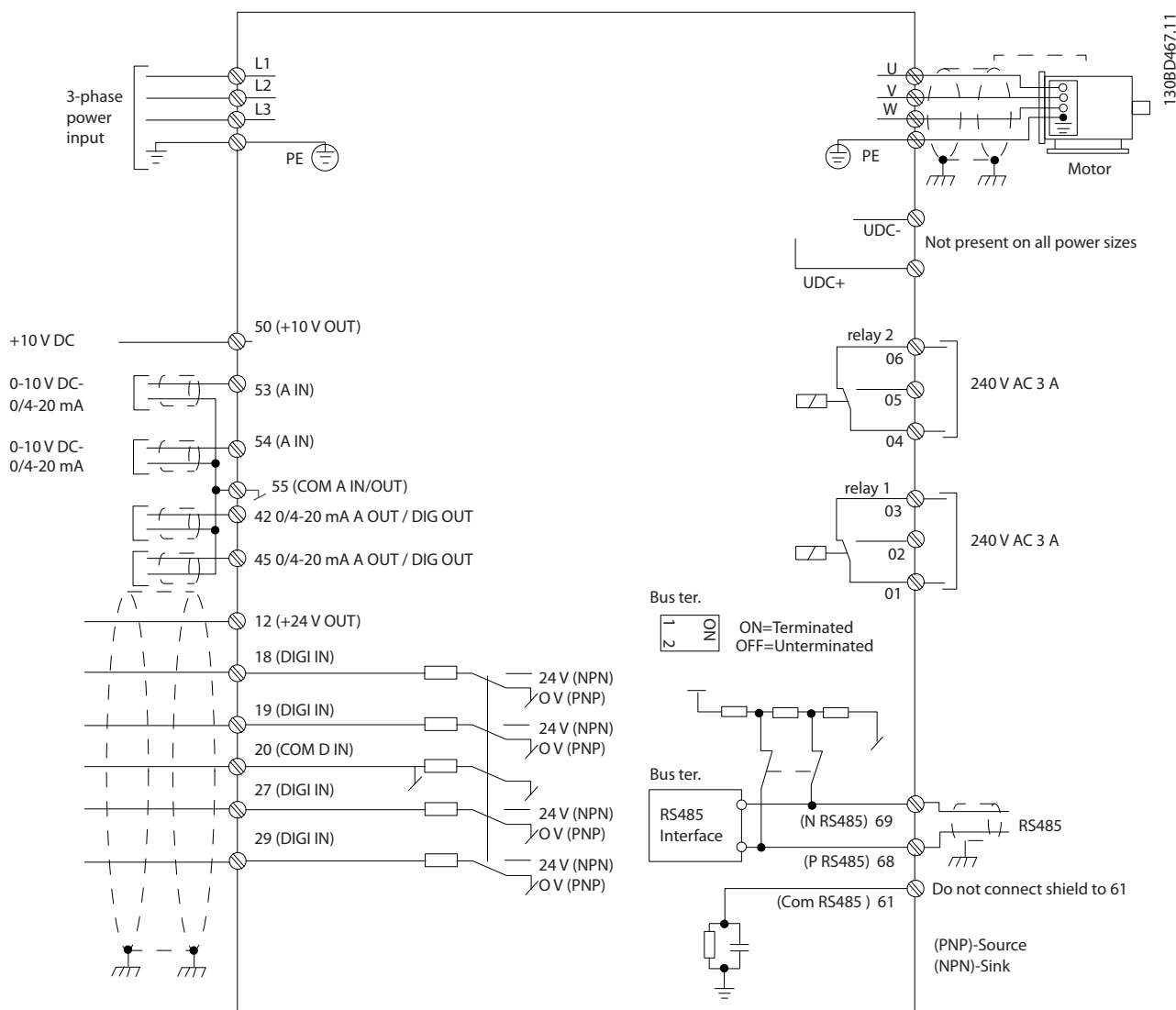


Рисунок 3.24 Схема основных подключений

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

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

- IP20, 380–480 В, 30–90 кВт (40–125 л. с.)
- IP20, 200–240 В, 15–45 кВт (20–60 л. с.)
- IP20, 525–600 В, 2,2–90 кВт (3–125 л. с.)
- IP54, 380–480 В, 22–90 кВт (30–125 л. с.)

3.2.7 Акустический шум или вибрация

Если электродвигатель или работающее от него оборудование (например, вентилятор) на определенных частотах производит шум или вибрацию, настройте следующие параметры или группы параметров:

- Группа параметров 4-6\* Исклуч. скорости.
- Установите для параметр 14-03 Сверхмодуляция значение [0] Выкл.

- Метод и частоту коммутации в группе параметров 14-0\* Коммут. инвертора.
- Параметр 1-64 Подавление резонанса.

## 4 Программирование

### 4.1 Панель местного управления (LCP)

Преобразователь частоты может быть запрограммирован с LCP или ПК через коммуникационный порт RS485 с помощью средства конфигурирования Средство конфигурирования МСТ 10. Более подробные сведения об этом программном обеспечении см. в *глава 1.2 Дополнительные ресурсы*.

LCP разделена на 4 функциональные зоны.

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

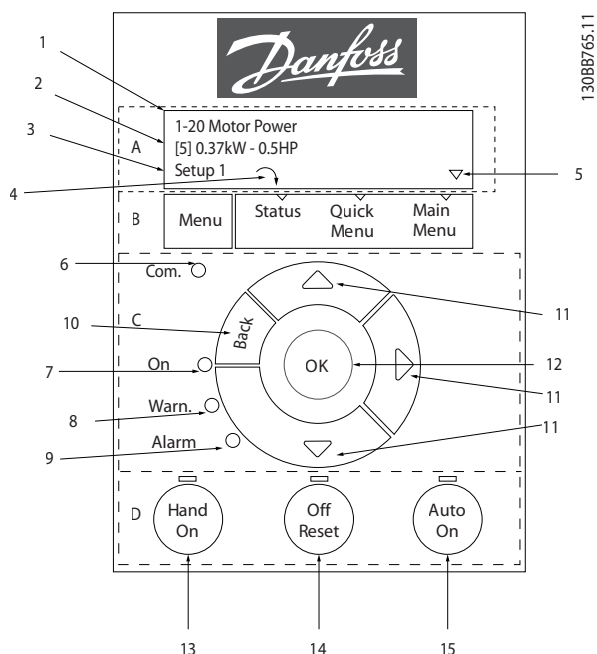


Рисунок 4.1 Панель местного управления (LCP)

#### А. Дисплей

Жидкокристаллический дисплей имеет две буквенно-цифровые строки. Все данные отображаются на LCP.

На *Рисунок 4.1* показана различная информация, которая может отображаться на дисплее.

|   |  |
|---|--|
| 1 | Номер и название параметра.  |
| 2 | Значение параметра.  |
| 3 | Номер набора показывает активный набор и редактируемый набор. Если один и тот же набор является и активным, и редактируемым, отображается только номер активного набора (заводская настройка). Если активный и редактируемый наборы разные, на дисплее отображаются оба номера (набор 12). Мигающий номер означает редактируемый набор параметров. |
| 4 | Направление вращения двигателя показано слева в нижней части дисплея и обозначается небольшой стрелкой, направленной либо по часовой стрелке, либо против часовой стрелки.   |
| 5 | Треугольник указывает, находится ли LCP в меню состояния, быстром меню или главном меню.   |

Таблица 4.1 Пояснения к *Рисунок 4.1*, часть I

#### В. Кнопка меню

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

#### С. Кнопки навигации и световые индикаторы

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

Таблица 4.2 Пояснения к *Рисунок 4.1*, часть II

**D. Кнопки управления и световые индикаторы**

|    |   |
|----|---|
| 13 | <p>[Hand On] (Ручной режим): используется для пуска двигателя и позволяет управлять преобразователем частоты с LCP.</p> <p><b>УВЕДОМЛЕНИЕ</b></p> <p>[2] <i>Выбег, инверсный</i> — значение по умолчанию для пар. параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход. При отсутствии напряжения 24 В на клемме 27 нельзя запустить двигатель с помощью кнопки [Hand On] (Ручной режим). Следует подключить клемму 12 к клемме 27.</p> |
| 14 | <p>[Off/Reset] (Выкл./Сброс): останавливает подключенный двигатель. В аварийном режиме выполняется сброс сигнализации.</p>  |
| 15 | <p>[Auto On] (Автоматический режим): позволяет управлять преобразователем частоты через клеммы управления или последовательную связь.</p>   |

Мастер отображается после включения питания до тех пор, пока не изменен какой-либо параметр. При помощи быстрого меню мастер можно запустить снова. Нажмите кнопку [OK] и запустите мастер. При нажатии кнопки [Back] (Назад) возвращается экран состояния.

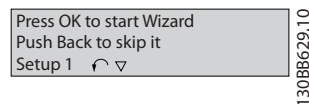


Рисунок 4.3 Запуск/выход из мастера

Таблица 4.3 Пояснения к Рисунок 4.1, часть III

**4.2 Мастер настройки параметров**

Встроенное меню мастера проводит специалиста-установщика через шаги настройки преобразователя частоты для работы в применениях с разомкнутым или замкнутым контуром, а также позволяет выбрать быстрые настройки двигателя.

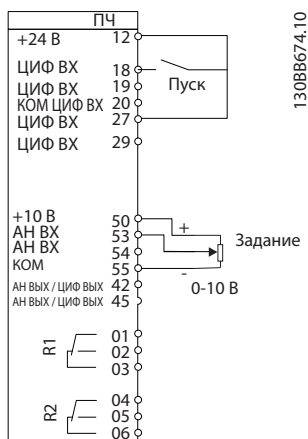


Рисунок 4.2 Проводка преобразователя частоты

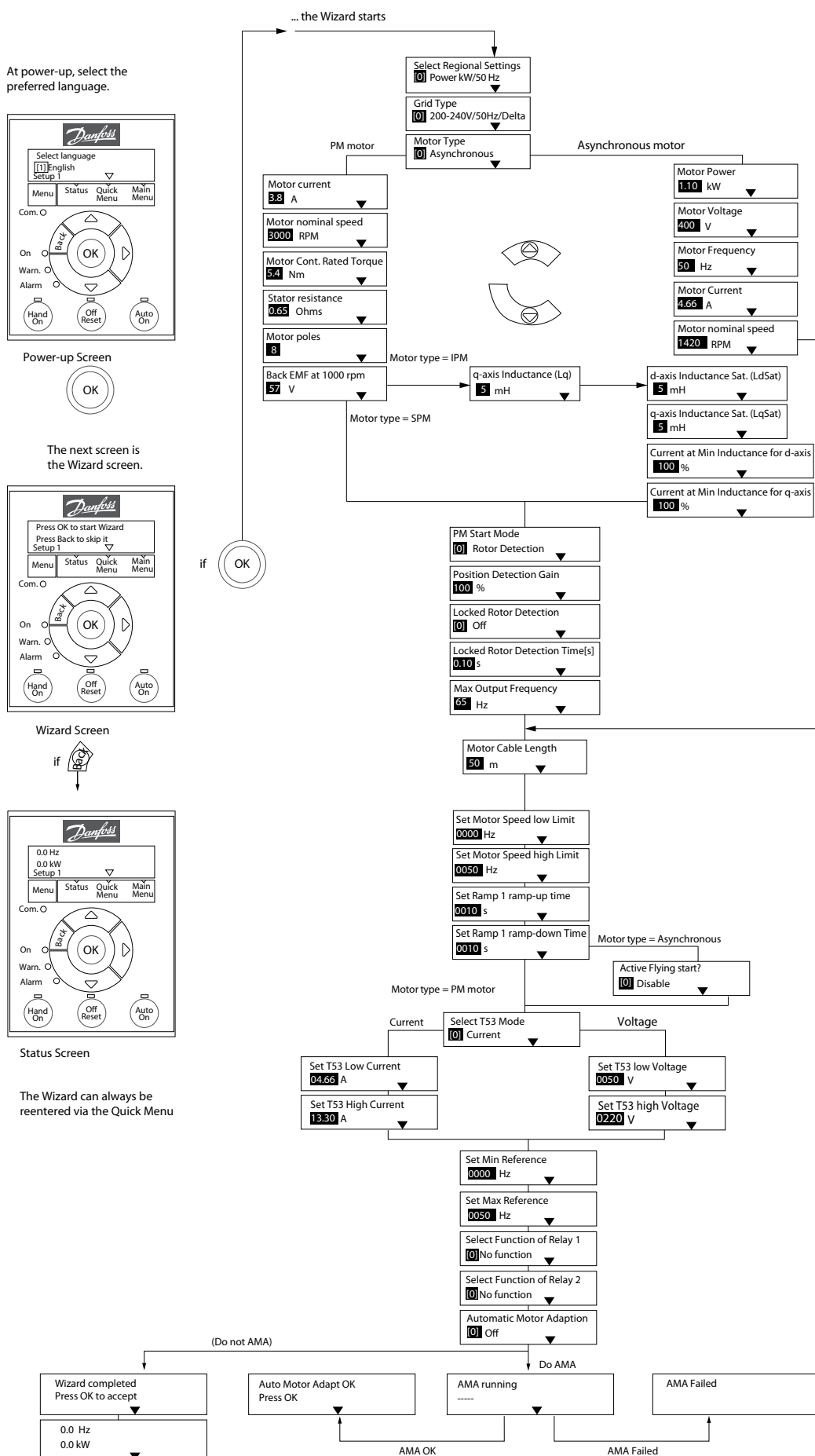


Рисунок 4.4 Мастер настройки параметров применений с разомкнутым контуром

## Мастер настройки параметров применений с разомкнутым контуром

| Параметр                                | Значение  | По умолчанию           | Использование  |
|---|---|------------------------|--|
| Параметр 0-03<br>Региональные установки | [0] Международные<br>[1] Северная Америка   | [0]<br>Международные   | –  |
| Параметр 0-06<br>Тип сети               | [0] 200–240 V/50 Hz/IT-grid (200–240 B/50 Гц/сеть IT)<br>[1] 200–240 V/50 Hz/Delta (200–240 B/50 Гц/треуго.)<br>[2] 200–240 V/50 Hz (200–240 B/50 Гц)<br>[10] 380–440 V/50 Hz/IT-grid (380–440 B/50 Гц/сеть IT)<br>[11] 380–440 V/50 Hz/Delta (380–440 B/50 Гц/треуго.)<br>[12] 380–440 V/50 Hz (380–440 B/50 Гц)<br>[20] 440–480 V/50 Hz/IT-grid (440–480 B/50 Гц/сеть IT)<br>[21] 440–480 V/50 Hz/Delta (440–480 B/50 Гц/треуго.)<br>[22] 440–480 V/50 Hz (440–480 B/50 Гц)<br>[30] 525–600 V/50 Hz/IT-grid (525–600 B/50 Гц/сеть IT)<br>[31] 525–600 V/50 Hz/Delta (525–600 B/50 Гц/треуго.)<br>[32] 525–600 V/50 Hz (525–600 B/50 Гц)<br>[100] 200–240 V/60 Hz/IT-grid (200–240 B/60 Гц/сеть IT)<br>[101] 200–240 V/60 Hz/Delta (200–240 B/60 Гц/треуго.)<br>[102] 200–240 V/60 Hz (200–240 B/60 Гц)<br>[110] 380–440 V/60 Hz/IT-grid (380–440 B/60 Гц/сеть IT)<br>[111] 380–440 V/60 Hz/Delta (380–440 B/60 Гц/треуго.)<br>[112] 380–440 V/60 Hz (380–440 B/60 Гц)<br>[120] 440–480 V/60 Hz/IT-grid (440–480 B/60 Гц/сеть IT)<br>[121] 440–480 V/60 Hz/Delta (440–480 B/60 Гц/треуго.)<br>[122] 440–480 V/60 Hz (440–480 B/60 Гц)<br>[130] 525–600 V/60 Hz/IT-grid (525–600 B/60 Гц/сеть IT)<br>[131] 525–600 V/60 Hz/Delta (525–600 B/60 Гц/треуго.)<br>[132] 525–600 V/60 Hz (525–600 B/60 Гц) | Зависит от типоразмера | Выберите рабочий режим, который будет иметь место при повторном подключении преобразователя частоты к сети после пропадания питания. |

| Параметр                               | Значение  | По умолчанию       | Использование   |
|--|---|--------------------|---|
| Параметр 1-10<br>Конструкция двигателя | *[0] Асинхронный<br>[1] Неявноп. с пост. магн.<br>[3] РМ, salient IPM (Явнополюсн. с пост. магнитами) | [0]<br>Асинхронный | Значение этого параметра может повлиять на следующие параметры: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Параметр 1-01 Принцип управления двигателем.</li> <li>• Параметр 1-03 Хар-ка момента нагрузки.</li> <li>• Параметр 1-08 Motor Control Bandwidth (Полоса управления двигателем).</li> <li>• Параметр 1-14 Усил. подавл..</li> <li>• Параметр 1-15 Пост. вр. фил./низк. скор.</li> <li>• Параметр 1-16 Пост. вр. фил./выс. скор.</li> <li>• Параметр 1-17 Пост. вр. фил. напряж.</li> <li>• Параметр 1-20 Мощность двигателя.</li> <li>• Параметр 1-22 Напряжение двигателя.</li> <li>• Параметр 1-23 Частота двигателя.</li> <li>• Параметр 1-24 Ток двигателя.</li> <li>• Параметр 1-25 Номинальная скорость двигателя.</li> <li>• Параметр 1-26 Длительный ном. момент двигателя.</li> <li>• Параметр 1-30 Сопротивление статора (Rs).</li> <li>• Параметр 1-33 Реакт.сопротивл.рассеяния статора(X1).</li> <li>• Параметр 1-35 Основное реактивное сопротивление (Xh).</li> <li>• Параметр 1-37 Индуктивность по оси d (Ld).</li> <li>• Параметр 1-38 Индуктивн. по оси q (Lq).</li> <li>• Параметр 1-39 Число полюсов двигателя.</li> <li>• Параметр 1-40 Противо-ЭДС при 1 000 об/мин.</li> <li>• Параметр 1-44 Насыщение индуктивности по оси d (LdSat).</li> <li>• Параметр 1-45 Насыщение индуктивности по оси q (LqSat).</li> <li>• Параметр 1-46 Коэф. усил. обнаруж. положения.</li> <li>• Параметр 1-48 Current at Min Inductance for d-axis (Ток при мин. индуктивности для оси d).</li> <li>• Параметр 1-49 Current at Min Inductance for q-axis (Ток при мин. индуктивности для оси q).</li> <li>• Параметр 1-66 Мин. ток при низкой скорости.</li> <li>• Параметр 1-70 Start Mode (Режим пуска).</li> <li>• Параметр 1-72 Функция запуска.</li> <li>• Параметр 1-73 Запуск с хода.</li> <li>• Параметр 1-80 Функция при останове.</li> <li>• Параметр 1-82 Мин.ск. д.функц.при ост. [Гц].</li> <li>• Параметр 1-90 Тепловая защита двигателя.</li> <li>• Параметр 2-00 Ток удержания (пост. ток)/ток предпускового нагрева.</li> <li>• Параметр 2-01 Ток торможения пост. током.</li> </ul> |



| Параметр  | Значение  | По умолчанию           | Использование   |
|---|---|------------------------|---|
|   |   |                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Параметр 2-02 Время торможения пост. током.</li> <li>• Параметр 2-04 Скорость включ.торм.пост.током.</li> <li>• Параметр 2-10 Функция торможения.</li> <li>• Параметр 4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц].</li> <li>• Параметр 4-19 Макс. выходная частота.</li> <li>• Параметр 4-58 Функция при обрыве фазы двигателя.</li> <li>• Параметр 14-65 Speed Derate Dead Time Compensation (Компенсация времени простоя при снижении ном. скорости).</li> </ul> |
| Параметр 1-20<br>Мощность двигателя               | 0,12–110 кВт/0,16–150 л. с.                       | Зависит от типоразмера | Введите мощность двигателя, указанную на паспортной табличке.   |
| Параметр 1-22<br>Напряжение двигателя             | 50–1 000 В  | Зависит от типоразмера | Введите напряжение двигателя, указанное на паспортной табличке.   |
| Параметр 1-23<br>Частота двигателя                | 20–400 Гц   | Зависит от типоразмера | Введите частоту двигателя, указанную на паспортной табличке.  |
| Параметр 1-24<br>Ток двигателя                    | 0,01–10 000,00 А                                  | Зависит от типоразмера | Введите ток двигателя, указанный на паспортной табличке.  |
| Параметр 1-25<br>Номинальная скорость двигателя   | 50–9 999 об/мин                                   | Зависит от типоразмера | Введите номинальную скорость двигателя, указанную на паспортной табличке.   |
| Параметр 1-26<br>Длительный ном. момент двигателя | 0,1–1 000,0 Н·м                                   | Зависит от типоразмера | Этот параметр действует только в том случае, если для параметр 1-10 Конструкция двигателя установлены значения, разрешающие режим двигателя с постоянными магнитами.<br><b>УВЕДОМЛЕНИЕ</b><br>Изменение значения этого параметра влияет на установку других параметров.   |
| Параметр 1-29<br>Авто адаптация двигателя (ААД)   | См. параметр 1-29 Авто адаптация двигателя (ААД). | Выкл.                  | Выполнение ААД обеспечит оптимальные характеристики двигателя   |
| Параметр 1-30<br>Сопротивление статора (Rs)       | 0,000–99,990 Ом                                   | Зависит от типоразмера | Установите значение сопротивления статора.  |
| Параметр 1-37<br>Индуктивность по оси d (Ld)      | 0,000–1 000,000 мГн                               | Зависит от типоразмера | Введите значение индуктивности по оси d. Возьмите это значение из листа технических характеристик двигателя с постоянными магнитами. Индуктивность по оси d не может быть найдена путем выполнения ААД.   |
| Параметр 1-38<br>Индуктивн. по оси q (Lq)         | 0,000–1 000,000 мГн                               | Зависит от типоразмера | Введите значение индуктивности по оси q.  |
| Параметр 1-39<br>Число полюсов двигателя          | 2–100   | 4                      | Введите число полюсов двигателя.  |

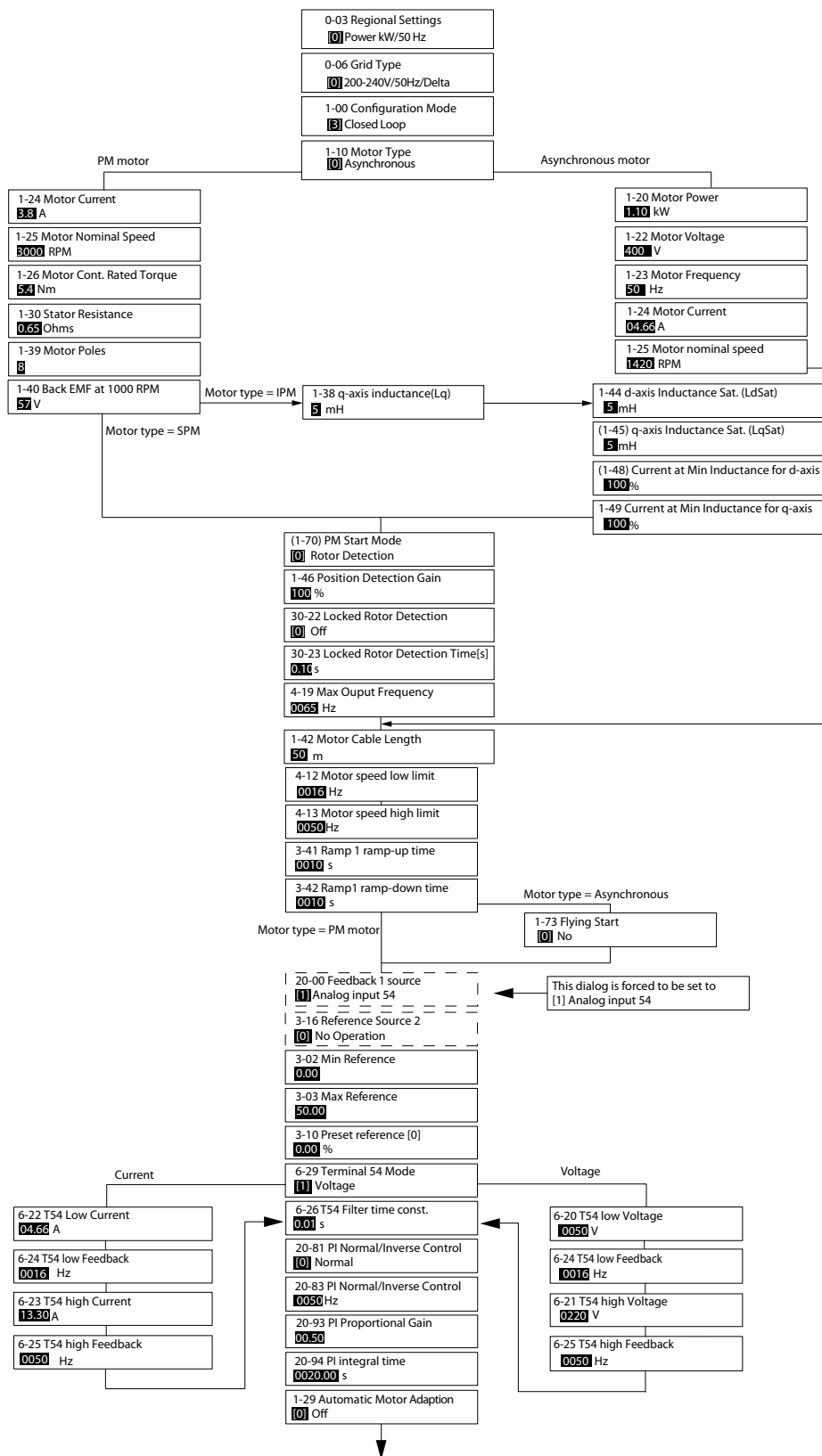
| Параметр  | Значение                            | По умолчанию              | Использование   |
|---|-------------------------------------|---------------------------|---|
| Параметр 1-40<br>Противо-ЭДС<br>при 1 000<br>об/мин   | 10–9 000 В                          | Зависит от<br>типоразмера | Линейное среднеквадратическое значение напряжения<br>противо-ЭДС при 1 000 об/мин.  |
| Параметр 1-42<br>Длина кабеля<br>двигателя  | 0–100 м                             | 50 м                      | Введите длину кабеля двигателя.   |
| Параметр 1-44<br>Насыщение<br>индуктивности<br>по оси d (LdSat)   | 0,000–1 000,000 мГн                 | Зависит от<br>типоразмера | Этот параметр соответствует индуктивности насыщения Ld.<br>В идеале значение этого параметра совпадает со<br>значением в параметр 1-37 d-axis Inductance (Ld). Однако<br>если поставщик двигателя предоставил характеристики<br>индуктивности, введите значение, равное 200 %<br>номинального значения индуктивности.   |
| Параметр 1-45<br>Насыщение<br>индуктивности<br>по оси q (LqSat)   | 0,000–1 000,000 мГн                 | Зависит от<br>типоразмера | Этот параметр соответствует индуктивности насыщения Lq.<br>В идеале значение этого параметра совпадает со<br>значением в параметр 1-38 Индуктивн. по оси q (Lq).<br>Однако если поставщик двигателя предоставил<br>характеристики индуктивности, введите значение, равное<br>200 % номинального значения индуктивности.   |
| Параметр 1-46<br>Коэф. усил.<br>обнаруж.<br>положения   | 20–200%                             | 100%                      | Настраивает высоту тестового импульса в процессе<br>обнаружения положения при пуске.  |
| Параметр<br>1-48 Current at<br>Min Inductance<br>for d-axis (Ток<br>при мин.<br>индуктивности<br>для оси d) | 20–200%                             | 100%                      | Введите точку насыщения индуктивности.  |
| Параметр<br>1-49 Current at<br>Min Inductance<br>for q-axis (Ток<br>при мин.<br>индуктивности<br>для оси q) | 20–200%                             | 100%                      | Этот параметр определяет кривую насыщения для<br>значений индуктивности по оси d- и q. При значениях<br>данного параметра от 20 % до 100 % значения<br>индуктивности линейно аппроксимируются в соответствии<br>с параметрами параметр 1-37 Индуктивность по оси d<br>(Ld), параметр 1-38 Индуктивн. по оси q (Lq),<br>параметр 1-44 Насыщение индуктивности по оси d (LdSat)<br>и параметр 1-45 Насыщение индуктивности по оси q<br>(LqSat).             |
| Параметр<br>1-70 Start Mode<br>(Режим пуска)  | [0] Обнаруж. ротора<br>[1] Ожидание | [1] Ожидание              | Выберите режим запуска двигателя с постоянными<br>магнитами.  |
| Параметр 1-73<br>Запуск с хода  | [0] Запрещено<br>[1] Разрешено      | [0] Запрещено             | Выберите [1] Разрешено, если требуется, чтобы<br>преобразователь частоты подхватывал двигатель,<br>вращающийся после отключения питания. Если эта<br>функция не требуется, выберите [0] Запрещено. Когда для<br>этого параметра установлено значение [1] Разрешено,<br>параметры параметр 1-71 Задержка запуска и<br>параметр 1-72 Функция запуска не используются.<br>Параметр Параметр 1-73 Запуск с хода активен только в<br>режиме VVC <sup>+</sup> . |
| Параметр 3-02<br>Мин. задание   | -4 999,000–4 999,000                | 0                         | Минимальное задание — это наименьшее значение,<br>которое можно получить при суммировании всех заданий.   |

| Параметр  | Значение                                      | По умолчанию             | Использование  |
|---|---|--------------------------|--|
| Параметр 3-03<br>Максимальное задание                   | -4 999,000–4 999,000                          | 50                       | Максимальное задание — это наименьшее значение, которое можно получить при суммировании всех заданий.  |
| Параметр 3-41<br>Время разгона 1                        | 0,05–3 600,00 с                               | Зависит от типоразмера   | Если выбран асинхронный двигатель, время разгона считается от 0 до номинальной скорости параметр 1-23 Частота двигателя. Если выбран двигатель с постоянными магнитами, время разгона считается от 0 до параметр 1-25 Номинальная скорость двигателя.  |
| Параметр 3-42<br>Время замедления 1                     | 0,05–3 600,00 с                               | Зависит от типоразмера   | Для асинхронных двигателей время замедления считается от номинальной скорости двигателя параметр 1-23 Частота двигателя до 0. Для двигателей с постоянными магнитами, время замедления считается от параметр 1-25 Номинальная скорость двигателя до 0 об/мин.  |
| Параметр 4-12<br>Нижний предел скорости двигателя [Гц]  | 0,0–400,0 Гц                                  | 0 Гц                     | Введите нижний предел скорости вращения.   |
| Параметр 4-14<br>Верхний предел скорости двигателя [Гц] | 0,0–400,0 Гц                                  | 100 Гц                   | Введите верхний предел скорости вращения.  |
| Параметр 4-19<br>Макс. выходная частота                 | 0,0–400,0 Гц                                  | 100 Гц                   | Введите значение максимальной выходной частоты. Если для параметр 4-19 Макс. выходная частота установлено значение ниже, чем параметр 4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц], для параметр 4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц] автоматически устанавливается значение параметр 4-19 Макс. выходная частота. |
| Параметр 5-40<br>Реле функций                           | См. параметр 5-40 Реле функций.               | [9] Аварийный сигнал     | Выберите функцию для управления выходным реле 1.   |
| Параметр 5-40<br>Реле функций                           | См. параметр 5-40 Реле функций.               | [5] Работа               | Выберите функцию для управления выходным реле 2.   |
| Параметр 6-10<br>Клемма 53,<br>низкое напряжение        | 0,00–10,00 В                                  | 0,07 В                   | Введите напряжение, которое соответствует нижнему значению задания.  |
| Параметр 6-11<br>Клемма 53,<br>высокое напряжение       | 0,00–10,00 В                                  | 10 В                     | Введите значение напряжения, которое соответствует высокому значению задания.  |
| Параметр 6-12<br>Клемма 53,<br>малый ток                | 0,00–20,00 мА                                 | 4 мА                     | Введите значение тока, соответствующее низкому значению задания.   |
| Параметр 6-13<br>Клемма 53,<br>большой ток              | 0,00–20,00 мА                                 | 20 мА                    | Введите значение тока, соответствующего высокому значению задания.   |
| Параметр 6-19 Terminal 53 mode                          | [0] Current (Ток)<br>[1] Voltage (Напряжение) | [1] Voltage (Напряжение) | Выберите, используется клемма 53 для входа по току или по напряжению.  |

| Параметр  | Значение              | По умолчанию | Использование |
|---|-----------------------|--------------|---------------|
| Параметр 30-22 Locked Rotor Protection<br>(Защита от блокировки ротора) | [0] Выкл.<br>[1] Вкл. | [0] Выкл.    | –             |
| Параметр 30-23<br>Время определ. блокир. ротора [с]                     | 0,05–1 с              | 0,10 с       | –             |

Таблица 4.4 Мастер настройки параметров применений с разомкнутым контуром

Мастер настройки параметров применений с замкнутым контуром



130BC402.13

Рисунок 4.5 Мастер настройки параметров применений с замкнутым контуром

| Параметр                                | Диапазон  | По умолчанию                 | Использование   |
|---|---|------------------------------|---|
| Параметр 0-03<br>Региональные установки | [0] Международные<br>[1] Северная Америка   | [0]<br>Международные         | –   |
| Параметр 0-06<br>Тип сети               | [0]–[132] см. Таблица 4.4.  | В зависимости от типоразмера | Выберите рабочий режим, который будет иметь место при повторном подключении преобразователя частоты к сети после пропадания питания.  |
| Параметр 1-00<br>Режим конфигурирования | [0] Разомкнутый контур<br>[3] Замкнутый контур  | [0]<br>Разомкнутый контур    | Выберите [3] Замкнутый контур.  |
| Параметр 1-10<br>Конструкция двигателя  | *[0] Асинхронный<br>[1] Неявноп. с пост. магн.<br>[3] PM, salient IPM (Явнополюсн. с пост. магнитами) | [0]<br>Асинхронный           | Значение этого параметра может повлиять на следующие параметры: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Параметр 1-01 Принцип управления двигателем.</li> <li>• Параметр 1-03 Хар-ка момента нагрузки.</li> <li>• Параметр 1-08 Motor Control Bandwidth (Полоса управления двигателем).</li> <li>• Параметр 1-14 Усил. подавл..</li> <li>• Параметр 1-15 Пост. вр. фил./низк. скор.</li> <li>• Параметр 1-16 Пост. вр. фил./выс. скор.</li> <li>• Параметр 1-17 Пост. вр. фил. напряж.</li> <li>• Параметр 1-20 Мощность двигателя.</li> <li>• Параметр 1-22 Напряжение двигателя.</li> <li>• Параметр 1-23 Частота двигателя.</li> <li>• Параметр 1-24 Ток двигателя.</li> <li>• Параметр 1-25 Номинальная скорость двигателя.</li> <li>• Параметр 1-26 Длительный ном. момент двигателя.</li> <li>• Параметр 1-30 Сопротивление статора (Rs).</li> <li>• Параметр 1-33 Реакт.сопротивл.рассеяния статора(X1).</li> <li>• Параметр 1-35 Основное реактивное сопротивление (Xh).</li> <li>• Параметр 1-37 Индуктивность по оси d (Ld).</li> <li>• Параметр 1-38 Индуктивн. по оси q (Lq).</li> <li>• Параметр 1-39 Число полюсов двигателя.</li> <li>• Параметр 1-40 Противо-ЭДС при 1 000 об/мин.</li> <li>• Параметр 1-44 Насыщение индуктивности по оси d (LdSat).</li> <li>• Параметр 1-45 Насыщение индуктивности по оси q (LqSat).</li> <li>• Параметр 1-46 Коэф. усил. обнаруж. положения.</li> <li>• Параметр 1-48 Current at Min Inductance for d-axis (Ток при мин. индуктивности для оси d).</li> <li>• Параметр 1-49 Current at Min Inductance for q-axis (Ток при мин. индуктивности для оси q).</li> <li>• Параметр 1-66 Мин. ток при низкой скорости.</li> <li>• Параметр 1-70 Start Mode (Режим пуска).</li> </ul> |

| Параметр  | Диапазон        | По умолчанию           | Использование   |
|---|-----------------|------------------------|---|
|   |                 |                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Параметр 1-72 Функция запуска.</li> <li>• Параметр 1-73 Запуск с хода.</li> <li>• Параметр 1-80 Функция при останове.</li> <li>• Параметр 1-82 Мин.ск. д.функц.при ост. [Гц].</li> <li>• Параметр 1-90 Тепловая защита двигателя.</li> <li>• Параметр 2-00 Ток удержания (пост. ток)/ток предпускового нагрева.</li> <li>• Параметр 2-01 Ток торможения пост. током.</li> <li>• Параметр 2-02 Время торможения пост. током.</li> <li>• Параметр 2-04 Скорость включ.торм.пост.током.</li> <li>• Параметр 2-10 Функция торможения.</li> <li>• Параметр 4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц].</li> <li>• Параметр 4-19 Макс. выходная частота.</li> <li>• Параметр 4-58 Функция при обрыве фазы двигателя.</li> <li>• Параметр 14-65 Speed Derate Dead Time Compensation (Компенсация времени простоя при снижении ном. скорости).</li> </ul> |
| Параметр 1-20<br>Мощность двигателя               | 0,09–110 кВт    | Зависит от типоразмера | Введите мощность двигателя, указанную на паспортной табличке.   |
| Параметр 1-22<br>Напряжение двигателя             | 50–1 000 В      | Зависит от типоразмера | Введите напряжение двигателя, указанное на паспортной табличке.   |
| Параметр 1-23<br>Частота двигателя                | 20–400 Гц       | Зависит от типоразмера | Введите частоту двигателя, указанную на паспортной табличке.  |
| Параметр 1-24<br>Ток двигателя                    | 0–10 000 А      | Зависит от типоразмера | Введите ток двигателя, указанный на паспортной табличке.  |
| Параметр 1-25<br>Номинальная скорость двигателя   | 50–9 999 об/мин | Зависит от типоразмера | Введите номинальную скорость двигателя, указанную на паспортной табличке.   |
| Параметр 1-26<br>Длительный ном. момент двигателя | 0,1–1 000,0 Н·м | Зависит от типоразмера | Этот параметр действует только в том случае, если для параметр 1-10 Конструкция двигателя установлены значения, разрешающие режим двигателя с постоянными магнитами.<br><b>УВЕДОМЛЕНИЕ</b><br>Изменение значения этого параметра влияет на установку других параметров.   |
| Параметр 1-29<br>Авто адаптация двигателя (ААД)   |                 | Выкл.                  | Выполнение ААД оптимизирует работу двигателя.   |
| Параметр 1-30<br>Сопротивление статора (Rs)       | 0–99,990 Ом     | Зависит от типоразмера | Установите значение сопротивления статора.  |

| Параметр  | Диапазон                            | По умолчанию           | Использование   |
|---|-------------------------------------|------------------------|---|
| Параметр 1-37<br>Индуктивность по оси d (Ld)  | 0,000–1 000,000 мГн                 | Зависит от типоразмера | Введите значение индуктивности по оси d. Возьмите это значение из листа технических характеристик двигателя с постоянными магнитами. Индуктивность по оси d не может быть найдена путем выполнения ААД.   |
| Параметр 1-38<br>Индуктивн. по оси q (Lq)   | 0,000–1 000,000 мГн                 | Зависит от типоразмера | Введите значение индуктивности по оси q.  |
| Параметр 1-39<br>Число полюсов двигателя  | 2–100                               | 4                      | Введите число полюсов двигателя.  |
| Параметр 1-40<br>Противо-ЭДС при 1 000 об/мин   | 10–9 000 В                          | Зависит от типоразмера | Линейное среднеквадратическое значение напряжения противо-ЭДС при 1 000 об/мин.   |
| Параметр 1-42<br>Длина кабеля двигателя   | 0–100 м                             | 50 м                   | Введите длину кабеля двигателя.   |
| Параметр 1-44<br>Насыщение индуктивности по оси d (LdSat)                                 | 0,000–1 000,000 мГн                 | Зависит от типоразмера | Этот параметр соответствует индуктивности насыщения Ld. В идеале значение этого параметра совпадает со значением в параметр 1-37 d-axis Inductance (Ld). Однако если поставщик двигателя предоставил характеристики индуктивности, введите значение, равное 200 % номинального значения индуктивности.  |
| Параметр 1-45<br>Насыщение индуктивности по оси q (LqSat)                                 | 0,000–1 000,000 мГн                 | Зависит от типоразмера | Этот параметр соответствует индуктивности насыщения Lq. В идеале значение этого параметра совпадает со значением в параметр 1-38 Индуктивн. по оси q (Lq). Однако если поставщик двигателя предоставил характеристики индуктивности, введите значение, равное 200 % номинального значения индуктивности.  |
| Параметр 1-46<br>Коеф. усил. обнаруж. положения   | 20–200%                             | 100%                   | Настраивает высоту тестового импульса в процессе обнаружения положения при пуске.   |
| Параметр 1-48 Current at Min Inductance for d-axis (Ток при мин. индуктивности для оси d) | 20–200%                             | 100%                   | Введите точку насыщения индуктивности.  |
| Параметр 1-49 Current at Min Inductance for q-axis (Ток при мин. индуктивности для оси q) | 20–200%                             | 100%                   | Этот параметр определяет кривую насыщения для значений индуктивности по оси d- и q. При значениях данного параметра от 20 % до 100 % значения индуктивности линейно аппроксимируются в соответствии с параметрами параметр 1-37 Индуктивность по оси d (Ld), параметр 1-38 Индуктивн. по оси q (Lq), параметр 1-44 Насыщение индуктивности по оси d (LdSat) и параметр 1-45 Насыщение индуктивности по оси q (LqSat). |
| Параметр 1-70 Start Mode (Режим пуска)  | [0] Обнаруж. ротора<br>[1] Ожидание | [1] Ожидание           | Выберите режим запуска двигателя с постоянными магнитами.   |



| Параметр  | Диапазон                       | По умолчанию           | Использование  |
|---|--------------------------------|------------------------|--|
| Параметр 1-73<br>Запуск с хода                          | [0] Запрещено<br>[1] Разрешено | [0] Запрещено          | Если требуется, чтобы преобразователь частоты подхватывал вращающийся двигатель (например, в применениях с вентиляторами), выберите [1] Разрешено. Если в настройках выбран двигатель с постоянными магнитами, этот параметр активен.  |
| Параметр 3-02<br>Мин. задание                           | -4 999,000–4 999,000           | 0                      | Минимальное задание — это наименьшее значение, которое можно получить при суммировании всех заданий.   |
| Параметр 3-03<br>Максимальное задание                   | -4 999,000–4 999,000           | 50                     | Максимальное задание — это наибольшее значение, которое можно получить при суммировании всех заданий   |
| Параметр 3-10<br>Предустановленные задание              | -100–100%                      | 0                      | Введите уставку.   |
| Параметр 3-41<br>Время разгона 1                        | 0,05–3 600,0 с                 | Зависит от типоразмера | Время разгона от 0 до номинального значения параметр 1-23 Частота двигателя, если выбран асинхронный двигатель. Время разгона от 0 до параметр 1-25 Номинальная скорость двигателя, если выбран двигатель с постоянными магнитами.   |
| Параметр 3-42<br>Время замедления 1                     | 0,05–3 600,0 с                 | Зависит от типоразмера | Время замедления от номинального значения параметр 1-23 Частота двигателя до 0, если выбран асинхронный двигатель. Время замедления от параметр 1-25 Номинальная скорость двигателя до 0, если выбран двигатель с постоянными магнитами.   |
| Параметр 4-12<br>Нижний предел скорости двигателя [Гц]  | 0,0–400,0 Гц                   | 0,0 Гц                 | Введите нижний предел скорости вращения.   |
| Параметр 4-14<br>Верхний предел скорости двигателя [Гц] | 0,0–400,0 Гц                   | 100 Гц                 | Введите нижний предел скорости двигателя.  |
| Параметр 4-19<br>Макс. выходная частота                 | 0,0–400,0 Гц                   | 100 Гц                 | Введите значение максимальной выходной частоты. Если для параметр 4-19 Макс. выходная частота установлено значение ниже, чем параметр 4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц], для параметр 4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц] автоматически устанавливается значение параметр 4-19 Макс. выходная частота. |
| Параметр 6-20<br>Клемма 54, низкое напряжение           | 0,00–10,00 В                   | 0,07 В                 | Введите напряжение, которое соответствует нижнему значению задания.  |
| Параметр 6-21<br>Клемма 54, высокое напряжение          | 0,00–10,00 В                   | 10,00 В                | Введите значение напряжения, которое соответствует высокому значению задания.  |
| Параметр 6-22<br>Клемма 54, малый ток                   | 0,00–20,00 мА                  | 4,00 мА                | Введите значение тока, соответствующее низкому значению задания.   |
| Параметр 6-23<br>Клемма 54, большой ток                 | 0,00–20,00 мА                  | 20,00 мА               | Введите значение тока, соответствующего высокому значению задания.   |

| Параметр  | Диапазон                                      | По умолчанию                | Использование   |
|---|---|-----------------------------|---|
| Параметр 6-24<br>Клемма 54,<br>низкое зад./<br>обр. связь                                       | -4999–4999                                    | 0                           | Введите значение обратной связи, которое соответствует значению тока или напряжения, заданному в параметр 6-20 Клемма 54, низкое напряжение/ параметр 6-22 Клемма 54, малый ток.  |
| Параметр 6-25<br>Клемма 54,<br>высокое зад./<br>обр. связь                                      | -4999–4999                                    | 50                          | Введите значение обратной связи, которое соответствует значению тока или напряжения, заданному в параметр 6-21 Клемма 54, высокое напряжение/ параметр 6-23 Клемма 54, большой ток.   |
| Параметр 6-26<br>Клемма 54,<br>пост. времени<br>фильтра   | 0,00–10,00 с                                  | 0,01                        | Введите постоянную времени фильтра.   |
| Параметр 6-29<br>Клемма 54,<br>режим  | [0] Current (Ток)<br>[1] Voltage (Напряжение) | [1] Voltage<br>(Напряжение) | Выберите, используется клемма 54 для входа по току или по напряжению.   |
| Параметр 20-8<br>1 Нормальная/<br>инверсная<br>характеристик<br>а ПИ-<br>регулятора             | [0] Нормальный<br>[1] Инверсный               | [0]<br>Нормальный           | Чтобы настроить управление процессом на увеличение выходной скорости при положительной ошибке процесса, выберите [0] Нормальный. Чтобы уменьшить выходную скорость, выберите [1] Инверсный.   |
| Параметр 20-8<br>3 Начальная<br>скорость ПИ-<br>регулятора [Гц]                                 | 0–200 Гц                                      | 0 Гц                        | Введите скорость двигателя, которая должна достигаться в качестве сигнала пуска для начала ПИ-регулирования.  |
| Параметр<br>20-93 PI Proportional Gain<br>(Пропорциональный коэффициент усиления ПИ-регулятора) | 0,00–10,00                                    | 0,01                        | Введите коэффициент усиления пропорционального звена регулятора процесса. При высоком усилении обеспечивается быстрое действие регулятора. Однако, если усиление слишком велико, процесс может стать неустойчивым.  |
| Параметр<br>20-94 PI Integral Time<br>(Интегральный коэффициент ПИ-регулятора)                  | 0,1–999,0 с                                   | 999,0 с                     | Введите время интегрирования регулятора процесса. При малом времени интегрирования обеспечивается быстрое действие регулятора, однако, если время интегрирования слишком мало, процесс становится неустойчивым. Чрезмерно большое время интегрирования снижает эффект интегрирования. |
| Параметр<br>30-22 Locked Rotor Protection<br>(Защита от блокировки ротора)                      | [0] Выкл.<br>[1] Вкл.                         | [0] Выкл.                   | –   |
| Параметр 30-2<br>3 Время определ. блокир. ротора [с]  | 0,05–1,00 с                                   | 0,10 с                      | –   |

Таблица 4.5 Мастер настройки параметров применений с замкнутым контуром

## Настройка двигателя

При помощи мастера настройки двигателя можно выбрать необходимые параметры двигателя.

| Параметр                                | Диапазон   | По умолчанию           | Использование   |
|---|--|------------------------|---|
| Параметр 0-03<br>Региональные установки | [0] Международные<br>[1] Северная Америка  | 0                      | –   |
| Параметр 0-06<br>Тип сети               | [0]–[132] см. Таблица 4.4.   | Зависит от типоразмера | Выберите рабочий режим, который будет иметь место при повторном подключении преобразователя частоты к сети после пропадания питания.  |
| Параметр 1-10<br>Конструкция двигателя  | *[0] Асинхронный<br>[1] Неявноп. с пост. магн.<br>[3] PM, salient IPM (Явнополюсн. с внутр. пост. магн.) | [0]<br>Асинхронный     | Значение этого параметра может повлиять на следующие параметры: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Параметр 1-01 Принцип управления двигателем.</li> <li>• Параметр 1-03 Хар-ка момента нагрузки.</li> <li>• Параметр 1-08 Motor Control Bandwidth (Полоса управления двигателем).</li> <li>• Параметр 1-14 Усил. подавл..</li> <li>• Параметр 1-15 Пост. вр. фил./низк. скор.</li> <li>• Параметр 1-16 Пост. вр. фил./выс. скор.</li> <li>• Параметр 1-17 Пост. вр. фил. напряж.</li> <li>• Параметр 1-20 Мощность двигателя.</li> <li>• Параметр 1-22 Напряжение двигателя.</li> <li>• Параметр 1-23 Частота двигателя.</li> <li>• Параметр 1-24 Ток двигателя.</li> <li>• Параметр 1-25 Номинальная скорость двигателя.</li> <li>• Параметр 1-26 Длительный ном. момент двигателя.</li> <li>• Параметр 1-30 Сопротивление статора (Rs).</li> <li>• Параметр 1-33 Реакт.сопротивл.рассеяния статора(X1).</li> <li>• Параметр 1-35 Основное реактивное сопротивление (Xh).</li> <li>• Параметр 1-37 Индуктивность по оси d (Ld).</li> <li>• Параметр 1-38 Индуктивн. по оси q (Lq).</li> <li>• Параметр 1-39 Число полюсов двигателя.</li> <li>• Параметр 1-40 Противо-ЭДС при 1 000 об/мин.</li> <li>• Параметр 1-44 Насыщение индуктивности по оси d (LdSat).</li> <li>• Параметр 1-45 Насыщение индуктивности по оси q (LqSat).</li> <li>• Параметр 1-46 Коэф. усил. обнаруж. положения.</li> <li>• Параметр 1-48 Current at Min Inductance for d-axis (Ток при мин. индуктивности для оси d).</li> <li>• Параметр 1-49 Current at Min Inductance for q-axis (Ток при мин. индуктивности для оси q).</li> <li>• Параметр 1-66 Мин. ток при низкой скорости.</li> <li>• Параметр 1-70 Start Mode (Режим пуска).</li> </ul> |

| Параметр  | Диапазон                    | По умолчанию           | Использование   |
|---|-----------------------------|------------------------|---|
|   |                             |                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Параметр 1-72 Функция запуска.</li> <li>• Параметр 1-73 Запуск с хода.</li> <li>• Параметр 1-80 Функция при останове.</li> <li>• Параметр 1-82 Мин.ск. д.функц.при ост. [Гц].</li> <li>• Параметр 1-90 Тепловая защита двигателя.</li> <li>• Параметр 2-00 Ток удержания (пост. ток)/ток предпускового нагрева.</li> <li>• Параметр 2-01 Ток торможения пост. током.</li> <li>• Параметр 2-02 Время торможения пост. током.</li> <li>• Параметр 2-04 Скорость включ.торм.пост.током.</li> <li>• Параметр 2-10 Функция торможения.</li> <li>• Параметр 4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц].</li> <li>• Параметр 4-19 Макс. выходная частота.</li> <li>• Параметр 4-58 Функция при обрыве фазы двигателя.</li> <li>• Параметр 14-65 Speed Derate Dead Time Compensation (Компенсация времени простоя при снижении ном. скорости).</li> </ul> |
| Параметр 1-20<br>Мощность двигателя               | 0,12–110 кВт/0,16–150 л. с. | Зависит от типоразмера | Введите мощность двигателя, указанную на паспортной табличке.   |
| Параметр 1-22<br>Напряжение двигателя             | 50–1 000 В                  | Зависит от типоразмера | Введите напряжение двигателя, указанное на паспортной табличке.   |
| Параметр 1-23<br>Частота двигателя                | 20–400 Гц                   | Зависит от типоразмера | Введите частоту двигателя, указанную на паспортной табличке.  |
| Параметр 1-24<br>Ток двигателя                    | 0,01–10 000,00 А            | Зависит от типоразмера | Введите ток двигателя, указанный на паспортной табличке.  |
| Параметр 1-25<br>Номинальная скорость двигателя   | 50–9 999 об/мин             | Зависит от типоразмера | Введите номинальную скорость двигателя, указанную на паспортной табличке.   |
| Параметр 1-26<br>Длительный ном. момент двигателя | 0,1–1 000,0 Н·м             | Зависит от типоразмера | Этот параметр действует только в том случае, если для параметр 1-10 Конструкция двигателя установлены значения, разрешающие режим двигателя с постоянными магнитами.<br><b>УВЕДОМЛЕНИЕ</b><br>Изменение значения этого параметра влияет на установку других параметров.   |
| Параметр 1-30<br>Сопротивление статора (Rs)       | 0–99,990 Ом                 | Зависит от типоразмера | Установите значение сопротивления статора.  |
| Параметр 1-37<br>Индуктивность по оси d (Ld)      | 0,000–1 000,000 мГн         | Зависит от типоразмера | Введите значение индуктивности по оси d. Возьмите это значение из листа технических характеристик двигателя с постоянными магнитами. Индуктивность по оси d не может быть найдена путем выполнения ААД.   |

| Параметр  | Диапазон                            | По умолчанию           | Использование   |
|---|-------------------------------------|------------------------|---|
| Параметр 1-38<br>Индуктивн. по оси q (Lq)   | 0,000–1 000,000 мГн                 | Зависит от типоразмера | Введите значение индуктивности по оси q.  |
| Параметр 1-39<br>Число полюсов двигателя  | 2–100                               | 4                      | Введите число полюсов двигателя.  |
| Параметр 1-40<br>Противо-ЭДС при 1 000 об/мин   | 10–9 000 В                          | Зависит от типоразмера | Линейное среднеквадратическое значение напряжения противо-ЭДС при 1 000 об/мин.   |
| Параметр 1-42<br>Длина кабеля двигателя   | 0–100 м                             | 50 м                   | Введите длину кабеля двигателя.   |
| Параметр 1-44<br>Насыщение индуктивности по оси d (LdSat)                                 | 0,000–1 000,000 мГн                 | Зависит от типоразмера | Этот параметр соответствует индуктивности насыщения Ld. В идеале значение этого параметра совпадает со значением в параметр 1-37 Индуктивность по оси d (Ld). Однако если поставщик двигателя предоставил характеристики индуктивности, введите значение, равное 200 % номинального значения индуктивности.   |
| Параметр 1-45<br>Насыщение индуктивности по оси q (LqSat)                                 | 0,000–1 000,000 мГн                 | Зависит от типоразмера | Этот параметр соответствует индуктивности насыщения Lq. В идеале значение этого параметра совпадает со значением в параметр 1-38 Индуктивн. по оси q (Lq). Однако если поставщик двигателя предоставил характеристики индуктивности, введите значение, равное 200 % номинального значения индуктивности.  |
| Параметр 1-46<br>Коэф. усил. обнаруж. положения   | 20–200%                             | 100%                   | Настраивает высоту тестового импульса в процессе обнаружения положения при пуске.   |
| Параметр 1-48 Current at Min Inductance for d-axis (Ток при мин. индуктивности для оси d) | 20–200%                             | 100%                   | Введите точку насыщения индуктивности.  |
| Параметр 1-49 Current at Min Inductance for q-axis (Ток при мин. индуктивности для оси q) | 20–200%                             | 100%                   | Этот параметр определяет кривую насыщения для значений индуктивности по оси d- и q. При значениях данного параметра от 20 % до 100 % значения индуктивности линейно аппроксимируются в соответствии с параметрами параметр 1-37 Индуктивность по оси d (Ld), параметр 1-38 Индуктивн. по оси q (Lq), параметр 1-44 Насыщение индуктивности по оси d (LdSat) и параметр 1-45 Насыщение индуктивности по оси q (LqSat). |
| Параметр 1-70 Start Mode (Режим пуска)  | [0] Обнаруж. ротора<br>[1] Ожидание | [1] Ожидание           | Выберите режим запуска двигателя с постоянными магнитами.   |
| Параметр 1-73<br>Запуск с хода  | [0] Запрещено<br>[1] Разрешено      | [0] Запрещено          | Если требуется, чтобы преобразователь частоты подхватывал вращающийся двигатель, выберите [1] Разрешено.  |
| Параметр 3-41<br>Время разгона 1  | 0,05–3 600,0 с                      | Зависит от типоразмера | Время разгона от 0 до номинального значения параметр 1-23 Частота двигателя.  |

| Параметр   | Диапазон              | По умолчанию           | Использование  |
|--|-----------------------|------------------------|--|
| Параметр 3-42<br>Время замедления 1                                  | 0,05–3 600,0 с        | Зависит от типоразмера | Время замедления от номинального значения параметр 1-23 Частота двигателя до 0 об/мин.   |
| Параметр 4-12<br>Нижний предел скорости двигателя [Гц]               | 0,0–400,0 Гц          | 0,0 Гц                 | Введите нижний предел скорости вращения.   |
| Параметр 4-14<br>Верхний предел скорости двигателя [Гц]              | 0,0–400,0 Гц          | 100,0 Гц               | Введите верхний предел скорости вращения.  |
| Параметр 4-19<br>Макс. выходная частота                              | 0,0–400,0 Гц          | 100,0 Гц               | Введите значение максимальной выходной частоты. Если для параметр 4-19 Макс. выходная частота установлено значение ниже, чем параметр 4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц], для параметр 4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц] автоматически устанавливается значение параметр 4-19 Макс. выходная частота. |
| Параметр 30-22 Locked Rotor Protection (Защита от блокировки ротора) | [0] Выкл.<br>[1] Вкл. | [0] Выкл.              | –  |
| Параметр 30-2<br>3 Время определ. блокир. ротора [с]                 | 0,05–1,00 с           | 0,10 с                 | –  |

Таблица 4.6 Настройки в мастере настройки параметров двигателя

**Внесенные изменения**

В меню Changes Made (Внесенные изменения) отображаются все параметры, которые были изменены по сравнению с настройками по умолчанию.

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

**Изменение настроек параметров**

1. Для входа в быстрое меню нажимайте кнопку [Menu] (Меню) до перемещения индикатора на дисплее на вариант «Быстрое меню».
2. С помощью кнопок [▲] [▼] выберите мастер, настройку замкнутого контура, настройку двигателя или внесенные изменения.
3. Нажмите [OK].
4. Для перехода между параметрами в меню нажимайте кнопки со стрелками [▲] [▼].
5. Чтобы выбрать параметр, нажмите кнопку [OK].
6. Для изменения значения параметра нажимайте кнопки со стрелками [▲] [▼].
7. Чтобы принять новое значение, нажмите кнопку [OK].

8. Двойное нажатие кнопки [Back] (Назад) позволяет перейти в меню «Состояние», а нажатие кнопки [Main Menu] (Главное меню) позволяет перейти в Главное меню.

#### Главное меню обеспечивает доступ ко всем параметрам

1. Нажимайте кнопку [Menu] (Меню) до перемещения индикатора на дисплее на вариант «Главное меню».
2. Для перехода между группами параметров используются кнопки со стрелками [▲] [▼].
3. Чтобы выбрать группу параметров, нажмите кнопку [OK].
4. Для перехода между параметрами в группе используются кнопки со стрелками [▲] [▼].
5. Чтобы выбрать параметр, нажмите кнопку [OK].
6. Для установки/изменения значения параметра используются кнопки со стрелками [▲] [▼].

### 4.3 Список параметров

|      |  |      |  |      |   |      |  |       |   |
|------|--|------|--|------|---|------|--|-------|---|
| 0-0* | Управл./отображ.                                       | 1-37 | Индуктивность по оси d (Ld)                                      | 2-17 | Контроль перенапряжения                               | 5-12 | Клемма 27, цифровой вход   | 6-91  | Клемма 42, аналоговый выход                                 |
| 0-0* | Основные настройки                                     | 1-38 | Индуктивн. по оси q (Lq)   | 2-19 | Коэффициент усиления перенапряжения                   | 5-13 | Клемма 29, цифровой вход   | 6-92  | Клемма 42, цифровой выход                                   |
| 0-01 | Язык   | 1-39 | Число полюсов двигателя  | 3-0* | Пределы задания скор.                                 | 5-3* | Цифровые выходы  | 6-93  | Клемма 42, мин. выход                                       |
| 0-03 | Региональные установки                                 | 1-4* | Доп. Motor Data II (Доп. данн. двигателя II)                     | 3-0* | Пределы задания скор.                                 | 5-34 | On Delay, Digital Output (Задержка включения, цифровой выход)            | 6-94  | Клемма 42, макс. выход                                      |
| 0-04 | Рабочее состояние при включении питания                | 1-40 | Противо-ЭДС при 1 000 об/мин                                     | 3-02 | Мин. задание  | 5-35 | Off Delay, Digital Output (Задержка выключения, цифровой выход)          | 6-96  | Клемма 42, управление вых. шиной                            |
| 0-06 | Тип сети   | 1-42 | Длина кабеля двигателя   | 3-03 | Максимальное задание                                  | 5-35 | Выключения, цифровой выход)  | 8-0*  | Связь и доп. устр.  |
| 0-07 | Автом. торможение пост. током                          | 1-43 | Motor Cable Length Feet (Длина кабеля двигателя в футах)         | 3-1* | Задания   | 5-4* | Реле   | 8-01  | Общие настройки   |
| 0-1* | Раб. с набор.парам                                     | 1-44 | Насыщение индуктивности по оси d (LdSat)                         | 3-10 | Предустановленное задание                             | 5-40 | Реле функций   | 8-02  | Место управления  |
| 0-10 | Активный набор   | 1-45 | Насыщение индуктивности по оси q (LqSat)                         | 3-11 | Фиксированная скорость [Гц]                           | 5-40 | Задержка включения, реле   | 8-03  | Источник управления   |
| 0-11 | Программирование набора                                | 1-46 | Коэф. усл. обнаруж. положения                                    | 3-12 | Предустановл. относительное задание                   | 5-42 | Задержка выключения, реле  | 8-04  | Время таймаута управления                                   |
| 0-12 | Этот набор связан с                                    | 1-47 | Сигмент at Min Inductance for q-axis                             | 3-14 | Источник задания 1                                    | 5-5* | Импульсный вход  | 8-04  | Функция таймаута управления                                 |
| 0-3* | Показ./МПУ/выб.плз.                                    | 1-48 | Сигмент at Min Inductance for d-axis                             | 3-15 | Источник задания 2                                    | 5-50 | Клемма 29, макс. частота   | 8-3*  | Настройки порта ПЧ  |
| 0-30 | Едизм.показаниа, выб.польз.                            | 1-49 | Индуктивности для оси d)   | 3-16 | Источник задания 3                                    | 5-51 | Клемма 29, мин. частота  | 8-30  | Протокол  |
| 0-31 | Мин.знач.показаниа, зад.пользователем                  | 1-50 | Индуктивности для оси q)   | 3-17 | Источник задания 4                                    | 5-52 | Клемма 29, мин. задание/ обр. связь                                      | 8-31  | Адрес   |
| 0-32 | Макс.знач.показаниа, зад.пользователем                 | 1-51 | Индуктивности для оси d)   | 3-4* | Изменение скорости 1                                  | 5-53 | Клемма 29, макс. задание/ обр. связь                                     | 8-32  | Скорость передачи данных                                    |
| 0-37 | Текст 1 на дисплее                                     | 1-52 | Сигмент at Min Inductance for q-axis                             | 3-41 | Время разгона 1                                       | 5-9* | Управление по шине   | 8-33  | Биты контроля четности/стоповые биты                        |
| 0-38 | Текст 2 на дисплее                                     | 1-53 | Сигмент at Min Inductance for d-axis                             | 3-42 | Время замедления 1                                    | 5-90 | Управление цифр. и релейн. шинами  | 8-35  | Минимальная задержка реакции                                |
| 0-39 | Текст 3 на дисплее                                     | 1-54 | Сигмент at Min Inductance for q-axis                             | 3-5* | Изменение скорости 2                                  | 6-0* | Реж. аналог./выб.ввод  | 8-36  | Максимальная задержка реакции                               |
| 0-4* | Клавиатура LCP   | 1-55 | Настр.-назав.от нагр   | 3-51 | Время разгона 2                                       | 6-00 | Время тайм-аута нуля   | 8-37  | Макс. задержка между символами                              |
| 0-40 | Кнопка [Hand On] на LCP                                | 1-56 | Нагр.-защ./Предупр.  | 3-52 | Время замедления 2                                    | 6-01 | Функция при тайм-ауте нуля   | 8-4*  | Уст. прот-па FC MS  |
| 0-42 | Кнопка [Auto On] на LCP                                | 1-57 | Компенсация скольжения   | 3-8* | Др.изменен.скор.                                      | 6-02 | Функция при тайм-ауте нуля в пожарном режиме                             | 8-42  | Конфигурирование записи PCD                                 |
| 0-44 | Кнопка [Off/Reset] на LCP                              | 1-58 | Пост. времени компенсации скольжения                             | 3-80 | Темп.изм. скор.при перех. на фикс. скор.              | 6-02 | Аналоговый вход 53   | 8-43  | Конфигурирование чтения PCD                                 |
| 0-5* | Копир./Сохранить                                       | 1-59 | Пост. времени компенсации скольжения                             | 3-81 | Время замедл.для быстр.останова                       | 6-1* | Аналоговый вход 54   | 8-5*  | Цифровое/Шина   |
| 0-50 | Копирование с LCP                                      | 1-60 | Подавление резонанса   | 4-*  | Пределы/Предупр.                                      | 6-10 | Клемма 53, низкое напряжение   | 8-50  | Выбор выбег   |
| 0-51 | Копировать набор                                       | 1-61 | Постоянная времени подавл. резонанса                             | 4-1* | Пределы двигателя                                     | 6-10 | Клемма 53, высокое напряжение  | 8-51  | Выбор быстрого останова                                     |
| 0-60 | Пароль главного меню                                   | 1-62 | Регулировка пуск   | 4-10 | Направление вращения двигателя                        | 6-11 | Клемма 53, малый ток   | 8-52  | Выбор торможения пост. током                                |
| 0-61 | Доступ к главному меню без пароля                      | 1-63 | Задержка пуска   | 4-12 | Нижний предел скорости двигателя [Гц]                 | 6-12 | Клемма 53, большой ток   | 8-53  | Выбор пуска   |
| 1-*  | Нагрузка/двигатель                                     | 1-64 | Функция запуска  | 4-14 | Верхний предел скорости двигателя [Гц]                | 6-14 | Клемма 53, высокое зад./ обр. связь                                      | 8-54  | Выбор реверса   |
| 1-0* | Общие настройки  | 1-65 | Регулировка частота  | 4-18 | Предел по току  | 6-15 | Клемма 53, постоянн.время фильтра  | 8-55  | Выбор набора  |
| 1-00 | Режим конфигурирования                                 | 1-66 | Мин. ток при низкой скорости                                     | 4-19 | Макс. выходная частота                                | 6-16 | Клемма 53, режим   | 8-70  | Вариант уст. VASnet   |
| 1-01 | Принцип управления двигателем                          | 1-67 | Регулировка пуск   | 4-4* | Настр. предупр. 2                                     | 6-20 | Аналоговый вход 54   | 8-72  | Макс. вед. устр-в MS/TP                                     |
| 1-03 | Хар-ка момента нагрузки                                | 1-70 | Start Mode (Режим пуска)   | 4-40 | Warmling Freq. Low (Предупреждение: низкая частота)   | 6-21 | Клемма 54, низкое напряжение   | 8-73  | Макс инф. фрейм MS/TP                                       |
| 1-06 | По часовой стрелке                                     | 1-71 | Задержка пуска   | 4-40 | Warmling Freq. High (Предупреждение: высокая частота) | 6-22 | Клемма 54, высокое напряжение  | 8-74  | Обслуж. "I-Anp"   |
| 1-08 | Motor Control Bandwidth (Полоса управления двигателем) | 1-72 | Запуск с хода  | 4-41 | Warmling Freq. High (Предупреждение: высокая частота) | 6-23 | Клемма 54, большой ток   | 8-75  | Пароль инициализации  |
| 1-1* | Выбор двигателя  | 1-73 | Регулировка частота  | 4-45 | Настр. предупреждений                                 | 6-24 | Клемма 54, высокое зад./ обр. связь                                      | 8-79  | Protocol Firmware version (Версия микропрограммы протокола) |
| 1-10 | Конструкция двигателя                                  | 1-74 | Функция при останове   | 4-5* | Предупреждение: низкий ток                            | 6-25 | Клемма 54, пост. времени фильтра   | 8-8*  | Диагностика порта FC  |
| 1-14 | Усил. подавл.  | 1-75 | Мин.ск. д.функц.при ост. [Гц]                                    | 4-50 | Предупреждение: высокий ток                           | 6-26 | Клемма 54, пост. времени фильтра   | 8-80  | Подсч.сообщ., перед-х по шине                               |
| 1-15 | Пост. вр. фил./выс. скор.                              | 1-76 | АС Brake Gain (Коэффициент усиления торможения переменным током) | 4-51 | Предупреждение: высокое задание                       | 6-29 | Клемма 54, режим   | 8-81  | Счетчик ошибок при управ. по шине                           |
| 1-16 | Пост. вр. фил./выс. скор.                              | 1-77 | Темпер.двигателя   | 4-54 | Предупреждение: высокий сигнал ОС                     | 6-7* | Аналог./Digital Output 45 (Аналог./ цифр. выход 45)                      | 8-82  | Подсч. ошиб. подч. устр-ва                                  |
| 1-17 | Пост. вр. фил./выс. скор.                              | 1-78 | Тепловая защита двигателя  | 4-55 | Предупреждение: высокий сигнал ОС                     | 6-70 | Клемма 45, режим   | 8-83  | Подсч. ошиб. подч. устр-ва                                  |
| 1-20 | Данные двигателя                                       | 1-79 | Источник термистора  | 4-56 | Предупреждение: высокий сигнал ОС                     | 6-71 | Terminal 45 Analog Output (Клемма 45, аналоговый выход)                  | 8-84  | Отправ. сообщ. подчин.                                      |
| 1-22 | Мощность двигателя                                     | 1-80 | Торможение   | 4-57 | Предупреждение: высокий сигнал ОС                     | 6-72 | Terminal 45 Digital Output (Клемма 45, цифровой выход)                   | 8-85  | Обшибки тайм-аута подч.                                     |
| 1-23 | Частота двигателя                                      | 1-81 | Тормож.пост.током  | 4-58 | Функция при обрыве фазы двигателя                     | 6-73 | Terminal 45 Output (Клемма 45, аналоговый выход)                         | 8-88  | Сброс диагностики порта ПЧ                                  |
| 1-24 | Ток двигателя  | 1-82 | Ток поддержания нагрева  | 4-61 | Исключ. скорости                                      | 6-74 | Terminal 45 Output Min Scale (Клемма 45, мин. шкала выхода)              | 8-9*  | Bus Feedback (Фикс.часть по шине)                           |
| 1-25 | Номинальная скорость двигателя                         | 1-83 | Ток торможения пост. ток   | 4-62 | Исключения скорости                                   | 6-74 | Terminal 45 Output Max Scale (Клемма 45, макс. шкала выхода)             | 8-94  | Обр. связь по шине 1  |
| 1-26 | Длительный ном. момент двигателя                       | 1-84 | Время торможения пост. ток                                       | 4-63 | Исключения скорости                                   | 6-74 | Terminal 45 Output Max Scale (Клемма 45, макс. шкала выхода)             | 8-95  | Обр. связь по шине 2  |
| 1-29 | Авто адаптация двигателя (AAD)                         | 2-01 | Скорость включения пост.током                                    | 5-*  | Цифр. вход/выход                                      | 6-76 | Terminal 45 Output Bus Control (Клемма 45, выход при управлении по шине) | 13-*  | Интеллектуальная логика                                     |
| 1-30 | Соппротивление статора (Rs)                            | 2-02 | Вр. торм. пост. т.   | 5-0* | Реж. цифр. вв/выв                                     | 6-76 | Terminal 45 Output Bus Control (Клемма 45, выход при управлении по шине) | 13-00 | Режим контролера SL   |
| 1-33 | Реакт.сопротивл.рассеяния статора(X1)                  | 2-03 | Функция торможения   | 5-03 | Режим цифрового входа/выхода                          | 6-90 | Клемма 18, цифровой вход   | 13-01 | Событие запуска   |
| 1-35 | Основное реактивное сопротивление (Xh)                 | 2-04 | Макс.ток торм.лр.ток   | 5-10 | Цифровые входы  | 6-90 | Клемма 19, цифровой вход   | 13-02 | Событие останова  |
|      |  | 2-05 |  | 5-11 |   |      |  | 13-03 | Сброс SLC   |
|      |  | 2-06 |  | 5-11 |   |      |  | 13-0* | Компараторы   |
|      |  | 2-07 |  | 5-11 |   |      |  | 13-10 | Операнд сравнения   |
|      |  | 2-08 |  | 5-11 |   |      |  | 13-11 | Оператор сравнения  |



|       |   |        |   |       |   |       |  |
|-------|---|--------|---|-------|---|-------|--|
| 13-12 | Результат сравнения   | 14-64  | Dead Time Compensation Zero Current Level (Уровень нулевого тока при компенсации времени простоя) | 16-30 | Напряжение цели пост. тока                        | 20-91 | Антираскрутка ПИ-рег.  |
| 13-2* | Таймеры   | 14-65  | Speed Delegate Dead Time Compensation (Компенсация времени простоя при снижении ном. скорости)    | 16-34 | Temp. радиатора                                   | 20-93 | Pr Proportional Gain (Пропорциональный коэффициент усиления ПИ-регулятора) |
| 13-3* | Таймер контроллера SL   | 14-66  | Состояние при снижении ном. скорости  | 16-35 | Тепловая нагрузка инвертора                       | 20-94 | Макс. ток инвертора  |
| 13-4* | Логические соотношения  | 14-67  | Состояние при снижении ном. скорости  | 16-36 | Номинальный ток инвертора                         | 20-95 | Предустановленное задание пожарного режима                                 |
| 13-40 | Булева переменная логич.соотношения 1                                   | 14-68  | Состояние при снижении ном. скорости  | 16-37 | Состояние SL контроллера                          | 20-96 | Предустановленное задание пожарного режима                                 |
| 13-41 | Оператор логического соотношения 1                                      | 14-69* | Уст-ки неспр.   | 16-38 | Задание и обр.связь                               | 20-97 | Источник задания предустановленного режима                                 |
| 13-42 | Булева переменная логич.соотношения 2                                   | 14-90  | Уровень отказа  | 16-50 | Внешнее задание                                   | 20-98 | Источ. сигнала ОС пожар. режима  |
| 13-43 | Оператор логического соотношения 2                                      | 15-**  | Информация о приводе  | 16-52 | Обратная связь [ед. изм.]                         | 22-0* | Разное   |
| 13-44 | Булева переменная логич.соотношения 3                                   | 15-0*  | Рабочие данные  | 16-54 | Сигнал ОС 1 [ед.изм.]                             | 22-01 | Обработка аварийных сигналов пожарного режима                              |
| 13-5* | Состояние   | 15-00  | Время работы в часах  | 16-55 | Сигнал ОС 2 [ед.изм.]                             | 22-02 | Спящий режим   |
| 13-51 | Событие контроллера SL  | 15-01  | Наработка в часах   | 16-6* | Входы и выходы                                    | 22-03 | Функция байпас привода   |
| 13-52 | Действие контроллера SL   | 15-02  | Счетчик кВт·ч   | 16-61 | Цифровой вход                                     | 22-10 | Функция байпаса  |
| 14-** | Коммут. инвертора   | 15-03  | Кол-во включений питания  | 16-62 | Аналоговый вход 53                                | 22-2* | Обнаружение отсутствия потока  |
| 14-0* | Коммут. инвертора   | 15-04  | Кол-во переключений   | 16-63 | Клемма 54, настройка переключателя                | 22-23 | Функция при отсутствии потока  |
| 14-01 | Частота коммутации  | 15-05  | Кол-во перенапряжений   | 16-64 | Аналоговый вход 54                                | 22-24 | Задержка при отсутствии потока   |
| 14-03 | Сверхмодуляция  | 15-06  | Сброс счетчика кВт·ч  | 16-65 | Аналоговый выход 42 [mA]                          | 22-3* | Настройка мощности при отсутствии потока                                   |
| 14-07 | Уровень компенсации времени простоя                                     | 15-07  | Сброс счетчика наработки  | 16-66 | Цифровой выход [двоичный]                         | 22-30 | Мощность при отсутствии потока   |
| 14-08 | Коэффициент усиления подавления тока                                    | 15-3*  | Alarm Log (Журнал аварий)   | 16-67 | Имп. вход #29 [Гц]                                | 22-31 | Поправочный коэффициент мощности   |
| 14-09 | Dead Time Bias Current Level (Уровень тока поправки времени простоя)    | 15-30  | Жур.авар: код ошибки  | 16-71 | Выход реле  | 22-33 | Low Speed [Hz] (Низкая скорость [Гц])                                      |
| 14-1* | Отказ питания   | 15-31  | Жур.авар: знач.   | 16-72 | Счетчик A   | 22-34 | Мощность при низкой скорости [кВт]   |
| 14-10 | Отказ питания   | 15-40  | Тип ПЧ  | 16-73 | Счетчик B   | 22-37 | Высокая скорость [Гц]  |
| 14-11 | Напряжение сети при отказе питания                                      | 15-41  | Силовая часть   | 16-79 | Аналог. выход 45 [mA]                             | 22-38 | Мощность при высокой скорости [кВт]  |
| 14-12 | Функция при асимметрии сети   | 15-42  | Напряжение  | 16-8* | Fieldbus и порт ПЧ                                | 22-43 | Скорость при выходе из режима ожидания [Гц]                                |
| 14-2* | Функция сброса  | 15-43  | Версия ПО   | 16-86 | Порт ПЧ, ЗАДАНИЕ 1                                | 22-44 | Задание при выходе из режима ожидания [Гц]                                 |
| 14-20 | Режим сброса  | 15-44  | Начальное обозначение   | 16-9* | Показ-диагностики                                 | 22-45 | Увеличение уставки   |
| 14-21 | Время автом. перезапуска  | 15-45  | Текущее обозначение   | 16-93 | Слово предупреждения 2                            | 22-46 | Макс. время форсирования   |
| 14-22 | Режим работы  | 15-46  | Номер для заказа преобразов. частоты  | 16-94 | Слово предупреждения 1                            | 22-47 | Скорость режима ожидания [Гц]  |
| 14-27 | Действие при отказе инвертора   | 15-48  | Идент. номер LSP  | 16-95 | Расшир. слово состояния 2                         | 22-48 | Sleep Delay Time (Время задержки спящего режима)                           |
| 14-29 | Сервисный номер   | 15-49  | № версии ПО платы управления  | 18-1* | Информация и мониторинг                           | 22-49 | Wake-Up Delay Time (Время задержки пробуждения)                            |
| 14-3* | Регул.пределов тока   | 15-51  | Заводской номер преобразов.частоты  | 18-10 | Журнал пожарного режима: событие                  | 22-50 | Источник ОС 1  |
| 14-30 | Рег-р пр. по току, пропорц. усил.                                       | 15-53  | Сервисный № силовой платы   | 18-5* | Задание и обр.связь                               | 22-51 | Источник ОС 2  |
| 14-31 | Рег-р пр. по току, вр. интегрир.  | 15-59  | Имя файла CSV   | 18-50 | Выв. данных без датч. [ед.]                       | 22-52 | Преобразование сигнала ОС 2  |
| 14-32 | Регул-р предела по току, время фильтра                                  | 16-**  | Показания   | 20-** | Замкнутый контур управления приводем              | 22-53 | Преобразование сигнала ОС 1  |
| 14-4* | Опт. энергопотр.  | 16-0*  | Общее состояние   | 20-0* | Обратная связь                                    | 22-54 | Преобразование сигнала ОС 2  |
| 14-40 | Уровень изменяющ. крутящ. момента                                       | 16-00  | Командное слово   | 20-00 | Источник ОС 1                                     | 22-55 | Преобразование сигнала ОС 1  |
| 14-41 | Мин. намагничивание АОЭ   | 16-01  | Задание [ед. измер.]  | 20-01 | Преобразование сигнала ОС 1                       | 22-56 | Источник ОС 2  |
| 14-44 | d-axis current optimization for IPM (Оптимизация тока по оси d для IPM) | 16-02  | Задание [%]   | 20-03 | Источник ОС 2                                     | 22-57 | Преобразование сигнала ОС 2  |
| 14-5* | Окружающая среда  | 16-05  | Основное фактин. значение [%]   | 20-04 | Преобразование сигнала ОС 2                       | 22-58 | Преобразование сигнала ОС 1  |
| 14-50 | Фильтр ВЧ-помех   | 16-09  | Показ.по выб.польз.   | 20-12 | Единицы задания/сигн. обр. связи                  | 22-59 | Компенсация потока   |
| 14-51 | Корр.нап. на шине постт   | 16-10  | Мощность [кВт]  | 20-2* | ОС/уставка  | 22-80 | Компенсация потока   |
| 14-52 | Упр. вентилят.  | 16-11  | Мощность [л. с.]  | 20-20 | Функция обратной связи                            | 22-81 | Квадратично-линейная аппроксимация характеристики                          |
| 14-53 | Контроль вентил.  | 16-12  | Напряжение двигателя  | 20-21 | Уставка 1   | 22-82 | Расчет рабочей точки   |
| 14-55 | Выходной фильтр   | 16-13  | Частота [Гц]  | 20-6* | Без датчика                                       | 22-84 | Скорость при отсутствии потока [Гц]  |
| 14-6* | Автоматич. снижение номинальных параметров                              | 16-14  | Ток двигателя   | 20-69 | Информация без датч.                              | 22-86 | Скорость в расчетной точке [Гц]  |
| 14-61 | Функция при перегрузке преобразователя                                  | 16-16  | Крутящий момент [Н·м]   | 20-8* | Основные настройки ПИ-регулятора                  | 22-87 | Давление при скорости в отсутствие потока                                  |
| 14-63 | Мин. частота модуляции  | 16-17  | Скорость [об/мин]   | 20-81 | Нормальная/инверсная характеристика ПИ-регулятора | 22-88 | Давление при номинальной скорости  |
|       |   | 16-18  | Тепловая нагрузка двигателя   | 20-83 | Начальная скорость ПИ-регулятора [Гц]             | 22-89 | Поток в расчетной точке  |
|       |   | 16-22  | Крутящий момент [%]   | 20-84 | Зона соответствия заданию                         | 22-90 | Поток при номинальной скорости   |
|       |   | 16-26  | Фильтр. мощн. [кВт]   | 20-9* | ПИ-регулятор                                      |       |  |
|       |   | 16-27  | Фильтр. мощн. [л.с.]  |       |   |       |  |

## 5 Предупреждения и аварийные сигналы

**5**

| Номер неисправности | Номер бита аварийного сигнала/предупреждения | Текст ошибки                            | Предупреждение | Аварийный сигнал | Отключение с блокировкой | Причина отказа  |
|---------------------|--|---|----------------|------------------|--------------------------|---|
| 2                   | 16   | Ошибка нуля                             | X              | X                | -                        | Сигнал на клемме 53 или 54 ниже 50 % от значения, установленного в пар. <i>параметр 6-10 Клемма 53, низкое напряжение, параметр 6-12 Клемма 53, малый ток, параметр 6-20 Клемма 54, низкое напряжение или параметр 6-22 Клемма 54, малый ток.</i> См. также <i>группу параметров 6-0* Реж. аналог.вв/выв.</i> |
| 4                   | 14   | Обрыв фазы                              | X              | X                | X                        | Потеря фазы на стороне питания или слишком большая асимметрия напряжения питания. Проверьте напряжение питания. См. <i>параметр 14-12 Функция при асимметрии сети.</i>  |
| 7                   | 11   | Превыш напряж                           | X              | X                | -                        | Напряжение промежуточной цепи превышает предельно допустимое значение.  |
| 8                   | 10   | Пониж напряж                            | X              | X                | -                        | Напряжение промежуточной цепи падает ниже порога предупреждения о низком напряжении.  |
| 9                   | 9  | Перегруз инверт                         | X              | X                | -                        | Длительная нагрузка, превышающая полную (100 %).  |
| 10                  | 8  | ЭТР:перег.двиг.                         | X              | X                | -                        | Перегрев двигателя из-за нагрузки, превышающей полную (100 %) нагрузку, в течение длительного времени. См. <i>параметр 1-90 Тепловая защита двигателя.</i>  |
| 11                  | 7  | Перегрев двигат                         | X              | X                | -                        | Обрыв в термисторе или в цепи его подключения. См. <i>параметр 1-90 Тепловая защита двигателя.</i>  |
| 13                  | 5  | Превыш тока                             | X              | X                | X                        | Превышен предел пикового тока инвертора.  |
| 14                  | 2  | Пробой на зем.                          | -              | X                | X                        | Замыкание выходных фаз на землю.  |
| 16                  | 12   | Коротк замыкан                          | -              | X                | X                        | Короткое замыкание в двигателе или на его клеммах.  |
| 17                  | 4  | Нет связи с ПЧ                          | X              | X                | -                        | Нет связи с преобразователем частоты. См. <i>группу параметров 8-0* Общие настройки.</i>  |
| 24                  | 50   | Внешн. вентил.                          | X              | X                | -                        | Вентилятор радиатора охлаждения не работает (только в блоках 400 В, 30–90 кВт).   |
| 30                  | 19   | Обрыв фазы U                            | -              | X                | X                        | Отсутствует фаза U двигателя. Проверьте фазу. См. <i>параметр 4-58 Функция при обрыве фазы двигателя.</i>   |
| 31                  | 20   | Обрыв фазы V                            | -              | X                | X                        | Отсутствует фаза V двигателя. Проверьте фазу. См. <i>параметр 4-58 Функция при обрыве фазы двигателя.</i>   |
| 32                  | 21   | Обрыв фазы W                            | -              | X                | X                        | Отсутствует фаза W двигателя. Проверьте фазу. См. <i>параметр 4-58 Функция при обрыве фазы двигателя.</i>   |
| 38                  | 17   | Внутр. отказ                            | -              | X                | X                        | Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.   |
| 44                  | 28   | Пробой на землю                         | -              | X                | X                        | Замыкание выходных фаз на землю с помощью значения <i>параметр 15-31 Жур.авар: знач.</i> (если возможно).   |
| 46                  | 33   | Пит-е сил.платы                         | -              | X                | X                        | Низкое управляющее напряжение. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.  |
| 47                  | 23   | Низкое 24 В                             | X              | X                | X                        | Возможно, перегружен внешний резервный источник питания 24 В пост. тока.  |
| 50                  |  | Калибровка ААД                          | -              | X                | -                        | Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.   |
| 51                  | 15   | ААД U <sub>ном</sub> , I <sub>ном</sub> | -              | X                | -                        | Неправильно установлены значения напряжения, тока и мощности двигателя. Проверьте настройки.  |
| 52                  | -  | ААД:мал. I ном                          | -              | X                | -                        | Слишком мал ток двигателя. Проверьте настройки.   |
| 53                  | -  | ААД:велик двиг                          | -              | X                | -                        | Слишком мощный двигатель для выполнения ААД.  |
| 54                  | -  | ААД:мал.двигат                          | -              | X                | -                        | Слишком маломощный двигатель для выполнения ААД.  |

| Номер неисправности | Номер бита аварийного сигнала/предупреждения | Текст ошибки                  | Предупреждение | Аварийный сигнал | Отключение с блокировкой | Причина отказа  |
|---------------------|--|-------------------------------|----------------|------------------|--------------------------|---|
| 55                  | –  | Диапаз.пар ААД                | –              | X                | –                        | Обнаружено, что значения параметров, установленных для двигателя, находятся вне допустимых пределов.  |
| 56                  | –  | ААД прервана                  | –              | X                | –                        | ААД была прервана пользователем.  |
| 57                  | –  | Тайм-аут ААД                  | –              | X                | –                        | Повторяйте запуск ААД до тех пор, пока она не будет завершена.<br><b>УВЕДОМЛЕНИЕ</b><br>Повторные запуски могут привести к нагреву двигателя до уровня, при котором увеличиваются сопротивления $R_s$ и $R_r$ . Однако в большинстве случаев это несущественно.   |
| 58                  | –  | ААД:внутри                    | X              | X                | –                        | Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.   |
| 59                  | 25   | Предел тока                   | X              | –                | –                        | Ток двигателя больше значения, установленного в параметр 4-18 Предел по току.   |
| 60                  | 44   | Внешн.блокировка              | –              | X                | –                        | Активизирована внешняя блокировка. Чтобы возобновить нормальную работу, подайте 24 В пост. тока на клемму, запрограммированную для внешней блокировки, и перезапустите преобразователь частоты (через последовательную связь, в режиме цифрового входа/выхода или нажатием кнопки [Reset] (Сброс) на панели LCP). |
| 66                  | 26   | Низкая темп.                  | X              | –                | –                        | Это предупреждение основывается на показаниях датчика температуры модуля IGBT (в блоках 400 В 30–90 кВт (40–125 л. с.) и 600 В).  |
| 69                  | 1  | Темп. сил.платы               | X              | X                | X                        | Температура датчика силовой платы питания превышает либо верхний, либо нижний предел.   |
| 70                  | 36   | Недоп. конф. FC               | –              | X                | X                        | Плата управления и силовая плата питания несовместимы.  |
| 79                  | –  | Недоп. конф. PS               | X              | X                | –                        | Внутренний отказ. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.   |
| 80                  | 29   | Привод инициал.               | –              | X                | –                        | Все значения параметров установлены в соответствии с настройками по умолчанию.  |
| 87                  | 47   | Автом. торможение пост. током | X              | –                | –                        | Преобразователь частоты выполняет автоматическое торможение постоянным током.   |
| 95                  | 40   | Обрыв ремня                   | X              | X                | –                        | Крутящий момент оказывается ниже значения, заданного для состояния с отсутствием нагрузки, что указывает на обрыв ремня. См. группу параметров 22-6* Обнаружение обрыва ремня.  |
| 126                 | –  | Вращение двигателя            | –              | X                | –                        | Высокое напряжение противо-ЭДС. Остановите ротор двигателя с постоянными магнитами.   |
| 200                 | –  | Пожарный режим                | X              | –                | –                        | Режим пожарной тревоги активизирован.   |
| 202                 | –  | Прев.прд пж рж                | X              | –                | –                        | В течение пожарного режима прекращено действие одного или нескольких сигналов отмены гарантии.  |
| 250                 | –  | Новая запчасть                | –              | X                | X                        | Источник питания или импульсный источник питания заменен (в блоках 400 В, 30–90 кВт (40–125 л. с.) и 600 В). Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.  |
| 251                 | –  | Новый код типа                | –              | X                | X                        | Преобразователь частоты имеет новый код типа (в блоках 400 В, 30–90 кВт (40–125 л. с.) и 600 В). Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.  |

Таблица 5.1 Предупреждения и аварийные сигналы

## 6 Технические характеристики

### 6.1 Питание от сети

#### 6.1.1 3 x 200–240 В пер. тока

| Преобразователь частоты  | PK25   | PK37          | PK75          | P1K5          | P2K2          | P3K7          | P5K5          | P7K5          | P11K          | P15K         | P18K         | P22K           | P30K           | P37K            | P45K            |
|--|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Типичная выходная мощность на валу [кВт]   | 0,25   | 0,37          | 0,75          | 1,5           | 2,2           | 3,7           | 5,5           | 7,5           | 11,0          | 15,0         | 18,5         | 22,0           | 30,0           | 37,0            | 45,0            |
| Типичная выходная мощность на валу [л. с.]   | 0,33   | 0,5           | 1,0           | 2,0           | 3,0           | 5,0           | 7,5           | 10,0          | 15,0          | 20,0         | 25,0         | 30,0           | 40,0           | 50,0            | 60,0            |
| Класс защиты корпуса IP20  | H1   | H1            | H1            | H1            | H2            | H3            | H4            | H4            | H5            | H6           | H6           | H7             | H7             | H8              | H8              |
| Макс. поперечное сечение кабеля в клеммах (сеть, двигатель) [мм <sup>2</sup> /AWG] | 4<br>(10)  | 4<br>(10)     | 4<br>(10)     | 4<br>(10)     | 4<br>(10)     | 4<br>(10)     | 16<br>(6)     | 16<br>(6)     | 16<br>(6)     | 35<br>(2)    | 35<br>(2)    | 50<br>(1)      | 50<br>(1)      | 95<br>(0)       | 120<br>(4/0)    |
| <b>Выходной ток</b>  |  |               |               |               |               |               |               |               |               |              |              |                |                |                 |                 |
| <b>Температура окружающей среды 40 °C (104 °F)</b>                                 |  |               |               |               |               |               |               |               |               |              |              |                |                |                 |                 |
| Непрерывный (3 x 200–240 В) [A]  | 1,5  | 2,2           | 4,2           | 6,8           | 9,6           | 15,2          | 22,0          | 28,0          | 42,0          | 59,4         | 74,8         | 88,0           | 115,0          | 143,0           | 170,0           |
| Прерывистый (3 x 200–240 В) [A]  | 1,7  | 2,4           | 4,6           | 7,5           | 10,6          | 16,7          | 24,2          | 30,8          | 46,2          | 65,3         | 82,3         | 96,8           | 126,5          | 157,3           | 187,0           |
| <b>Макс. входной ток</b>   |  |               |               |               |               |               |               |               |               |              |              |                |                |                 |                 |
| Непрерывный (3 x 200–240 В) [A]  | 1,1  | 1,6           | 2,8           | 5,6           | 8,6/<br>7,2   | 14,1/<br>12,0 | 21,0/<br>18,0 | 28,3/<br>24,0 | 41,0/<br>38,2 | 52,7         | 65,0         | 76,0           | 103,7          | 127,9           | 153,0           |
| Прерывистый (3 x 200–240 В) [A]  | 1,2  | 1,8           | 3,1           | 6,2           | 9,5/<br>7,9   | 15,5/<br>13,2 | 23,1/<br>19,8 | 31,1/<br>26,4 | 45,1/<br>42,0 | 58,0         | 71,5         | 83,7           | 114,1          | 140,7           | 168,3           |
| Максимальный ток сетевых предохранителей   | См. глава 3.2.4 Предохранители и автоматические выключатели. |               |               |               |               |               |               |               |               |              |              |                |                |                 |                 |
| Расчетные потери мощности [Вт], лучший/типичный вариант <sup>1)</sup>              | 12/<br>14  | 15/<br>18     | 21/<br>26     | 48/<br>60     | 80/<br>102    | 97/<br>120    | 182/<br>204   | 229/<br>268   | 369/<br>386   | 512          | 697          | 879            | 1149           | 1390            | 1500            |
| Масса, корпус с защитой IP20, [кг (фунт)]  | 2,0<br>(4,4)   | 2,0<br>(4,4)  | 2,0<br>(4,4)  | 2,1<br>(4,6)  | 3,4<br>(7,5)  | 4,5<br>(9,9)  | 7,9<br>(17,4) | 7,9<br>(17,4) | 9,5<br>(20,9) | 24,5<br>(54) | 24,5<br>(54) | 36,0<br>(79,4) | 36,0<br>(79,4) | 51,0<br>(112,4) | 51,0<br>(112,4) |
| КПД [%], лучший/типичный вариант <sup>2)</sup>                                     | 97,0/<br>96,5  | 97,3/<br>96,8 | 98,0/<br>97,6 | 97,6/<br>97,0 | 97,1/<br>96,3 | 97,9/<br>97,4 | 97,3/<br>97,0 | 98,5/<br>97,1 | 97,2/<br>97,1 | 97,0         | 97,1         | 96,8           | 97,1           | 97,1            | 97,3            |
| <b>Выходной ток</b>  |  |               |               |               |               |               |               |               |               |              |              |                |                |                 |                 |
| <b>Температура окружающей среды 50 °C (122 °F)</b>                                 |  |               |               |               |               |               |               |               |               |              |              |                |                |                 |                 |
| Непрерывный (3 x 200–240 В) [A]  | 1,5  | 1,9           | 3,5           | 6,8           | 9,6           | 13,0          | 19,8          | 23,0          | 33,0          | 41,6         | 52,4         | 61,6           | 80,5           | 100,1           | 119             |
| Прерывистый (3 x 200–240 В) [A]  | 1,7  | 2,1           | 3,9           | 7,5           | 10,6          | 14,3          | 21,8          | 25,3          | 36,3          | 45,8         | 57,6         | 67,8           | 88,6           | 110,1           | 130,9           |

Таблица 6.1 3 x 200–240 В пер. тока, 0,25–45 кВт (0,33–60 л. с.)

1) 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).

2) КПД, измеренный при номинальном токе. Класс энергоэффективности см. в глава 6.4.12 Условия окружающей среды. Потери при частичной нагрузке см. на сайте [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

## 6.1.2 3 x 380–480 В пер. тока

| Преобразователь частоты  | PK37   | PK75      | P1K5      | P2K2      | P3K0      | P4K0      | P5K5      | P7K5      | P11K       | P15K       |
|--|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| Типичная выходная мощность на валу [кВт]   | 0,37   | 0,75      | 1,5       | 2,2       | 3,0       | 4,0       | 5,5       | 7,5       | 11,0       | 15,0       |
| Типичная выходная мощность на валу [л. с.]   | 0,5  | 1,0       | 2,0       | 3,0       | 4,0       | 5,0       | 7,5       | 10,0      | 15,0       | 20,0       |
| Класс защиты корпуса IP20  | H1   | H1        | H1        | H2        | H2        | H2        | H3        | H3        | H4         | H4         |
| Макс. поперечное сечение кабеля в клеммах (сеть, двигатель) [мм <sup>2</sup> /AWG] | 4 (10)   | 4 (10)    | 4 (10)    | 4 (10)    | 4 (10)    | 4 (10)    | 4 (10)    | 4 (10)    | 16 (6)     | 16 (6)     |
| <b>Выходной ток, температура окружающей среды — 40 °C (104 °F)</b>                 |  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |
| Непрерывный (3 x 380–440 В) [A]  | 1,2  | 2,2       | 3,7       | 5,3       | 7,2       | 9,0       | 12,0      | 15,5      | 23,0       | 31,0       |
| Прерывистый (3 x 380–440 В) [A]  | 1,3  | 2,4       | 4,1       | 5,8       | 7,9       | 9,9       | 13,2      | 17,1      | 25,3       | 34,0       |
| Непрерывный (3 x 441–480 В) [A]  | 1,1  | 2,1       | 3,4       | 4,8       | 6,3       | 8,2       | 11,0      | 14,0      | 21,0       | 27,0       |
| Прерывистый (3 x 441–480 В) [A]  | 1,2  | 2,3       | 3,7       | 5,3       | 6,9       | 9,0       | 12,1      | 15,4      | 23,1       | 29,7       |
| <b>Макс. входной ток</b>   |  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |
| Непрерывный (3 x 380–440 В) [A]  | 1,2  | 2,1       | 3,5       | 4,7       | 6,3       | 8,3       | 11,2      | 15,1      | 22,1       | 29,9       |
| Прерывистый (3 x 380–440 В) [A]  | 1,3  | 2,3       | 3,9       | 5,2       | 6,9       | 9,1       | 12,3      | 16,6      | 24,3       | 32,9       |
| Непрерывный (3 x 441–480 В) [A]  | 1,0  | 1,8       | 2,9       | 3,9       | 5,3       | 6,8       | 9,4       | 12,6      | 18,4       | 24,7       |
| Прерывистый (3 x 441–480 В) [A]  | 1,1  | 2,0       | 3,2       | 4,3       | 5,8       | 7,5       | 10,3      | 13,9      | 20,2       | 27,2       |
| Максимальный ток сетевых предохранителей   | См. глава 3.2.4 Предохранители и автоматические выключатели. |           |           |           |           |           |           |           |            |            |
| Расчетные потери мощности [Вт], лучший/типичный вариант <sup>1)</sup>              | 13/15  | 16/21     | 46/57     | 46/58     | 66/83     | 95/118    | 104/131   | 159/198   | 248/274    | 353/379    |
| Масса, корпус с защитой IP20, [кг (фунт)]  | 2,0 (4,4)  | 2,0 (4,4) | 2,1 (4,6) | 3,3 (7,3) | 3,3 (7,3) | 3,4 (7,5) | 4,3 (9,5) | 4,5 (9,9) | 7,9 (17,4) | 7,9 (17,4) |
| КПД [%], лучший/типичный вариант <sup>2)</sup>                                     | 97.8/97.3  | 98.0/97.6 | 97.7/97.2 | 98.3/97.9 | 98.2/97.8 | 98.0/97.6 | 98.4/98.0 | 98.2/97.8 | 98.1/97.9  | 98.0/97.8  |
| <b>Выходной ток, температура окружающей среды — 50 °C (122 °F)</b>                 |  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |
| Непрерывный (3 x 380–440 В) [A]  | 1,04   | 1,93      | 3,7       | 4,85      | 6,3       | 8,4       | 10,9      | 14,0      | 20,9       | 28,0       |
| Прерывистый (3 x 380–440 В) [A]  | 1,1  | 2,1       | 4,07      | 5,4       | 6,9       | 9,2       | 12,0      | 15,4      | 23,0       | 30,8       |
| Непрерывный (3 x 441–480 В) [A]  | 1,0  | 1,8       | 3,4       | 4,4       | 5,5       | 7,5       | 10,0      | 12,6      | 19,1       | 24,0       |
| Прерывистый (3 x 441–480 В) [A]  | 1,1  | 2,0       | 3,7       | 4,8       | 6,1       | 8,3       | 11,0      | 13,9      | 21,0       | 26,4       |

Таблица 6.2 3 x 380–480 В пер. тока, 0,37–15 кВт (0,5–20 л. с.), корпуса размера H1–H4

1) 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).

2) Типичный вариант: в условиях, предусмотренных номинальными параметрами.

Лучший вариант: используются оптимальные условия, например более высокое входное напряжение и низкая частота коммутации.

| Преобразователь частоты  | P18K   | P22K       | P30K      | P37K      | P45K      | P55K        | P75K        | P90K          |
|--|--|------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|---------------|
| Типичная выходная мощность на валу [кВт]   | 18,5   | 22,0       | 30,0      | 37,0      | 45,0      | 55,0        | 75,0        | 90,0          |
| Типичная выходная мощность на валу [л. с.]   | 25,0   | 30,0       | 40,0      | 50,0      | 60,0      | 70,0        | 100,0       | 125,0         |
| Класс защиты корпуса IP20  | H5   | H5         | H6        | H6        | H6        | H7          | H7          | H8            |
| Макс. поперечное сечение кабеля в клеммах (сеть, двигатель) [мм <sup>2</sup> /AWG] | 16 (6)   | 16 (6)     | 35 (2)    | 35 (2)    | 35 (2)    | 50 (1)      | 95 (0)      | 120 (250 MCM) |
| <b>Выходной ток, температура окружающей среды — 40 °C (104 °F)</b>                 |  |            |           |           |           |             |             |               |
| Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]  | 37,0   | 42,5       | 61,0      | 73,0      | 90,0      | 106,0       | 147,0       | 177,0         |
| Прерывистый (3 x 380–440 В) [А]  | 40,7   | 46,8       | 67,1      | 80,3      | 99,0      | 116,0       | 161,0       | 194,0         |
| Непрерывный (3 x 441–480 В) [А]  | 34,0   | 40,0       | 52,0      | 65,0      | 80,0      | 105,0       | 130,0       | 160,0         |
| Прерывистый (3 x 441–480 В) [А]  | 37,4   | 44,0       | 57,2      | 71,5      | 88,0      | 115,0       | 143,0       | 176,0         |
| <b>Макс. входной ток</b>   |  |            |           |           |           |             |             |               |
| Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]  | 35,2   | 41,5       | 57,0      | 70,0      | 84,0      | 103,0       | 140,0       | 166,0         |
| Прерывистый (3 x 380–440 В) [А]  | 38,7   | 45,7       | 62,7      | 77,0      | 92,4      | 113,0       | 154,0       | 182,0         |
| Непрерывный (3 x 441–480 В) [А]  | 29,3   | 34,6       | 49,2      | 60,6      | 72,5      | 88,6        | 120,9       | 142,7         |
| Прерывистый (3 x 441–480 В) [А]  | 32,2   | 38,1       | 54,1      | 66,7      | 79,8      | 97,5        | 132,9       | 157,0         |
| Максимальный ток сетевых предохранителей   | См. глава 3.2.4 Предохранители и автоматические выключатели. |            |           |           |           |             |             |               |
| Расчетные потери мощности [Вт], лучший/типичный вариант <sup>1)</sup>              | 412/456  | 475/523    | 733       | 922       | 1067      | 1133        | 1733        | 2141          |
| Масса, корпус с защитой IP20, [кг (фунт)]  | 9,5 (20,9)   | 9,5 (20,9) | 24,5 (54) | 24,5 (54) | 24,5 (54) | 36,0 (79,4) | 36,0 (79,4) | 51,0 (112,4)  |
| КПД [%], лучший/типичный вариант <sup>2)</sup>                                     | 98.1/97.9  | 98.1/97.9  | 97,8      | 97,7      | 98        | 98,2        | 97,8        | 97,9          |
| <b>Выходной ток, температура окружающей среды — 50 °C (122 °F)</b>                 |  |            |           |           |           |             |             |               |
| Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]  | 34,1   | 38,0       | 48,8      | 58,4      | 72,0      | 74,2        | 102,9       | 123,9         |
| Прерывистый (3 x 380–440 В) [А]  | 37,5   | 41,8       | 53,7      | 64,2      | 79,2      | 81,6        | 113,2       | 136,3         |
| Непрерывный (3 x 441–480 В) [А]  | 31,3   | 35,0       | 41,6      | 52,0      | 64,0      | 73,5        | 91,0        | 112,0         |
| Прерывистый (3 x 441–480 В) [А]  | 34,4   | 38,5       | 45,8      | 57,2      | 70,4      | 80,9        | 100,1       | 123,2         |

Таблица 6.3 3 x 380–480 В перем. тока, 18,5–90 кВт (25–125 л. с.), корпуса размера H5–H8

1) 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).

2) КПД, измеренный при номинальном токе. Класс энергоэффективности см. в глава 6.4.12 Условия окружающей среды.. Потери при частичной нагрузке см. на сайте [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

| Преобразователь частоты  | PK75   | P1K5          | P2K2          | P3K0          | P4K0          | P5K5          | P7K5          | P11K           | P15K           | P18K           |
|--|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| Типичная выходная мощность на валу [кВт]   | 0,75   | 1,5           | 2,2           | 3,0           | 4,0           | 5,5           | 7,5           | 11             | 15             | 18,5           |
| Типичная выходная мощность на валу [л. с.]   | 1,0  | 2,0           | 3,0           | 4,0           | 5,0           | 7,5           | 10,0          | 15             | 20             | 25             |
| Класс защиты корпуса IP54  | I2   | I2            | I2            | I2            | I2            | I3            | I3            | I4             | I4             | I4             |
| Макс. поперечное сечение кабеля в клеммах (сеть, двигатель) [мм <sup>2</sup> /AWG] | 4 (10)   | 4 (10)        | 4 (10)        | 4 (10)        | 4 (10)        | 4 (10)        | 4 (10)        | 16 (6)         | 16 (6)         | 16 (6)         |
| <b>Выходной ток</b>  |  |               |               |               |               |               |               |                |                |                |
| <b>Температура окружающей среды 40 °C (104 °F)</b>                                 |  |               |               |               |               |               |               |                |                |                |
| Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]  | 2,2  | 3,7           | 5,3           | 7,2           | 9,0           | 12,0          | 15,5          | 23,0           | 31,0           | 37,0           |
| Прерывистый (3 x 380–440 В) [А]  | 2,4  | 4,1           | 5,8           | 7,9           | 9,9           | 13,2          | 17,1          | 25,3           | 34,0           | 40,7           |
| Непрерывный (3 x 441–480 В) [А]  | 2,1  | 3,4           | 4,8           | 6,3           | 8,2           | 11,0          | 14,0          | 21,0           | 27,0           | 34,0           |
| Прерывистый (3 x 441–480 В) [А]  | 2,3  | 3,7           | 5,3           | 6,9           | 9,0           | 12,1          | 15,4          | 23,1           | 29,7           | 37,4           |
| <b>Макс. входной ток</b>   |  |               |               |               |               |               |               |                |                |                |
| Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]  | 2,1  | 3,5           | 4,7           | 6,3           | 8,3           | 11,2          | 15,1          | 22,1           | 29,9           | 35,2           |
| Прерывистый (3 x 380–440 В) [А]  | 2,3  | 3,9           | 5,2           | 6,9           | 9,1           | 12,3          | 16,6          | 24,3           | 32,9           | 38,7           |
| Непрерывный (3 x 441–480 В) [А]  | 1,8  | 2,9           | 3,9           | 5,3           | 6,8           | 9,4           | 12,6          | 18,4           | 24,7           | 29,3           |
| Прерывистый (3 x 441–480 В) [А]  | 2,0  | 3,2           | 4,3           | 5,8           | 7,5           | 10,3          | 13,9          | 20,2           | 27,2           | 32,2           |
| Максимальный ток сетевых предохранителей   | См. глава 3.2.4 Предохранители и автоматические выключатели. |               |               |               |               |               |               |                |                |                |
| Расчетные потери мощности [Вт], лучший/типичный вариант <sup>1)</sup>              | 21/<br>16  | 46/<br>57     | 46/<br>58     | 66/<br>83     | 95/<br>118    | 104/<br>131   | 159/<br>198   | 248/<br>274    | 353/<br>379    | 412/<br>456    |
| Масса, корпус с защитой IP54 [кг (фунт)]   | 5,3<br>(11,7)  | 5,3<br>(11,7) | 5,3<br>(11,7) | 5,3<br>(11,7) | 5,3<br>(11,7) | 7,2<br>(15,9) | 7,2<br>(15,9) | 13,8<br>(30,4) | 13,8<br>(30,4) | 13,8<br>(30,4) |
| КПД [%], лучший/типичный вариант <sup>2)</sup>                                     | 98,0/<br>97,6  | 97,7/<br>97,2 | 98,3/<br>97,9 | 98,2/<br>97,8 | 98,0/<br>97,6 | 98,4/<br>98,0 | 98,2/<br>97,8 | 98,1/<br>97,9  | 98,0/<br>97,8  | 98,1/<br>97,9  |
| <b>Выходной ток, температура окружающей среды — 50 °C (122 °F)</b>                 |  |               |               |               |               |               |               |                |                |                |
| Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]  | 1,93   | 3,7           | 4,85          | 6,3           | 7,5           | 10,9          | 14,0          | 20,9           | 28,0           | 33,0           |
| Прерывистый (3 x 380–440 В) [А]  | 2,1  | 4,07          | 5,4           | 6,9           | 9,2           | 12,0          | 15,4          | 23,0           | 30,8           | 36,3           |
| Непрерывный (3 x 441–480 В) [А]  | 1,8  | 3,4           | 4,4           | 5,5           | 6,8           | 10,0          | 12,6          | 19,1           | 24,0           | 30,0           |
| Прерывистый (3 x 441–480 В) [А]  | 2,0  | 3,7           | 4,8           | 6,1           | 8,3           | 11,0          | 13,9          | 21,0           | 26,4           | 33,0           |

Таблица 6.4 3 x 380–480 В перем. тока, 0,75–18,5 кВт (1–25 л. с.), корпуса размера I2–I4

1) 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/vltenenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenenergyefficiency).

2) КПД, измеренный при номинальном токе. Класс энергоэффективности см. в глава 6.4.12 Условия окружающей среды.. Потери при частичной нагрузке см. на сайте [www.danfoss.com/vltenenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenenergyefficiency).

| Преобразователь частоты   | P22K      | P30K      | P37K      | P45K      | P55K      | P75K       | P90K       |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| Типичная выходная мощность на валу [кВт]                                | 22,0      | 30,0      | 37,0      | 45,0      | 55,0      | 75,0       | 90,0       |
| Типичная выходная мощность на валу [л. с.]                              | 30,0      | 40,0      | 50,0      | 60,0      | 70,0      | 100,0      | 125,0      |
| Класс защиты корпуса IP54   | I6        | I6        | I6        | I7        | I7        | I8         | I8         |
| Макс. размер кабеля в клеммах (сеть, двигатель) [мм <sup>2</sup> (AWG)] | 35 (2)    | 35 (2)    | 35 (2)    | 50 (1)    | 50 (1)    | 95 (3/0)   | 120 (4/0)  |
| <b>Выходной ток</b>   |           |           |           |           |           |            |            |
| <b>Температура окружающей среды 40 °C (104 ° F)</b>                     |           |           |           |           |           |            |            |
| Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]   | 44,0      | 61,0      | 73,0      | 90,0      | 106,0     | 147,0      | 177,0      |
| Прерывистый (3 x 380–440 В) [А]   | 48,4      | 67,1      | 80,3      | 99,0      | 116,6     | 161,7      | 194,7      |
| Непрерывный (3 x 441–480 В) [А]   | 40,0      | 52,0      | 65,0      | 80,0      | 105,0     | 130,0      | 160,0      |
| Прерывистый (3 x 441–480 В) [А]   | 44,0      | 57,2      | 71,5      | 88,0      | 115,5     | 143,0      | 176,0      |
| <b>Макс. входной ток</b>  |           |           |           |           |           |            |            |
| Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]   | 41,8      | 57,0      | 70,3      | 84,2      | 102,9     | 140,3      | 165,6      |
| Прерывистый (3 x 380–440 В) [А]   | 46,0      | 62,7      | 77,4      | 92,6      | 113,1     | 154,3      | 182,2      |
| Непрерывный (3 x 441–480 В) [А]   | 36,0      | 49,2      | 60,6      | 72,5      | 88,6      | 120,9      | 142,7      |
| Прерывистый (3 x 441–480 В) [А]   | 39,6      | 54,1      | 66,7      | 79,8      | 97,5      | 132,9      | 157,0      |
| <b>Максимальный ток сетевых предохранителей</b>                         |           |           |           |           |           |            |            |
| Расчетные потери мощности [Вт], лучший/типичный вариант <sup>1)</sup>   | 496       | 734       | 995       | 840       | 1099      | 1520       | 1781       |
| Масса, корпус с защитой IP54 [кг (фунт)]                                | 27 (59,5) | 27 (59,5) | 27 (59,5) | 45 (99,2) | 45 (99,2) | 65 (143,3) | 65 (143,3) |
| КПД [%], лучший/типичный вариант <sup>2)</sup>                          | 98,0      | 97,8      | 97,6      | 98,3      | 98,2      | 98,1       | 98,3       |
| <b>Выходной ток, температура окружающей среды — 50 °C (122 °F)</b>      |           |           |           |           |           |            |            |
| Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]   | 35,2      | 48,8      | 58,4      | 63,0      | 74,2      | 102,9      | 123,9      |
| Прерывистый (3 x 380–440 В) [А]   | 38,7      | 53,9      | 64,2      | 69,3      | 81,6      | 113,2      | 136,3      |
| Непрерывный (3 x 441–480 В) [А]   | 32,0      | 41,6      | 52,0      | 56,0      | 73,5      | 91,0       | 112,0      |
| Прерывистый (3 x 441–480 В) [А]   | 35,2      | 45,8      | 57,2      | 61,6      | 80,9      | 100,1      | 123,2      |

Таблица 6.5 3 x 380–480 В перем. тока, 22–90 кВт (30–125 л. с.), корпуса размера I6–I8

1) 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).

2) КПД, измеренный при номинальном токе. Класс энергоэффективности см. в глава 6.4.12 Условия окружающей среды.. Потери при частичной нагрузке см. на сайте [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).



## 6.1.3 3 x 525–600 В пер. тока

| Преобразователь частоты   | P2K2   | P3K0       | P3K7       | P5K5       | P7K5       | P11K        | P15K        | P18K      | P22K      | P30K      | P37K        | P45K        | P55K        | P75K         | P90K         |
|---|--|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| Типичная выходная мощность на валу [кВт]                                | 2,2  | 3,0        | 3,7        | 5,5        | 7,5        | 11,0        | 15,0        | 18,5      | 22,0      | 30,0      | 37          | 45,0        | 55,0        | 75,0         | 90,0         |
| Типичная выходная мощность на валу [л. с.]                              | 3,0  | 4,0        | 5,0        | 7,5        | 10,0       | 15,0        | 20,0        | 25,0      | 30,0      | 40,0      | 50,0        | 60,0        | 70,0        | 100,0        | 125,0        |
| Класс защиты корпуса IP20   | H9   | H9         | H9         | H9         | H9         | H10         | H10         | H6        | H6        | H6        | H7          | H7          | H7          | H8           | H8           |
| Макс. размер кабеля в клеммах (сеть, двигатель) [мм <sup>2</sup> (AWG)] | 4 (10)   | 4 (10)     | 4 (10)     | 4 (10)     | 4 (10)     | 10 (8)      | 10 (8)      | 35 (2)    | 35 (2)    | 35 (2)    | 50 (1)      | 50 (1)      | 50 (1)      | 95 (0)       | 120 (4/0)    |
| <b>Выходной ток, температура окружающей среды — 40 °C (104 °F)</b>      |  |            |            |            |            |             |             |           |           |           |             |             |             |              |              |
| Непрерывный (3 x 525–550 В) [A]   | 4,1  | 5,2        | 6,4        | 9,5        | 11,5       | 19,0        | 23,0        | 28,0      | 36,0      | 43,0      | 54,0        | 65,0        | 87,0        | 105,0        | 137,0        |
| Прерывистый (3 x 525–550 В) [A]   | 4,5  | 5,7        | 7,0        | 10,5       | 12,7       | 20,9        | 25,3        | 30,8      | 39,6      | 47,3      | 59,4        | 71,5        | 95,7        | 115,5        | 150,7        |
| Непрерывный (3 x 551–600 В) [A]   | 3,9  | 4,9        | 6,1        | 9,0        | 11,0       | 18,0        | 22,0        | 27,0      | 34,0      | 41,0      | 52,0        | 62,0        | 83,0        | 100,0        | 131,0        |
| Прерывистый (3 x 551–600 В) [A]   | 4,3  | 5,4        | 6,7        | 9,9        | 12,1       | 19,8        | 24,2        | 29,7      | 37,4      | 45,1      | 57,2        | 68,2        | 91,3        | 110,0        | 144,1        |
| <b>Макс. входной ток</b>  |  |            |            |            |            |             |             |           |           |           |             |             |             |              |              |
| Непрерывный (3 x 525–550 В) [A]   | 3,7  | 5,1        | 5,0        | 8,7        | 11,9       | 16,5        | 22,5        | 27,0      | 33,1      | 45,1      | 54,7        | 66,5        | 81,3        | 109,0        | 130,9        |
| Прерывистый (3 x 525–550 В) [A]   | 4,1  | 5,6        | 6,5        | 9,6        | 13,1       | 18,2        | 24,8        | 29,7      | 36,4      | 49,6      | 60,1        | 73,1        | 89,4        | 119,9        | 143,9        |
| Непрерывный (3 x 551–600 В) [A]   | 3,5  | 4,8        | 5,6        | 8,3        | 11,4       | 15,7        | 21,4        | 25,7      | 31,5      | 42,9      | 52,0        | 63,3        | 77,4        | 103,8        | 124,5        |
| Прерывистый (3 x 551–600 В) [A]   | 3,9  | 5,3        | 6,2        | 9,2        | 12,5       | 17,3        | 23,6        | 28,3      | 34,6      | 47,2      | 57,2        | 69,6        | 85,1        | 114,2        | 137,0        |
| Максимальный ток сетевых предохранителей                                | См. глава 3.2.4 Предохранители и автоматические выключатели. |            |            |            |            |             |             |           |           |           |             |             |             |              |              |
| Расчетные потери мощности [Вт], лучший/типичный вариант <sup>1)</sup>   | 65   | 90         | 110        | 132        | 180        | 216         | 294         | 385       | 458       | 542       | 597         | 727         | 1092        | 1380         | 1658         |
| Масса, корпус с защитой IP54 [кг (фунт)]                                | 6,6 (14,6)   | 6,6 (14,6) | 6,6 (14,6) | 6,6 (14,6) | 6,6 (14,6) | 11,5 (25,3) | 11,5 (25,3) | 24,5 (54) | 24,5 (54) | 24,5 (54) | 36,0 (79,3) | 36,0 (79,3) | 36,0 (79,3) | 51,0 (112,4) | 51,0 (112,4) |
| КПД [%], лучший/типичный вариант <sup>2)</sup>                          | 97,9   | 97         | 97,9       | 98,1       | 98,1       | 98,4        | 98,4        | 98,4      | 98,4      | 98,5      | 98,5        | 98,7        | 98,5        | 98,5         | 98,5         |
| <b>Выходной ток, температура окружающей среды — 50 °C (122 °F)</b>      |  |            |            |            |            |             |             |           |           |           |             |             |             |              |              |
| Непрерывный (3 x 525–550 В) [A]   | 2,9  | 3,6        | 4,5        | 6,7        | 8,1        | 13,3        | 16,1        | 19,6      | 25,2      | 30,1      | 37,8        | 45,5        | 60,9        | 73,5         | 95,9         |
| Прерывистый (3 x 525–550 В) [A]   | 3,2  | 4,0        | 4,9        | 7,4        | 8,9        | 14,6        | 17,7        | 21,6      | 27,7      | 33,1      | 41,6        | 50,0        | 67,0        | 80,9         | 105,5        |
| Непрерывный (3 x 551–600 В) [A]   | 2,7  | 3,4        | 4,3        | 6,3        | 7,7        | 12,6        | 15,4        | 18,9      | 23,8      | 28,7      | 36,4        | 43,3        | 58,1        | 70,0         | 91,7         |
| Прерывистый (3 x 551–600 В) [A]   | 3,0  | 3,7        | 4,7        | 6,9        | 8,5        | 13,9        | 16,9        | 20,8      | 26,2      | 31,6      | 40,0        | 47,7        | 63,9        | 77,0         | 100,9        |

Таблица 6.6 3 x 525–600 В перем. тока, 2,2–90 кВт (3–125 л. с.), корпуса размера H6–H10

1) 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/vtenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vtenergyefficiency).

2) КПД, измеренный при номинальном токе. Класс энергоэффективности см. в глава 6.4.12 Условия окружающей среды.. Потери при частичной нагрузке см. на сайте [www.danfoss.com/vtenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vtenergyefficiency).

## 6.2 Результаты испытаний на соответствие требованиям ЭМС по излучению

Следующие результаты испытаний были получены на системе, в которую входили преобразователь частоты, экранированный кабель управления, блок управления с потенциометром и экранированный кабель двигателя.

| Тип фильтра ВЧ-помех                                       | Кондуктивное излучение. Максимальная длина экранированного кабеля [м (фут)] |                    |  |                    | Излучаемые помехи   |                    |  |                    |   |                    |
|--|---|--------------------|--|--------------------|---|--------------------|--|--------------------|---|--------------------|
|  | Промышленные условия  |                    |  |                    | Класс В<br>Жилищно-коммунальные объекты, предприятия торговли и легкой промышленности |                    | Класс А, группа 1<br>Промышленные условия                              |                    | Класс В<br>Жилищно-коммунальные объекты, предприятия торговли и легкой промышленности |                    |
| EN 55011   | Класс А, группа 2<br>Промышленные условия                                   |                    | Класс А, группа 1<br>Промышленные условия                              |                    | Класс В<br>Жилищно-коммунальные объекты, предприятия торговли и легкой промышленности |                    | Класс А, группа 1<br>Промышленные условия                              |                    | Класс В<br>Жилищно-коммунальные объекты, предприятия торговли и легкой промышленности |                    |
| EN/IEC 61800-3   | Категория С3<br>Вторые условия эксплуатации<br>Промышленные условия         |                    | Категория С2<br>Первые условия эксплуатации<br>Жилые помещения и офисы |                    | Категория С1<br>Первые условия эксплуатации<br>Жилые помещения и офисы                |                    | Категория С2<br>Первые условия эксплуатации<br>Жилые помещения и офисы |                    | Категория С1<br>Первые условия эксплуатации<br>Жилые помещения и офисы                |                    |
|  | Без внешнего фильтра  | С внешним фильтром | Без внешнего фильтра   | С внешним фильтром | Без внешнего фильтра  | С внешним фильтром | Без внешнего фильтра   | С внешним фильтром | Без внешнего фильтра  | С внешним фильтром |
| <b>Фильтр ВЧ-помех Н4 (EN55011 А1, EN/IEC61800-3 С2)</b>   |   |                    |  |                    |   |                    |  |                    |   |                    |
| 0,25–11 кВт<br>(0,34–15 л. с.)<br>3 x 200–240 В, IP20      | –   | –                  | 25 (82)  | 50 (164)           | –   | 20 (66)            | Да   | Да                 | –   | Нет                |
| 0,37–22 кВт<br>(0,5–30 л. с.)<br>3 x 380–480 В, IP20       | –   | –                  | 25 (82)  | 50 (164)           | –   | 20 (66)            | Да   | Да                 | –   | Нет                |
| <b>Фильтр ВЧ-помех Н2 (EN 55011 А2, EN/IEC 61800-3 С3)</b> |   |                    |  |                    |   |                    |  |                    |   |                    |
| 15–45 кВт<br>(20–60 л. с.)<br>3 x 200–240 В, IP20          | 25 (82)   | –                  | –  | –                  | –   | –                  | Нет  | –                  | Нет   | –                  |
| 30–90 кВт<br>(40–120 л. с.)<br>3 x 380–480 В, IP20         | 25 (82)   | –                  | –  | –                  | –   | –                  | Нет  | –                  | Нет   | –                  |
| 0,75–18,5 кВтW<br>(1–25 л. с.)<br>3 x 380–480 В, IP54      | 25 (82)   | –                  | –  | –                  | –   | –                  | Да   | –                  | –   | –                  |

| Тип<br>фильтра<br>ВЧ-помех                                      | Кондуктивное излучение. Максимальная длина экранированного<br>кабеля [м (фут)] |   |          |   |         |   | Излучаемые помехи |   |     |   |
|---|--|---|----------|---|---------|---|-------------------|---|-----|---|
|   | Промышленные условия   |   |          |   |         |   |                   |   |     |   |
| 22–90 кВт<br>(30–120<br>л. с.)<br>3 x 380–<br>480 В, IP54       | 25 (82)  | – | –        | – | –       | – | Нет               | – | Нет | – |
| <b>Фильтр ВЧ-помех НЗ (EN55011 A1/B, EN/IEC 61800-3 C2/C1)</b>  |  |   |          |   |         |   |                   |   |     |   |
| 15–45 кВт<br>(20–60<br>л. с.)<br>3 x 200–<br>240 В, IP20        | –  | – | 50 (164) | – | 20 (66) | – | Да                | – | Нет | – |
| 30–90 кВт<br>(40–120<br>л. с.)<br>3 x 380–<br>480 В, IP20       | –  | – | 50 (164) | – | 20 (66) | – | Да                | – | Нет | – |
| 0,75–18,5<br>кВтW<br>(1–25<br>л. с.)<br>3 x 380–<br>480 В, IP54 | –  | – | 25 (82)  | – | 10 (33) | – | Да                | – | –   | – |
| 22–90 кВт<br>(30–120<br>л. с.)<br>3 x 380–<br>480 В, IP54       | –  | – | 25 (82)  | – | 10 (33) | – | Да                | – | Нет | – |

Таблица 6.7 Результаты испытаний на соответствие требованиям ЭМС по излучению

## 6.3 Особые условия

### 6.3.1 Снижение номинальных характеристик для температуры окружающего воздуха и частоты коммутации.

Убедитесь, что суточная температура окружающей среды (измеренная в течение 24 часов) по меньшей мере на 5 °C (41 °F) меньше максимально допустимой для преобразователя частоты температуры окружающей среды. Если преобразователь частоты работает при высокой температуре окружающей среды, уменьшите длительный выходной ток. Кривую снижения номинальных характеристик см. в *Руководстве по проектированию VLT® HVAC Basic Drive FC 101*.

### 6.3.2 Снижение номинальных характеристик в случае низкого атмосферного давления и больших высот

С понижением атмосферного давления охлаждающая способность воздуха уменьшается. При высоте над уровнем моря свыше 2000 м (6562 футов), свяжитесь с Danfoss по вопросу о защитном сверхнизком напряжении (PELV). При высоте над уровнем моря менее 1000 м (3281 фута) снижение номинальных параметров не требуется. На высотах более 1000 м (3281 фута) понизьте температуру окружающей среды или максимальный выходной ток. При высоте, превышающей 1000 м (3281 фут), понизьте выходной ток на 1 % на каждые 100 м (328 фут) высоты или понизьте максимальную температуру воздуха на 1 °C (33.8 °F) на каждые 200 м (656 фут).

## 6.4 Общие технические данные

### Средства и функции защиты

- Электронная тепловая защита электродвигателя от перегрузки.
- Контроль температуры радиатора обеспечивает отключение преобразователя частоты в случае перегрева.
- Преобразователь частоты защищен от короткого замыкания клемм электродвигателя U, V, W.
- При потере фазы электродвигателя преобразователь частоты отключается и выдает аварийный сигнал.
- При потере фазы сети питания преобразователь частоты отключается или выдает предупреждение (в зависимости от нагрузки).
- Контроль напряжения в звене постоянного тока обеспечивает отключение преобразователя частоты при значительном понижении или повышении напряжения в звене постоянного тока.
- Преобразователь частоты защищен от короткого замыкания на землю клемм двигателя U, V, W.

### 6.4.1 Питание от сети (L1, L2, L3)

|   |   |
|---|---|
| Напряжение питания  | 200–240 В ±10%  |
| Напряжение питания  | 380–480 В ±10%  |
| Напряжение питания  | 525–600 В ±10%  |
| Частота питания   | 50/60 Гц  |
| Макс. кратковременная асимметрия фаз сети питания   | 3,0 % от номинального напряжения питающей сети            |
| Коэффициент активной мощности ( $\lambda$ )   | $\geq 0,9$ номинального значения при номинальной нагрузке |
| Коэффициент реактивной мощности ( $\cos\varphi$ ) около единицы   | (> 0,98)  |
| Число включений входного питания L1, L2, L3, корпуса размеров H1–H5, I2, I3, I4   | Макс. 1 раз/30 с  |
| Число включений входного питания L1, L2, L3, корпуса размеров H6–H10, I6–I8   | Не более 1 раза в минуту                                  |
| Условия окружающей среды согласно стандарту EN60664-1   | Категория по перенапряжению III/степень загрязнения 2     |
| Устройство может использоваться в схеме, способной выдавать симметричный ток не более 100 000 ампер (эфф. значение) при макс. напряжении 240/480 В. |   |

## 6.4.2 Мощность двигателя (U, V, W)

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Выходное напряжение             | 0–100 % от напряжения питания                |
| Вых. частота                    | 0–200 Гц (VVC <sup>+</sup> ), 0–400 Гц (u/f) |
| Число коммутаций на выходе      | Без ограничения                              |
| Длительность изменения скорости | 0,05–3600 с                                  |

## 6.4.3 Длина и сечение кабелей

|  |   |
|--|---|
| Макс. длина экранированного/защищенного кабеля двигателя (в соответствии с требованиями ЭМС)                       | См. глава 6.2 Результаты испытаний на соответствие требованиям ЭМС по излучению |
| Макс. длина неэкранированного/незащищенного кабеля двигателя   | 50 м (164 фута)   |
| Макс. поперечное сечение кабеля к двигателю, сеть <sup>1)</sup>  |   |
| Поперечное сечение клемм постоянного тока для фильтра в цепи обратной связи на корпусах размеров Н1–Н3, I2, I3, I4 | 4 мм <sup>2</sup> /11 AWG   |
| Поперечное сечение клемм постоянного тока для фильтра в цепи обратной связи на корпусах размеров Н4–Н5             | 16 мм <sup>2</sup> /6 AWG   |
| Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже жестким проводом                             | 2,5 мм <sup>2</sup> /14 AWG   |
| Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким кабелем                               | 2,5 мм <sup>2</sup> /14 AWG   |
| Мин. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления   | 0,05 мм <sup>2</sup> /30 AWG  |

1) Дополнительную информацию см. в глава 6.1.2 3 x 380–480 В пер. тока.

## 6.4.4 Цифровые входы

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

## 6.4.5 Аналоговые входы

|   |  |
|---|--|
| Количество аналоговых входов                | 2  |
| Номер клеммы                                | 53, 54   |
| Клемма 53, режим                            | Параметр 16-61 Клемма 53, настройка переключателя: 1 = напряжение, 0 = ток |
| Клемма 54, режим                            | Параметр 16-63 Клемма 54, настройка переключателя: 1 = напряжение, 0 = ток |
| Уровень напряжения                          | 0–10 В   |
| Входное сопротивление, R <sub>i</sub>       | Приблизительно 10 кОм  |
| Максимальное напряжение                     | 20 В   |
| Уровень тока                                | 0/4–20 мА (масштабируемый)   |
| Входное сопротивление, R <sub>i</sub>       | < 500 Ом   |
| Максимальный ток                            | 29 мА  |
| Разрешающая способность на аналоговом входе | 10 битов   |

## 6.4.6 Аналоговый выход

|  |   |
|--|---|
| Количество программируемых аналоговых выходов                          | 2   |
| Номер клеммы   | 42, 45 <sup>1)</sup>                            |
| Диапазон тока аналогового выхода                                       | 0/4–20 мА                                       |
| Максимальная нагрузка на аналоговом выходе относительно общего провода | 500 Ом  |
| Максимальное напряжение на аналоговом выходе                           | 17 В  |
| Точность на аналоговом выходе  | Максимальная погрешность: 0,4 % от полной шкалы |
| Разрешающая способность на аналоговом выходе                           | 10 битов  |

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

## 6.4.7 Цифровой выход [двоичный]

|  |                      |
|--|----------------------|
| Число цифровых выходов                       | 4                    |
| <b>Клеммы 27 и 29</b>                        |                      |
| Номер клеммы                                 | 27, 29 <sup>1)</sup> |
| Уровень напряжения на цифровом выходе        | 0–24 В               |
| Макс. выходной ток (потребитель и источник)  | 40 мА                |
| <b>Клеммы 42 и 45</b>                        |                      |
| Номер клеммы                                 | 42, 45 <sup>2)</sup> |
| Уровень напряжения на цифровом выходе        | 17 В                 |
| Максимальный выходной ток на цифровом выходе | 20 мА                |
| Максимальная нагрузка на цифровом выходе     | 1 кОм                |

1) Клеммы 27 и 29 можно запрограммировать как вход.

2) Клеммы 42 и 45 можно также запрограммировать как аналоговый выход.

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

## 6.4.8 Плата управления, последовательная связь через интерфейс RS485

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

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

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| Номер клеммы          | 12    |
| Максимальная нагрузка | 80 мА |

## 6.4.10 Релейный выход [двоичный]

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

|   |   |
|---|---|
| Макс. нагрузка (AC-15) <sup>1)</sup> на клеммах 01–03/04–06 (нормально замкнутый контакт)<br>(индуктивная нагрузка при $\cos\phi = 0,4$ ) | 250 В перем. тока, 0,2 А                              |
| Макс. нагрузка (DC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 01–03/04–06 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)                           | 30 В пост. тока, 2 А                                  |
| Мин. нагрузка на клеммах 01–03 (нормально замкнутый контакт), 01–02 (нормально разомкнутый контакт)                                       | 24 В пост. тока, 10 мА, 24 В перем. тока, 20 мА       |
| Условия окружающей среды согласно стандарту EN60664-1   | Категория по перенапряжению III/степень загрязнения 2 |

1) IEC 60947 части 4 и 5.

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

|                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| Номер клеммы          | 50                 |
| Выходное напряжение   | 10,5 В $\pm 0,5$ В |
| Максимальная нагрузка | 25 мА              |

#### 6.4.12 Условия окружающей среды

|   |   |
|---|---|
| Класс защиты корпуса  | IP20, IP54  |
| Комплект принадлежностей для корпуса  | IP 21, TYPE 1   |
| Испытание на вибрацию   | 1,0 g   |
| Макс. относительная влажность   | 5–95 % (IEC 60721-3-3; класс 3К3 (без конденсации)) во время работы   |
| Агрессивная внешняя среда (IEC 60721-3-3), корпус размера Н1–Н5 с покрытием (стандартный)   | Класс 3С3   |
| Агрессивная внешняя среда (IEC 60721-3-3), корпус размера Н6–Н10 без покрытия   | Класс 3С2   |
| Агрессивная внешняя среда (IEC 60721-3-3), корпус размера Н6–Н10 с покрытием (по заказу)  | Класс 3С3   |
| Агрессивная внешняя среда (IEC 60721-3-3), корпус размера I2–I8 без покрытия  | Класс 3С2   |
| Метод испытаний соответствует требованиям стандарта IEC 60068-2-43 Н:5 (10 дней)  |   |
| Температура окружающей среды <sup>1)</sup>  | См. макс. выходной ток при 40/50 °C (104/122 °F) в глава 6.1.2 3 x 380–480 В пер. тока.                         |
| Мин. температура окружающей среды во время работы с полной нагрузкой  | 0 °C (32 °F)  |
| Мин. температура окружающей среды при работе с пониженной производительностью   | -20 °C (-4 °F)  |
| Мин. температура окружающей среды при работе с пониженной производительностью   | -10 °C (14 °F)  |
| Температура при хранении/транспортировке  | от -30 до +65/70 °C (от -22 до +149/158°F)  |
| Макс. высота над уровнем моря без снижения номинальных характеристик  | 1 000 м (3 281 фут)   |
| Макс. высота над уровнем моря со снижением номинальных характеристик  | 3 000 м (9 843 фута)  |
| О снижении номинальных характеристик с увеличением высоты над уровнем моря см. глава 6.3.2 Снижение номинальных характеристик в случае низкого атмосферного давления и больших высот. |   |
| Нормы безопасности  | EN/IEC 61800-5-1, UL 508C   |
| Стандарты ЭМС, излучение  | EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3   |
| Стандарты ЭМС, помехоустойчивость   | EN 61800-3, EN 61000-3-12, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6 |
| Класс энергоэффективности <sup>2)</sup>   | IE2   |

1) См. следующие сведения в разделе об особых условиях в руководстве по проектированию:

- 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.

## Алфавитный указатель

### L

|                 |    |
|-----------------|----|
| L1, L2, L3..... | 58 |
| LCP.....        | 26 |

### A

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Автоматический выключатель..... | 20 |
|---------------------------------|----|

### B

|                     |   |
|---------------------|---|
| Время разрядки..... | 6 |
|---------------------|---|

### Входы

|                      |    |
|----------------------|----|
| Аналоговый вход..... | 59 |
| Цифровой вход.....   | 59 |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Высокое напряжение..... | 5 |
|-------------------------|---|

### Выходы

|                       |    |
|-----------------------|----|
| Аналоговый выход..... | 60 |
| Цифровой выход.....   | 60 |

### Д

#### Двигатель

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Выход (U, V, W).....                | 59 |
| Защита двигателя от перегрузки..... | 58 |

|              |    |
|--------------|----|
| Дисплей..... | 26 |
|--------------|----|

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Дополнительные источники..... | 3 |
|-------------------------------|---|

### З

|             |        |
|-------------|--------|
| Защита..... | 20, 58 |
|-------------|--------|

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Защита от перегрузки по току..... | 20 |
|-----------------------------------|----|

### К

#### Кабель

|                   |    |
|-------------------|----|
| Длина кабеля..... | 59 |
|-------------------|----|

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Квалифицированный персонал..... | 5 |
|---------------------------------|---|

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Класс энергоэффективности..... | 61 |
|--------------------------------|----|

#### Клеммы

|                |    |
|----------------|----|
| Клемма 50..... | 61 |
|----------------|----|

|                  |    |
|------------------|----|
| Кнопка меню..... | 26 |
|------------------|----|

|                        |    |
|------------------------|----|
| Кнопка управления..... | 26 |
|------------------------|----|

|          |    |
|----------|----|
| КПД..... | 51 |
|----------|----|

### М

|             |    |
|-------------|----|
| Монтаж..... | 22 |
|-------------|----|

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Монтаж рядом вплотную..... | 8 |
|----------------------------|---|

### Н

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Навигационная кнопка..... | 26 |
|---------------------------|----|

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Непреднамеренный пуск..... | 6 |
|----------------------------|---|

### П

|  |    |
|--|----|
| Перечень кодов предупреждений и аварийных сигналов ..... | 48 |
|--|----|

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Питание от сети (L1, L2, L3)..... | 58 |
|-----------------------------------|----|

|  |    |
|--|----|
| Питание от сети 3 x 200–240 В перем. тока..... | 50 |
|--|----|

|  |    |
|--|----|
| Питание от сети 3 x 380–480 В перем. тока..... | 51 |
|--|----|

|  |    |
|--|----|
| Питание от сети 3 x 525–600 В перем. тока..... | 55 |
|--|----|

#### Плата управления

|   |    |
|---|----|
| Интерфейс последовательной связи RS485..... | 60 |
|---|----|

|  |    |
|--|----|
| Плата управления, выход 10 В пост. тока..... | 61 |
|--|----|

|  |    |
|--|----|
| Плата управления, выход 24 В пост. тока..... | 60 |
|--|----|

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Подключение к двигателю..... | 14 |
|------------------------------|----|

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Поперечное сечение..... | 59 |
|-------------------------|----|

|                     |    |
|---------------------|----|
| Предохранитель..... | 20 |
|---------------------|----|

#### Программирование

|                       |    |
|-----------------------|----|
| Программирование..... | 26 |
|-----------------------|----|

|  |    |
|--|----|
| Удаленное программирование с помощью средства конфигурирования МСТ 10..... | 26 |
|--|----|

### Р

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Разделение нагрузки..... | 5 |
|--------------------------|---|

### С

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Световой индикатор..... | 26 |
|-------------------------|----|

|   |    |
|---|----|
| Соответствие техническим условиям UL..... | 20 |
|---|----|

|                        |    |
|------------------------|----|
| Схема подключений..... | 25 |
|------------------------|----|

### Т

|                      |   |
|----------------------|---|
| Тепловая защита..... | 4 |
|----------------------|---|

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Техника безопасности..... | 7 |
|---------------------------|---|

|                 |   |
|-----------------|---|
| Ток утечки..... | 6 |
|-----------------|---|

### У

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Указания по утилизации..... | 4 |
|-----------------------------|---|

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Условия окружающей среды..... | 61 |
|-------------------------------|----|

### Э

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Электрический монтаж..... | 12 |
|---------------------------|----|

|                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| Энергоэффективность..... | 50, 52, 53, 54, 55 |
|--------------------------|--------------------|







.....  
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 А/О». Все права защищены.  
.....

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

