



Руководство пользователя

PD150

1 ф. 230 В / 3 ф. 400 В
0,4...22(30) кВ

Редакция 1.0

Введение

Данное руководство пользователя содержит информацию, необходимую для настройки и безопасной эксплуатации преобразователей частоты PD150.

В интересах выполнения политики непрерывного развития и усовершенствования издатель оставляет за собой право вносить изменения в содержание данного руководства без предварительного оповещения пользователей.

Никакую часть данного руководства нельзя воспроизводить или пересылать любыми средствами, электронными или механическими, путем фотокопирования, магнитной записи или в системах хранения и вызова информации без предварительного получения разрешения в письменной форме от издателя.

Таблица ревизий

| Ревизия | Дата | Описание изменений |
|---------|------------|--------------------------|
| 1.0 | 13.08.2025 | Первая ревизия документа |

Содержание

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Техника безопасности | 5 |
| 1.1 | Проектирование и безопасность персонала..... | 5 |
| 1.2 | Противопожарная безопасность..... | 6 |
| 1.3 | Соответствие нормам и правилам | 6 |
| 1.4 | Электродвигатель | 6 |
| 1.5 | Непреднамеренный запуск..... | 6 |
| 1.6 | Обслуживание | 6 |
| 2 | Сведения об изделии | 7 |
| 2.1 | Введение..... | 7 |
| 2.2 | Заказной номер | 7 |
| 2.3 | Описание шильдика | 8 |
| 2.4 | Модельный ряд | 8 |
| 2.5 | Перегрузочная способность | 9 |
| 2.6 | Режимы работы | 10 |
| 3 | Механическая установка..... | 11 |
| 3.1 | Техника безопасности..... | 11 |
| 3.2 | Планирование установки..... | 11 |
| 3.3 | Способы монтажа и размеры..... | 12 |
| 4 | Электрическая установка | 17 |
| 4.1 | Общие положения | 17 |
| 4.2 | Требования к сетевому электропитанию | 17 |
| 4.3 | Расположение электрических клемм | 19 |
| 4.4 | Электромагнитная совместимость (ЭМС)..... | 23 |
| 4.5 | Клеммы управления..... | 25 |
| 4.6 | Подключение сигнальных кабелей к клеммам платы управления | 27 |
| 5 | Приступаем к работе..... | 31 |
| 5.2 | Изменение режима работы | 32 |
| 5.3 | Сброс на заводские настройки | 33 |
| 5.4 | Быстрый ввод в эксплуатацию..... | 33 |
| 5.5 | Описание функций дискретных и аналоговых входов/выходов | 36 |
| 6 | Техническое обслуживание..... | 47 |
| 6.1 | Подготовка к техобслуживанию | 47 |
| 6.2 | Обслуживание | 47 |
| 6.3 | Замена вентилятора охлаждения..... | 48 |
| 6.4 | Хранение | 48 |
| 7 | Технические характеристики | 49 |
| 7.1 | Зависимость выходного тока от частоты ШИМ | 49 |
| 7.2 | Рассеиваемая мощность и метод охлаждения | 50 |
| 7.3 | Требования к сетевому электропитанию | 50 |
| 7.4 | ЭМС фильтр, ток утечки | 50 |
| 7.5 | Температура, влажность и высота над уровнем моря | 51 |
| 7.6 | Класс защиты..... | 51 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 7.7 | Защита от коррозионных газов | 51 |
| 7.8 | Вибрация | 51 |
| 7.9 | Число запусков в час (прерыванием питания) | 51 |
| 7.10 | Время запуска..... | 51 |
| 7.11 | Выходная частота, точность поддержания частоты | 51 |
| 7.12 | Максимальная длина кабеля двигателя | 51 |
| 7.13 | Минимальное сопротивление тормозного резистора..... | 52 |
| 8 | Дополнительные устройства..... | 53 |
| 8.1 | Быстродействующие предохранители, контакторы и автоматические выключатели ... | 53 |
| 8.2 | Сетевые дроссели, моторные дроссели, синус фильтры | 54 |
| 8.3 | Тормозные резисторы..... | 55 |
| 8.4 | Внешние ЭМС фильтры | 56 |
| 9 | Список параметров | 57 |
| 9.1 | Структура параметров | 57 |
| 9.2 | Список параметров | 58 |
| 10 | Управление по протоколу Modbus RTU | 81 |
| 10.1 | Электрические подключения..... | 82 |
| 10.2 | Настройка конфигурационных параметров MODBUS RTU | 83 |
| 10.3 | Адресация параметров | 83 |
| 10.4 | Коды поддерживаемых функций | 86 |
| 10.5 | Метод проверки CRC | 88 |
| 11 | Программное обеспечение для настройки | 89 |
| 12 | Диагностика и устранение неисправностей..... | 90 |
| 12.1 | Коды ошибок..... | 91 |
| 12.2 | История ошибок..... | 95 |

1 Техника безопасности

В Главе 1 Техника безопасности содержится общая информация о мерах техники безопасности. Необходимо строго соблюдать все требования предостережений и использовать приведенную в данном руководстве информацию при работе и проектировании систем с использованием преобразователей частоты PD150.

Условные обозначения:



Опасность!

Указывает на потенциально опасную ситуацию, при которой существует риск серьезных травм обслуживающего персонала.



Внимание!

Указывает на потенциально опасную ситуацию, при которой существует риск повреждения преобразователя частоты или другого оборудования.

1.1 Проектирование и безопасность персонала

Проектирование, монтаж, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание установки или системы должны выполняться квалифицированным персоналом, имеющим необходимую подготовку и опыт. Квалифицированным считается персонал, который прошел обучение по определенной программе, знакомый с устройством и принципами работы оборудования и действующими в электроэнергетической отрасли нормами. Перед работой с преобразователем частоты PD150 персонал должен ознакомиться с содержанием настоящего руководства.

Преобразователь частоты использует высокие напряжения и токи (в том числе и постоянного тока) и несет в себе высокий уровень накопленной электрической энергии в конденсаторах шины постоянного тока даже после выключения питания. Эти высокие напряжения потенциально смертельно опасны. Для выполнения работ с преобразователем частоты, после отключения сетевого питания, следует дождаться полного разряда конденсаторов звена постоянного тока, но не менее 10 минут.

Ни одну из функций электропривода нельзя использовать для обеспечения безопасности персонала. Электронные схемы управления не изолируют сетевое напряжение от выхода преобразователя частоты.

Оценка рисков безопасности установки или системы, в которой используется преобразователь частоты, должна проводиться пользователем или системным интегратором/проектировщиком. В частности, при оценке безопасности должны быть рассмотрены последствия отказа или отключения преобразователя частоты во время нормальной работы, а также то, приведет ли это к безопасной остановке без ущерба для установки и персонала. Для любого применения, в котором поломка электропривода или его системы управления может привести к повреждению, ущербу или травме, необходимо провести анализ степени риска и при необходимости принять специальные меры для снижения риска, например, установить устройства защиты от превышения скорости для случая выхода из строя системы управления скоростью или безотказный механический тормоз для случая отказа системы торможения двигателем.

Системный интегратор/проектировщик должен обеспечить безопасность всей системы и разработать ее в соответствии с действующими стандартами безопасности. Компания PROMPOWER и авторизованные дистрибьюторы могут предоставить рекомендации по работе с преобразователем частоты для обеспечения его долговременной и безопасной эксплуатации.

1.2 Противопожарная безопасность

Корпус электропривода не классифицирован как огнестойкий. В случае необходимости, следует предусмотреть отдельный огнестойкий корпус, в который будет смонтирован преобразователь частоты.

1.3 Соответствие нормам и правилам

Конечный пользователь отвечает за соответствие требований всех действующих локальных норм и правил, например, национальным правилам устройства электроустановок, нормам предотвращения несчастных случаев и правилам электромагнитной совместимости (ЭМС). Особое внимание следует уделить площади поперечного сечения силовых кабелей, выбору предохранителей и других средств защит, а также подключению защитного заземления.

В данном руководстве пользователя приведены рекомендации по подбору вспомогательного оборудования, выбору кабелей, предохранителей и автоматических выключателей.

1.4 Электродвигатель

Проверьте, что электродвигатель выбран и установлен согласно рекомендациям изготовителя. Проверьте, что вал двигателя не поврежден.

Если предполагается использовать преобразователь частоты для управления электродвигателем на скоростях выше номинальной, то настоятельно рекомендуется прежде всего проконсультироваться о такой возможности с изготовителем электродвигателя.

В случае использования электродвигателей с самовентиляцией, при работе на низких скоростях ухудшается их охлаждение. Это может привести к перегреву и выходу из строя электродвигателя. Рекомендуется оснащать электродвигатель встроенным защитным датчиком температуры. Для возможности работы на низкой скорости вращения с номинальным моментом, необходимо установить вентилятор принудительного охлаждения.

1.5 Непреднамеренный запуск

Если преобразователь частоты подключен к силовому питающему напряжению, электродвигатель может начать работать в любое время. В преобразователе частоты реализованы различные способы подачи команды запуска. Необходимо внимательно изучить данное руководство и принять все необходимые меры для защиты от непреднамеренного запуска.

1.6 Обслуживание

К работам по техническому обслуживанию преобразователя частоты допускается персонал, имеющий надлежащую квалификацию.

Перед проведением технического обслуживания преобразователя частоты необходимо подключить провод заземления, установить защитное ограждение и вывесить предупредительные таблички об опасном напряжении.

Преобразователь частоты следует устанавливать в соответствующих условиях и обеспечить к нему доступ для проведения технического обслуживания.

2 Сведения об изделии

2.1 Введение

PD150 – это серия преобразователей частоты (ПЧ) низкого напряжения, предназначенных для работы в составе электроприводов, к которым не предъявляются повышенные требования к динамическим свойствам и диапазону регулирования скорости. Целевыми применениями PD150 являются: насосы, вентиляторы, конвейеры и т.п.

Отличительными особенностями PD150 являются:

- Двойной номинал мощностей для всего модельного ряда;
- Единая структура параметров с модельным рядом ПЧ PROMPOWER;
- Возможность настройки с помощью программного обеспечения PDSofT;
- Работа с асинхронными электродвигателями с короткозамкнутым ротором (АД с КЗР) в режиме вольт-частотного управления и синхронными электродвигателями с постоянными магнитами в роторе (СДПМ) в режиме векторного управления;
- Встроенные защитные функции (от короткого замыкания на выходе ПЧ, от потери входной/выходной фазы, от перенапряжения, от пониженного напряжения, от потери сигнала обратной связи и др.

2.2 Заказной номер

| <div style="text-align: center;"> ① ② ③ ④ ⑤ </div> <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">PD150 - A 4 022 B</div> | | |
|---|---|--|
| 1 Серия PD150 | 3 Номинальное напряжение В: 1ф, 230 В AC 4: 3ф, 400 В AC | 4 Номинальная мощность в тяжёлом режиме 004: 0,4 кВт ⋮ 220: 22 кВт |
| 2 Степень защиты А: IP20 | | 5 вормозной транзистор В: Встроен |

Рисунок 2-1 Заказной код PD150

2.3 Описание шильдика

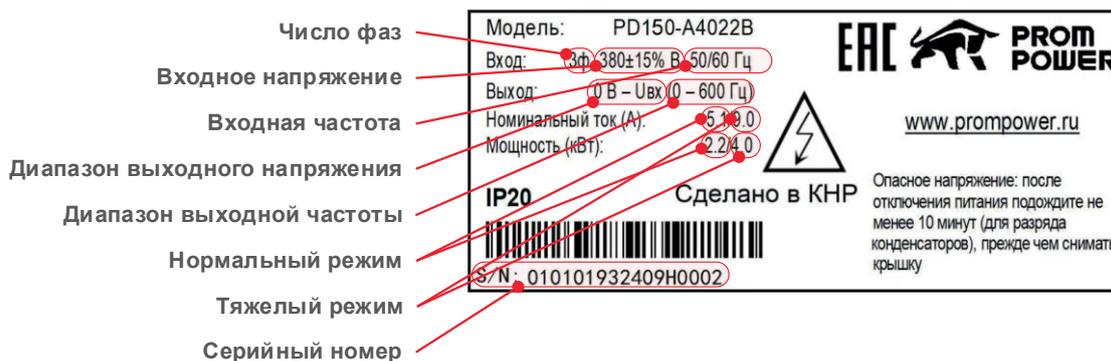


Рисунок 2-2 Описание шильдика

2.4 Модельный ряд

Преобразователь частоты PD150 поддерживает работу в нормальном и тяжелом режиме.

Выбор режима работы производится в параметре A5-02.

| Нормальный режим | Тяжелый режим |
|---|--|
| <p>Для применений, в которых используются асинхронные двигатели с самовентиляцией (IC411) с небольшой возможной перегрузкой и не требуется полный крутящий момент на низких скоростях (вентиляторы, насосы, компрессоры).</p> <p>Для асинхронных двигателей с самовентиляцией (IC411) нужна дополнительная защита от перегрузок из-за снижения эффективности вентилятора при низких скоростях вращения.</p> | <p>Для применений с постоянным крутящим моментом, где нужна большая перегрузочная способность или полный момент на низких скоростях (например конвейеры, мельницы, мешалки вязких сред и др.).</p> |



От выбора режима работы зависит перегрузочная способность преобразователя частоты, установки защит по перегрузке и перегреву, настройки вспомогательных функций. В заказном коде указана мощность для тяжелого режима работы. По умолчанию PD150 настроен на работу в тяжелом режиме.

Таблица 2-1 Технические характеристики преобразователей

| Модель | Мощность, кВт | Выходной ток, А | Входной ток, А | Корпус | Тормозной транзистор |
|--------------------------------|---------------|-----------------|----------------|--------|----------------------|
| 1 фаза: 230 В, 50/60 Гц | | | | | |
| PD150-AB004B | 0,4 | 2,3 | 5,6 | 1 | Встроенный |
| PD150-AB007B | 0,75 | 4 | 8,2 | | |
| PD150-AB015B | 1,5 | 7 | 14 | 2 | |
| PD150-AB022B | 2,2 | 9,6 | 23 | 3 | |
| 3 фазы: 400 В, 50/60 Гц | | | | | |
| PD150-A4004B | 0,4 (0,75) | 1,2 (3) | 1,8 (4) | 1 | Встроенный |
| PD150-A4007B | 0,75 (1,5) | 3 (4) | 2,4 (4,6) | | |
| PD150-A4015B | 1,5 (2,2) | 4 (6) | 4,6 (6,3) | 2 | |
| PD150-A4022B | 2,2 (4,0) | 6 (9,2) | 6,3 (11,4) | | |
| PD150-A4040B | 4,0 (5,5) | 10 (13) | 11,4 (16,7) | 3 | |
| PD150-A4055B | 5,5 (7,5) | 13 (17) | 16,7 (21,9) | 4 | |
| PD150-A4075B | 7,5 (11) | 17 (25) | 21,9 (32,2) | | |
| PD150-A4110B | 11 (15) | 25 (32) | 32,2 (41,3) | 5 | |
| PD150-A4150B | 15 (18,5) | 32 (38) | 41,3 (49,5) | | |
| PD150-A4185B | 18,5 (22) | 38 (45) | 49,5 (59) | 6 | |
| PD150-A4220B | 22 (30) | 45 (60) | 59 (72) | | |

2.5 Перегрузочная способность

Фактическая величина перегрузки зависит от используемого электродвигателя и настроек преобразователя частоты. Типовые значения перегрузочной способности по выходному току преобразователя частоты приведены в таблице ниже.

Таблица 2-2 Пределы перегрузки

| | |
|-------------------------|---|
| Тяжелый режим | Перегрузка 150 % в течение 1 минуты, 180 % в течение 3 секунд |
| Нормальный режим | Перегрузка 120 % в течение 1 минуты, 150 % в течение 0,5 секунд |

Обычно номинальный ток преобразователя частоты превышает номинальный ток подключенного электродвигателя, что позволяет достичь большего уровня перегрузки, чем настройка по умолчанию.

При работе с перегрузкой больше указанного в таблице 2-2 времени преобразователь частоты отключается с ошибкой Err14.

2.6 Режимы работы

Преобразователь частоты поддерживает работу с асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором и синхронным двигателем с постоянными магнитами в следующих режимах:

- Вольт-частотное управление АД с КЗР (по умолчанию)
- Векторное управление СДПМ
- **Вольт-частотное управление U/f АД с КЗР**

Данный режим работы предназначен для механизмов, не предъявляющих повышенных требований к быстродействию и точности регулирования скорости, в том числе для насосов, вентиляторов, компрессоров и т.п.

Подаваемое на электродвигатель напряжение пропорционально частоте, кроме режима низких частот, когда преобразователь частоты использует повышенное напряжение (форсировка). Степень пропорциональности напряжения по отношению к частоте выбирается параметром $F4-00$.

Данный режим можно использовать для управления несколькими электродвигателями.

- **Векторный режим управления синхронным электродвигателем с постоянными магнитами в роторе (СДПМ) без датчика скорости**

Предназначен для механизмов с использованием синхронных электродвигателей с постоянными магнитами в роторе, у которых вследствие технологических особенностей установка датчика скорости на вал двигателя не предусматривается (например: компрессоры, вентиляторы, насосы и пр.)

Расчет скорости вращения вала электродвигателя осуществляется по математической модели, основанной на данных шильдика электродвигателя и результатах автонастройки.

Примечание:

Для обеспечения наилучшего качества регулирования необходимо ввести параметры электродвигателя (группа параметров F02), выполнить процедуру автонастройки и провести настройку контура скорости (группа параметров F03).

3 Механическая установка

3.1 Техника безопасности



Монтаж оборудования должен быть выполнен квалифицированным персоналом, прошедшим обучение по технике безопасности и безопасному проведению монтажных работ.

Для исключения травм персонала и ущерба собственности перед проведением работ следует изучить данное руководство пользователя.

Монтажный персонал отвечает за соответствие правильности установки действующим нормам и требованиям.



Запрещается проводить работы по демонтажу и техническому обслуживанию преобразователя частоты сразу после отключения электропитания.

Необходимо выждать не менее 10 минут для полной разрядки конденсаторов звена постоянного тока во избежание поражения электрическим током и для остывания радиатора охлаждения.

3.2 Планирование установки

3.2.1 Условия окружающей среды

Для обеспечения безопасной и длительной эксплуатации оборудования необходимо соблюдать требования, приведенные в таблице 3-1.

Таблица 3-1 Требования к условиям окружающей среды

| Параметр | Требования |
|---------------------------|--|
| Степень защиты | IP20 |
| Место установки | Внутри помещения, без действия прямых солнечных лучей |
| Температура эксплуатации* | -10...40 °С, до 50 °С с дерейтингом по выходному току 1 % на каждый 1 °С свыше 40 °С |
| Температура хранения | -20...60 °С |
| Условия эксплуатации | В среде без воздействия масляного тумана, агрессивных и/или легковоспламеняющихся газов и/или аэрозолей; Без воздействия водяного пара, капель воды и образования конденсата (может потребоваться установка противоконденсатного нагревателя, который необходимо отключать при работе преобразователя частоты); Преобразователь должен быть защищен от воздействия электропроводной пыли; Преобразователь должен быть защищен от воздействия пыли или грязи, которая может заблокировать работу вентилятора охлаждения или ухудшить проток воздуха сквозь радиатор. |
| Высота над уровнем моря | 0...2000 м с дерейтингом на 1 % по выходному току на каждые 100 м свыше 1000 м |
| Вибрация | Не более 5,9 мс ² (0,6g) в диапазоне частот 10-150 Гц Согласно ГОСТ Р МЭК 61800-2-2012 |

3.2.2 Противопожарная защита

Корпус преобразователя частоты не классифицирован как пожарозащищенный.

При необходимости, следует предусмотреть установку преобразователя в отдельный противопожарный корпус.

3.2.3 Опасные участки

Преобразователь частоты нельзя устанавливать на участках, классифицированных как опасные, если только он не размещен в аттестованном кожухе, а его установка сертифицирована.

3.3 Способы монтажа и размеры

Преобразователь частоты можно монтировать к поверхности монтажного щита или на DIN-рейки.

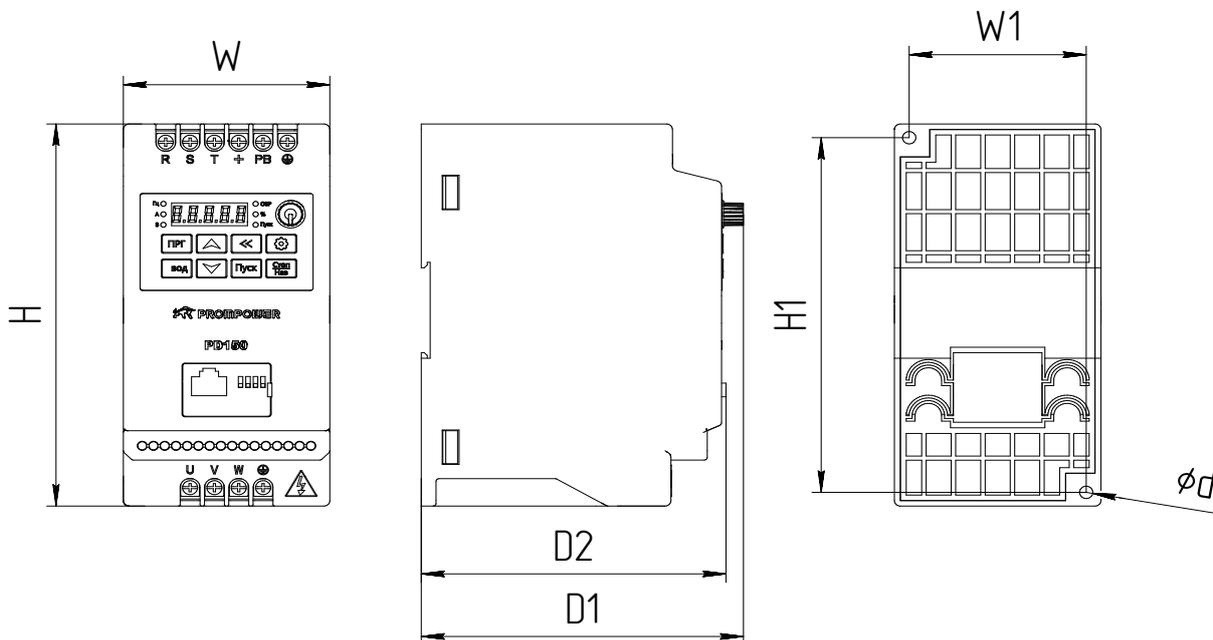


Рисунок 3-1 Габаритные размеры PD150-AB004B, PD150-AB007B, PD150-AB015B, PD150-A4004B, PD150-A4007B, PD150-A4015B, PD150-A4022B

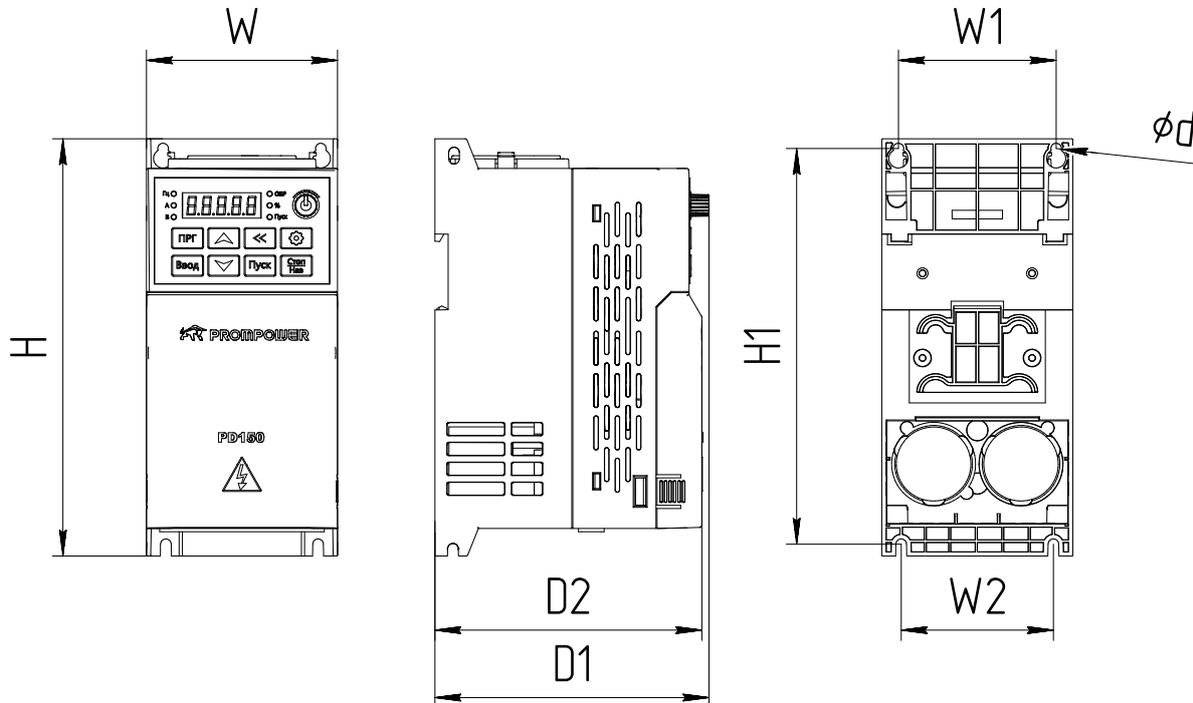


Рисунок 3-2 Габаритные размеры PD150-AB022B, PD150-A4040B

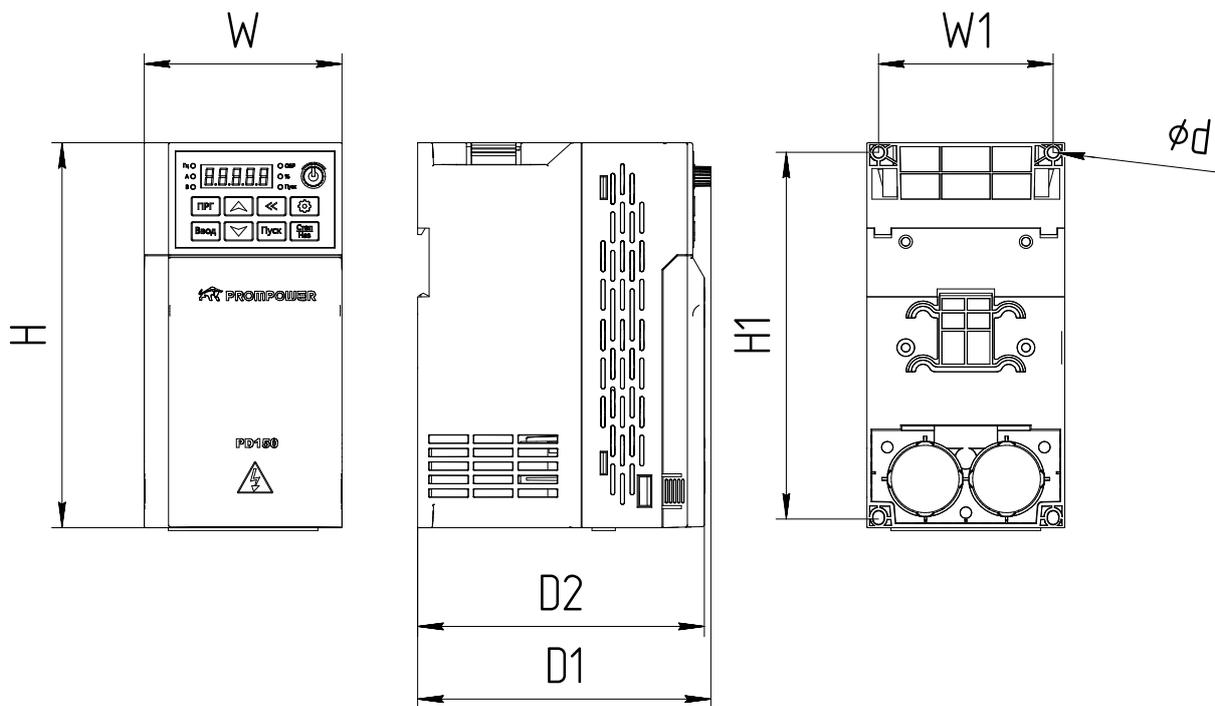


Рисунок 3-3 Габаритные размеры PD150-A4055, PD150-A4075B, PD150-A4110B, PD150-A4150B, PD150-A4185B, PD150-A4220B

Таблица 3-2 Габаритные размеры

| Модель | Внешние размеры, мм | | | Установочные размеры, мм | | | | Монтажное отверстие, мм | Масса, кг | Рисунок | Корпус |
|--------------------------------|---------------------|-------|------|--------------------------|------|-------|-------|-------------------------|-----------|---------|--------|
| | H | D1 | W | W1 | W2 | H1 | D2 | d | | | |
| 1 фаза: 230 В, 50/60 Гц | | | | | | | | | | | |
| PD150-AB004B | 142 | 111 | 75 | 65 | / | 132 | 100 | 5 | 0,54 | 3-1 | 1 |
| PD150-AB007B | | | | | | | | | | | 2 |
| PD150-AB015B | 159,5 | 111 | 75 | 65 | / | 149,5 | 100 | 5 | 0,75 | 3-2 | 3 |
| PD150-AB022B | 197 | 130,5 | 89,5 | 74 | 71,5 | 187 | 125 | 5 | 0,93 | 3-2 | 3 |
| 3 фазы: 400 В, 50/60 Гц | | | | | | | | | | | |
| PD150-A4004B | 142 | 111 | 75 | 65 | / | 132 | 100 | 5 | 0,54 | 3-1 | 1 |
| PD150-A4007B | | | | | | | | | | | 2 |
| PD150-A4015B | 159,5 | 111 | 75 | 65 | / | 149,5 | 100 | 5 | 0,75 | 3-2 | 3 |
| PD150-A4022B | | | | | | | | | | | 4 |
| PD150-A4040B | 197 | 130,5 | 89,5 | 74 | 71,5 | 187 | 125 | 5 | 0,93 | 3-2 | 3 |
| PD150-A4055B | 201,5 | 153 | 102 | 90 | / | 190 | 148 | 6 | 1,47 | 3-3 | 4 |
| PD150-A4075B | | | | | | | | | | | 5 |
| PD150-A4110B | 242 | 161 | 125 | 108,5 | / | 227 | 156 | 6 | 2,88 | 3-3 | 5 |
| PD150-A4150B | | | | | | | | | | | 6 |
| PD150-A4185B | 296,5 | 197,5 | 165 | 147 | / | 281 | 192,5 | 7 | 5,29 | 3-3 | 6 |
| PD150-A4220B | | | | | | | | | | | 6 |

Модели до 7,5 кВт можно установить на DIN рейку с помощью встроенного в корпус крепления.



Преобразователи частоты допускается устанавливать только в вертикальном положении.



Запрещается устанавливать тормозные резисторы в непосредственной близости с преобразователем частоты, а также на пути движения охлаждающего воздуха.

Преобразователи частоты PD150 допускается устанавливать стенка к стенке, по типу «книжный шкаф», как показано на рисунке ниже.

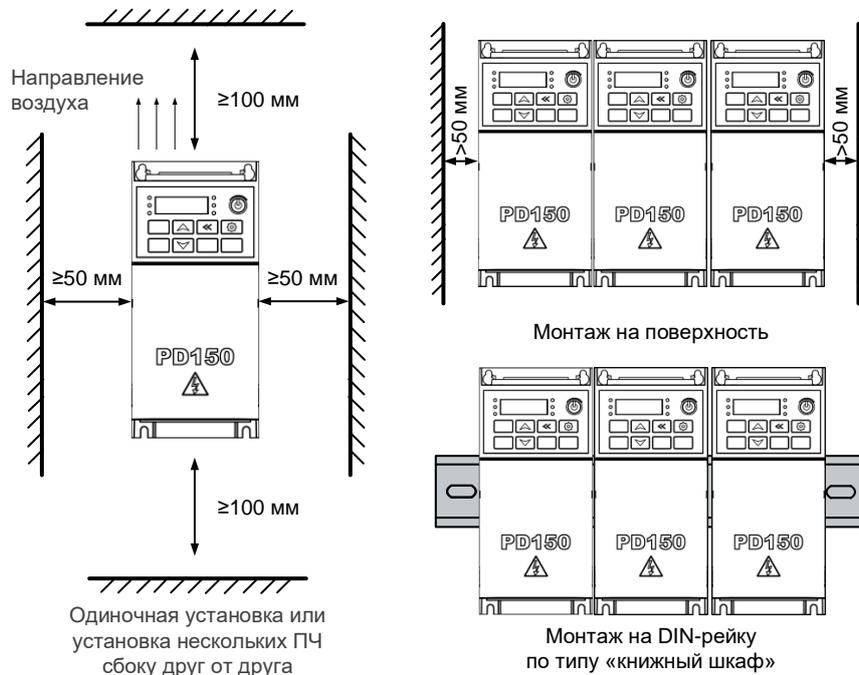


Рисунок 3-4 Установка преобразователя частоты

При установке преобразователей частоты друг над другом необходимо установить направляющую пластину, как показано на рисунке 3-5.

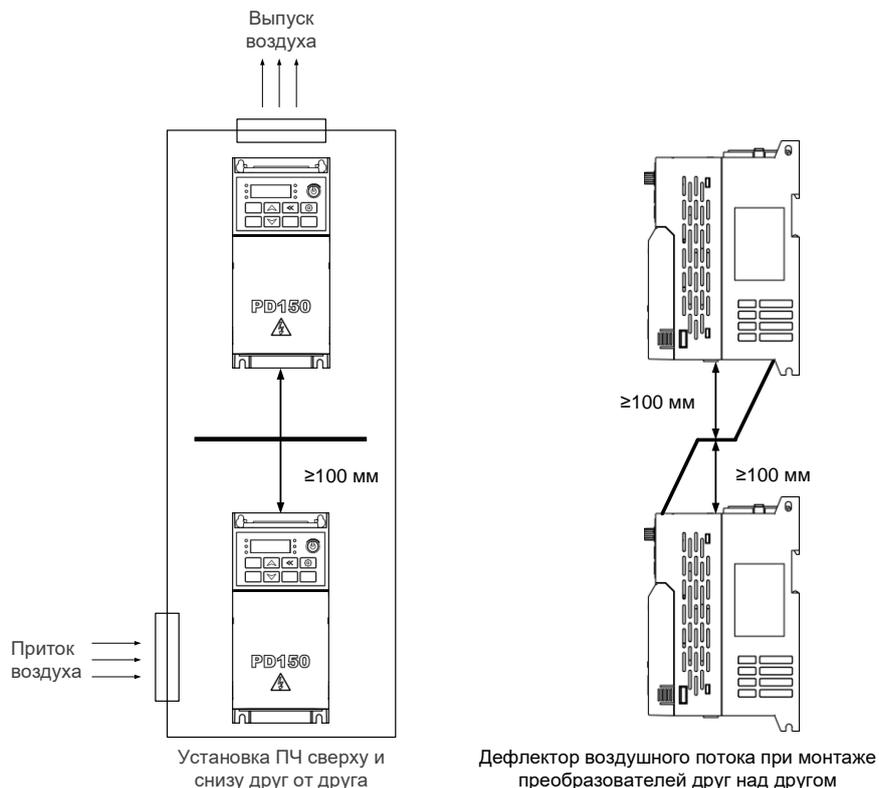


Рисунок 3-5 Установка преобразователя частоты

3.3.1 Установка внешних панелей управления

В качестве опции к преобразователю частоты можно подключить внешнюю выносную кнопочную панель PD350KEY_LED. Панель позволяет проводить настройку, мониторинг работы, копирование и перенос параметров на ПЧ.

Для установки внешних панелей на дверцу электрического шкафа предусмотрен держатель панели Keyboard bracket.

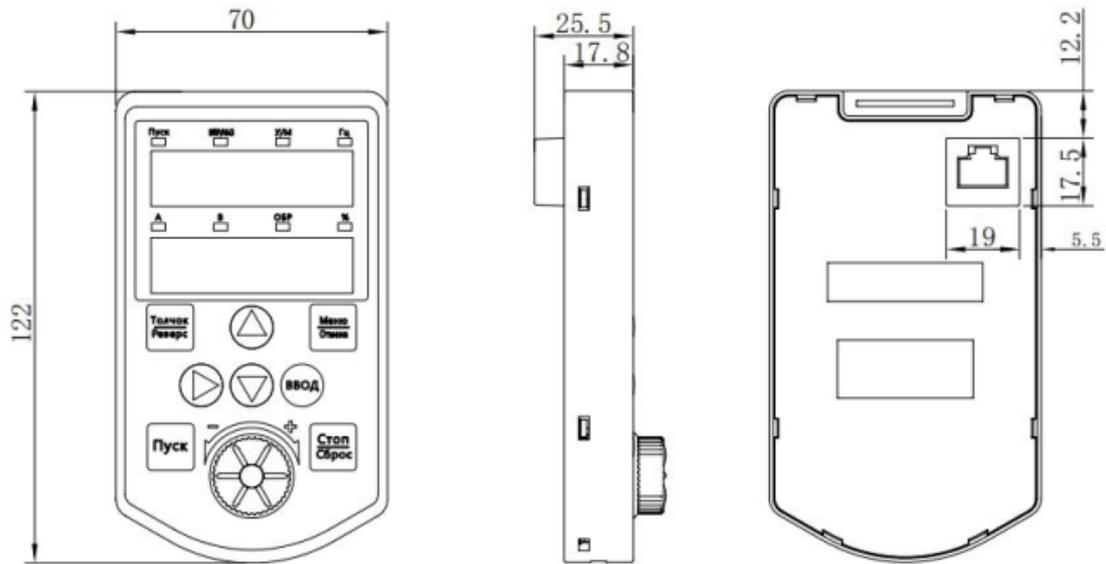


Рисунок 3-6 Габаритные размеры внешней панели управления

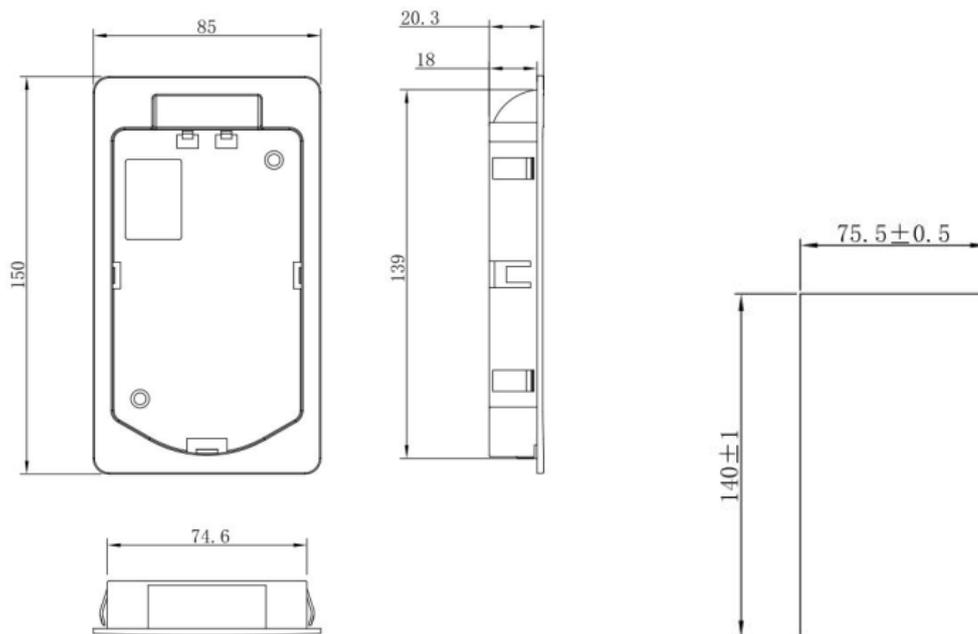


Рисунок 3-7 Габаритные размеры держателя кнопочной панели Keyboard bracket

3.3.2 Выбор электрического шкафа

В процессе работы преобразователя частоты выделяется большое количество тепла. При установке преобразователя частоты в закрытом шкафу необходима установка вентилятора, кондиционера или другого охлаждающего оборудования, чтобы обеспечить температуру воздуха в шкафу ниже 40 °С. Это необходимо для обеспечения безопасной и надежной работы преобразователя частоты.

В таблице 3-3 приведены данные по тепловыделению и производительности вентилятора охлаждения радиатора при заводской частоте ШИМ.

Если в электрический шкаф с преобразователем будут монтироваться внешний ЭМС фильтр, входной/моторный дроссель, внешний блок торможения или другие вспомогательные компоненты, при расчете охлаждения эл. шкафа необходимо также учитывать их мощности тепловыделения.

Таблица 3-3 Тепловые потери

| Модель | | Тепловые потери, Вт | Производительность вентилятора, м³/ч |
|--------------------------|--------------|---------------------|--------------------------------------|
| Однофазное питание 230 В | PD150-AB004B | 43 | 34,0 |
| | PD150-AB007B | 65 | 34,0 |
| | PD150-AB015B | 97 | 34,0 |
| | PD150-AB022B | 105,6 | 26,8 |
| Трехфазное питание 400 В | PD150-A4004B | 39 | 8,5 |
| | PD150-A4007B | 46 | 8,5 |
| | PD150-A4015B | 68 | 15,3 |
| | PD150-A4022B | 81 | 15,3 |
| | PD150-A4040B | 146 | 26,8 |
| | PD150-A4055B | 142 | 60,7 |
| | PD150-A4075B | 225 | 78,7 |
| | PD150-A4110B | 313,5 | 104,3 |
| | PD150-A4150B | 435 | 104,3 |
| | PD150-A4185B | 478 | 122,2 |
| | PD150-A4220B | 551 | 131,5 |

4 Электрическая установка

4.1 Общие положения



Опасность поражения электрическим током

Напряжение в следующих узлах является опасным, может вызвать поражение электрическим током и привести к смерти:

- Кабели и клеммы питания переменным током
- Кабели и клеммы постоянного тока и тормозного резистора
- Выходные кабели и клеммы
- Внутренние узлы преобразователя и внешние опционные блоки



Разъединяющее устройство

Перед снятием с преобразователя частоты любой крышки или выполнения на нем техобслуживания необходимо отключить от преобразователя частоты питание переменного тока и (или) питание постоянного тока с помощью аттестованного разъединяющего устройства.



Функция ОСТАНОВ

Функция ОСТАНОВ не устраняет опасные напряжения в преобразователе частоты, электродвигателе и в любых внешних блоках.



Накопленный заряд

В преобразователе частоты имеются конденсаторы, которые остаются заряженными до потенциально опасного напряжения и после отключения силового электропитания.

Если на преобразователь частоты подавалось питание (АС или DC), то перед выполнением работ необходимо отключить от него силовое питание на время не менее 10 минут.

Обычно конденсаторы разряжаются через внутренний резистор. В некоторых случаях при поломке возможно, что конденсаторы не разрядятся или будут удерживать заряд. Если при поломке преобразователя частоты его дисплей перестает функционировать, возможно, что конденсаторы не будут разряжены. В таком случае обратитесь в компанию PROMPOWER или к ее уполномоченному дистрибьютору.

4.2 Требования к сетевому электропитанию

Напряжение:

| | |
|-------------------------------------|-------------|
| Преобразователи частоты 230 В, 1 ф: | 230 В ±10 % |
| Преобразователи частоты 400 В, 3 ф: | 400 В ±10 % |

Максимальный дисбаланс фаз: обратная последовательность фаз 2 % (эквивалентно рассогласованию фаз по напряжению на 3 %) согласно IEC61800-2

Диапазон частот: 50/60 Гц ±5 %

4.2.1 Типы сетей питания

Преобразователи частоты могут работать со следующими системами заземления: TN-S, TN-C, TN-C-S, TT и IT.



Работа в системе с изолированной нейтралью IT

При работе с внутренними и внешними фильтрами ЭМС в системах с изолированной нейтралью необходимо предусмотреть дополнительные меры защиты, так как при коротком замыкании на землю преобразователь частоты может не отключиться и на фильтре будет большое напряжение.

В этом случае нужно либо снять фильтр, либо подключить дополнительную независимую схему защиты от КЗ на землю в цепи электродвигателя.

4.2.2 Источники питания, для которых нужны сетевые дроссели

При работе в потенциально проблемных системах электропитания, в которых могут наблюдаться кратковременные провалы напряжения, дисбаланс напряжения по фазам или сильные помехи от других устройств в электросети, рекомендуется использовать сетевые дроссели.

Сильные помехи могут быть вызваны следующими факторами:

- Оборудование компенсации коэффициента мощности, установленное вблизи преобразователя частоты;
- К питанию подключены большие тиристорные преобразователи постоянного тока без фазных реакторов или со слабыми фазными реакторами;
- К питанию подключены мощные электродвигатели с запуском непосредственно от сети, так что при запуске таких электродвигателей падение напряжения в сети электропитания может превышать 20 %.

Сетевые дроссели снижают опасность повреждения преобразователя частоты из-за вышеуказанных факторов.

При использовании сетевых дросселей рекомендуется использовать дроссели с падением напряжения 2 %. При необходимости можно использовать и большие значения, но они могут снизить мощность на выходе преобразователя частоты (падение момента вращения на высокой скорости) из-за падения напряжения.

Для всех номиналов преобразователя сетевые дроссели с падением напряжения 2 % позволяют работать с дисбалансом питания вплоть до обратной последовательности фаз 3,5 % (эквивалентно рассогласованию фаз на 5 % по напряжению).

Рекомендации по подбору сетевых дросселей изложены в главе 8.

4.3 Расположение электрических клемм

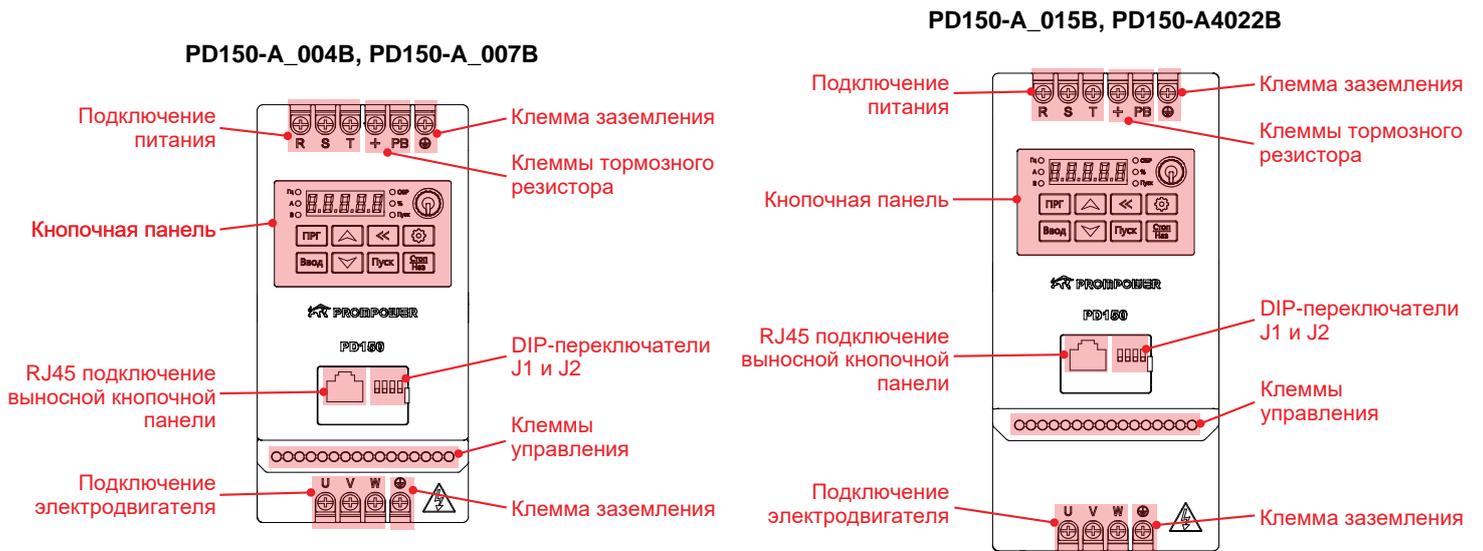


Рисунок 4-1 Расположение клемм преобразователей частоты PD150-A_004B, PD150-A_007B, PD150-A_015B, PD150-A4022B

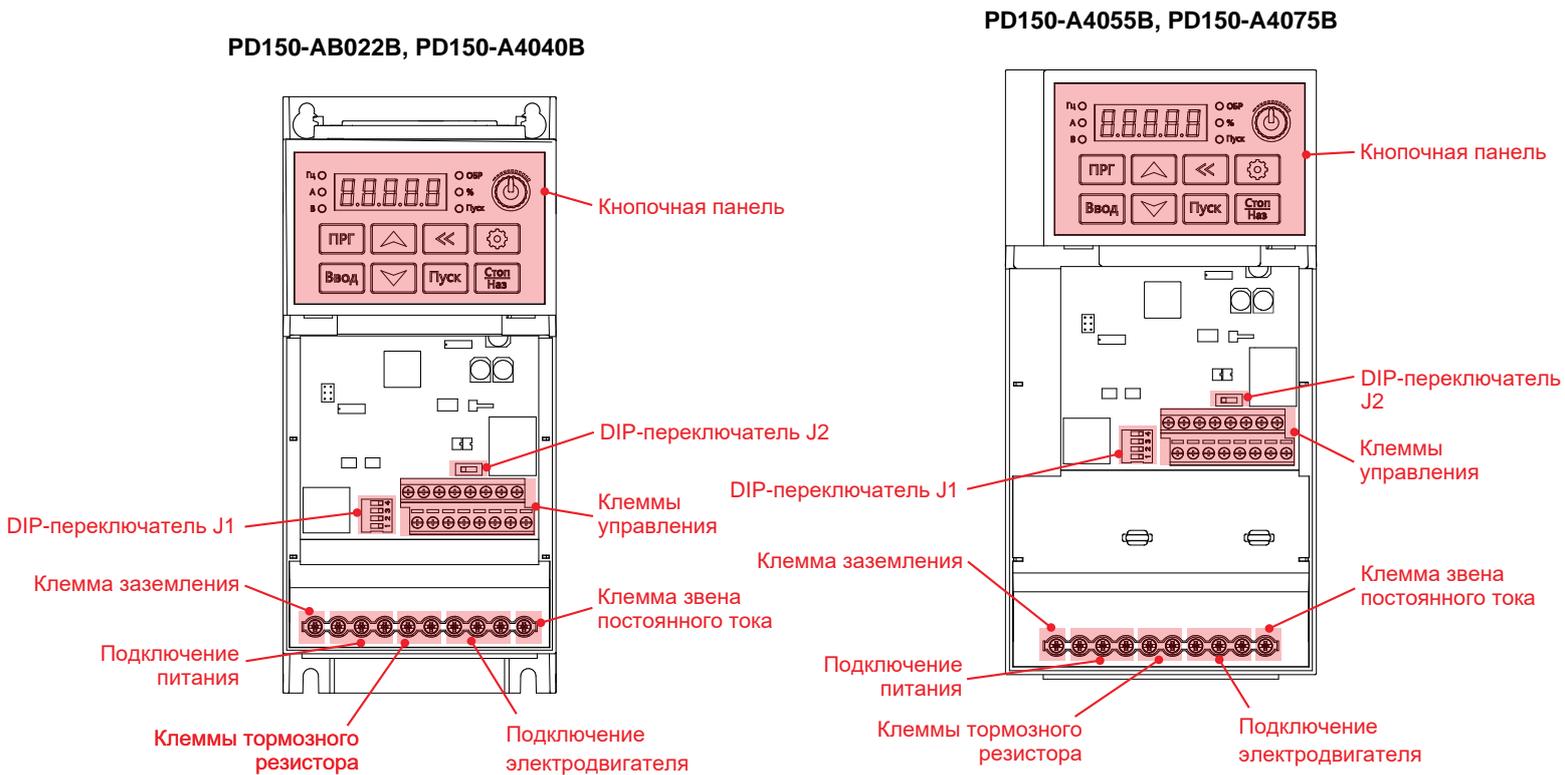


Рисунок 4-2 Расположение клемм преобразователей частоты PD150-AB022B, PD150-A4040B, PD150-A4055B, PD150-A4075B

PD150-A4185B, PD150-A4220B

PD150-A4110B, PD150-A4150B



Рисунок 4-3 Расположение клемм преобразователей частоты PD150-A4110B, PD150-A4150B, PD150-A4185B, PD150-A4220B

Таблица 4-1 Назначение клемм

| Обозначение клеммы | Наименование клеммы | Функция клеммы |
|--------------------|---|--|
| E | Клемма заземления | Подключение заземления |
| R | Входные клеммы | Подключение электропитания преобразователя частоты |
| S | | |
| T | | |
| U | | |
| V | Выходные клеммы | Подключение трехфазного электродвигателя |
| W | | |
| PB | Клеммы подключения тормозного резистора | Подключение тормозного резистора |
| + | | |
| - | Клемма звена постоянного тока | Отрицательная клемма звена постоянного тока |

4.3.1 Сечение силового кабеля, размер клемм и моменты затягивания



Для исключения опасности возгорания и механического повреждения клемм соблюдайте указанные в таблицах 4-2, 4-3 моменты затягивания.



При выборе кабельной продукции следует руководствоваться рекомендациями ПУЭ и ГОСТ 31996–2012.

Рекомендуется использовать экранированные моторные кабели с пониженной паразитной емкостью.

Кабель заземления должен быть подключен к общей клемме заземления максимально коротким кабелем.

Таблица 4-2 Рекомендуемые сечения силовых кабелей и кабеля заземления ПЧ 230 В

| Наименование модели ПЧ | Силовые клеммы | | | Клемма заземления | | |
|------------------------|-----------------------------------|------|--------------|-----------------------------------|------|--------------|
| | Сечение кабеля (мм ²) | Винт | Момент (Н·м) | Сечение кабеля (мм ²) | Винт | Момент (Н·м) |
| PD150-AB004B | 0,75 | M4 | 1,2 | 0,75 | M4 | 1,2 |
| PD150-AB007B | 1 | M4 | 1,2 | 0,75 | M4 | 1,2 |
| PD150-AB015B | 1,5 | M4 | 1,2 | 1,5 | M4 | 1,2 |
| PD150-AB022B | 1,5 | M4 | 1,2 | 1,5 | M4 | 1,2 |

Таблица 4-3 Рекомендуемые сечения силовых кабелей и кабеля заземления ПЧ 400 В

| Наименование модели ПЧ | Силовые клеммы | | | Клемма заземления | | |
|------------------------|-----------------------------------|------|--------------|-----------------------------------|------|--------------|
| | Сечение кабеля (мм ²) | Винт | Момент (Н·м) | Сечение кабеля (мм ²) | Винт | Момент (Н·м) |
| PD150-A4004B | 0,75 | M4 | 1,2 | 0,75 | M4 | 1,2 |
| PD150-A4007B | 0,75 | M4 | 1,2 | 0,75 | M4 | 1,2 |
| PD150-A4015B | 0,75 | M4 | 1,2 | 0,75 | M4 | 1,2 |
| PD150-A4022B | 0,75 | M4 | 1,2 | 0,75 | M4 | 1,2 |
| PD150-A4040B | 1,5 | M4 | 1,2 | 1,5 | M4 | 1,2 |
| PD150-A4055B | 2,5 | M4 | 1,2 | 2,5 | M4 | 1,2 |
| PD150-A4075B | 4 | M4 | 1,2 | 4 | M4 | 1,2 |
| PD150-A4110B | 6 | M4 | 1,5 | 6 | M4 | 1,5 |
| PD150-A4150B | 6 | M4 | 1,5 | 6 | M4 | 1,5 |
| PD150-A4185B | 10 | M6 | 3,5 | 10 | M3 | 0,5 |
| PD150-A4220B | 10 | M6 | 3,5 | 10 | M3 | 0,5 |



Сигнальные кабели необходимо прокладывать в отдельном металлическом кабельном канале для исключения возникновения помех из-за работы инвертора.

В случае, когда нет возможности проложить отдельный кабельный канал для сигнальных кабелей, расстояние от сигнальных кабелей до силовых кабелей должно составлять не менее 300 мм.

При необходимости, сигнальные кабели необходимо прокладывать под углом 90° относительно силовых кабелей.

Рекомендуемые значения площади поперечного сечения сигнального кабеля, а также момент затягивания сигнальных кабелей на клемме управления преобразователя частоты приведены в таблице ниже.

Таблица 4-4 Рекомендуемая величина сечения жил сигнального кабеля

| Модель | Сечение кабеля, мм ² | Момент затягивания, Н·м |
|--------|---------------------------------|-------------------------|
| Все | 0,5...1 | 0,5 |

4.3.2 Вспомогательные компоненты со стороны силовой части

- **Линейный контактор**

Контактор устанавливается на вход преобразователя частоты. Частая коммутация контактора может привести к выходу из строя преобразователя частоты, поэтому максимально допустимое количество коммутаций составляет 12 раз/час.

- **Быстродействующий предохранитель**

Необходимо использовать специализированные быстродействующие предохранители, специально разработанные для защиты полупроводниковых устройств.



Только быстродействующие предохранители обеспечивают защиту преобразователя частоты от короткого замыкания на входе.

- **Сетевой дроссель AC**

Рекомендуется устанавливать сетевой дроссель в следующих случаях:

- Питающая сеть имеет мощность более 500 кВА или превышает мощность преобразователя частоты в 10 раз;
- В питающей сети преобразователя частоты установлены устройства компенсации реактивной мощности или мощные полупроводниковые устройства;
- Дисбаланс напряжения питающих фаз превышает 3 %;
- Коэффициент мощности питающей сети менее 90 %.

- **Входной ЭМС фильтр**

Для уменьшения величины ЭМС помех, излучаемых преобразователем частоты в питающую сеть, установите внешний ЭМС фильтр.

- **Тормозной резистор / Внешний блок торможения**

Если по технологическому режиму приводной механизм имеет периоды быстрого торможения, нагрузка имеет высокий момент инерции, требуется торможение до заданной скорости в строго ограниченное время или приводной механизм работает в генераторном режиме, то необходима установка узла сброса энергии торможения.

Преобразователи частоты PD150 имеют встроенный тормозной транзистор, к которому необходимо подключить тормозной резистор, способный обеспечить требуемый работы.

В преобразователе частоты отсутствует функция защиты тормозного резистора от перегрева. Для защиты тормозного резистора от перегрева рекомендуется использовать внешний узел защиты от перегрузки/перегрева.

- **Моторный дроссель**

Если длина кабеля от преобразователя частоты до электродвигателя превышает 50 метров, то для уменьшения амплитуды перенапряжений, ограничения крутизны нарастания напряжения, повышения надежности и долговечности работы электродвигателя на выход преобразователя частоты рекомендуется установить дополнительный выходной дроссель, фильтр dU/dt или синус-фильтр.

Рекомендации по подбору вспомогательного оборудования приведены в главе 8.

4.4 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Преобразователи частоты в процессе работы генерируют электромагнитные помехи, которые оказывают влияние на устройства, подключенные к одной с преобразователем частоты питающей сети. Хотя преобразователь частоты содержит внутренний фильтр подавления электромагнитных помех (ЭМС фильтр), при определенных ситуациях его может быть недостаточно для использования преобразователей в общей сети с другими устройствами.



Преобразователь частоты содержит внутренний ЭМС фильтр класса С3 согласно МЭК 61800-3:2018 при заводских настройках частоты ШИМ и длине кабеля до 20 м.

ЭМС фильтр содержит конденсаторы Y типа, которые вызывают токи утечки на землю. Номинальная величина токов утечки составляет <math><30\text{ мА}</math>, однако в неблагоприятных ситуациях ток утечки может достигать 300 мА.

Если преобразователь частоты стоит в одной цепи с УЗО, работа ЭМС фильтра может привести к его срабатыванию.

Для минимизации распространения электромагнитных помех в питающую сеть от преобразователя частоты необходимо придерживаться следующих правил:

- В установках, требующих обеспечения минимального уровня электромагнитных помех, необходимо выполнить заземление кабельных вводов с подключением экранов кабелей к шине защитного заземления;
- При совместной установке нескольких преобразователей каждый из них подключается к шине заземления отдельным проводником;
- Кабель подключения двигателя размещать по возможности отдельно от других кабелей и избегать параллельной прокладки его с другими кабелями;
- Силовые кабели должны пересекать кабели управления под углом 90° ;
- Кабели управления по возможности должны прокладываться в отдельном металлическом коробе или на расстоянии не менее 300 мм от силовых кабелей (Рисунок 4-4);
- Для обеспечения меньшего уровня электромагнитного излучения необходимо использовать экранированные силовые кабели с симметричными заземляющими проводниками (Рисунок 4-5);
- Экраны кабелей необходимо подключить к шине защитного заземления минимально коротким проводником;
- Подключение кабелей обратной связи по скорости рекомендуется выполнять кабелем типа витая пара с двойным экраном, каждый дифференциальный проводник подключается отдельным экраном.
- Общий экран кабеля обратной связи рекомендуется заземлять с помощью металлической стяжки по всей длине окружности.
- Аналоговые сигналы следует подключать кабелем типа витая пара с двойным экраном;
- Запрещается подключать дискретные сигналы 24 В постоянного тока и 110/220 В переменного тока с помощью одного многожильного кабеля.

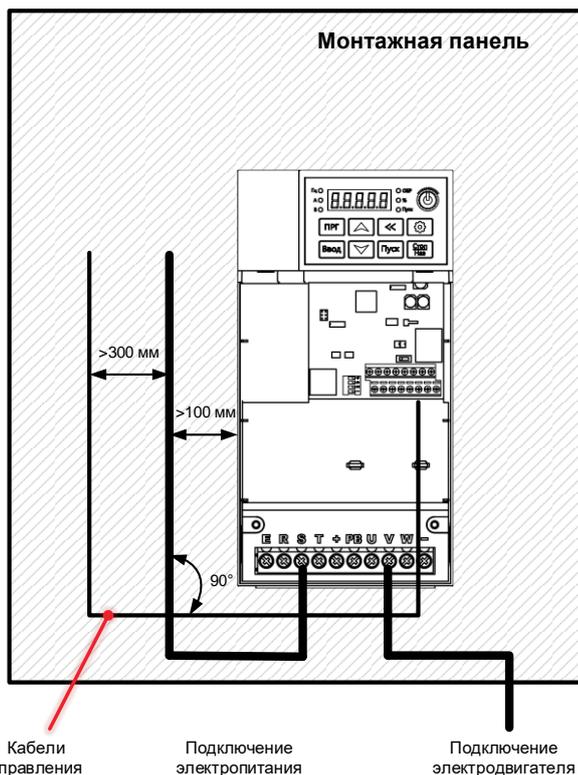


Рисунок 4-4 Схема прокладки силовых и сигнальных кабелей

Использование для подключения двигателя симметричного экранированного кабеля (Рисунок 4-5, а) по сравнению с четырехпроводным обеспечивает меньший уровень электромагнитного излучения всей системы преобразователя частоты, а также меньшие токи через подшипники двигателя и их износ. Для эффективного подавления электромагнитных помех проводимость экрана должна составлять не менее 1/10 проводимости фазного проводника.

При использовании экрана кабеля в качестве проводника защитного заземления (Рисунок 4-5, б) его сечение должно соответствовать значениям, указанным в таблицах 4-2, 4-3. При невыполнении этого условия рекомендуется использовать кабель с симметричными проводниками защитного заземления (Рисунок 4-5, а) или отдельный проводник заземления (Рисунок 4-5, в).

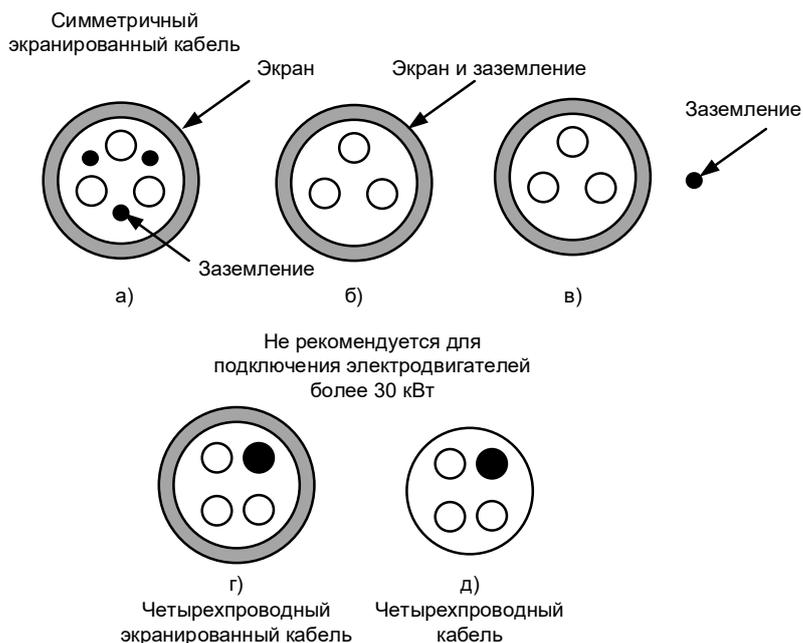


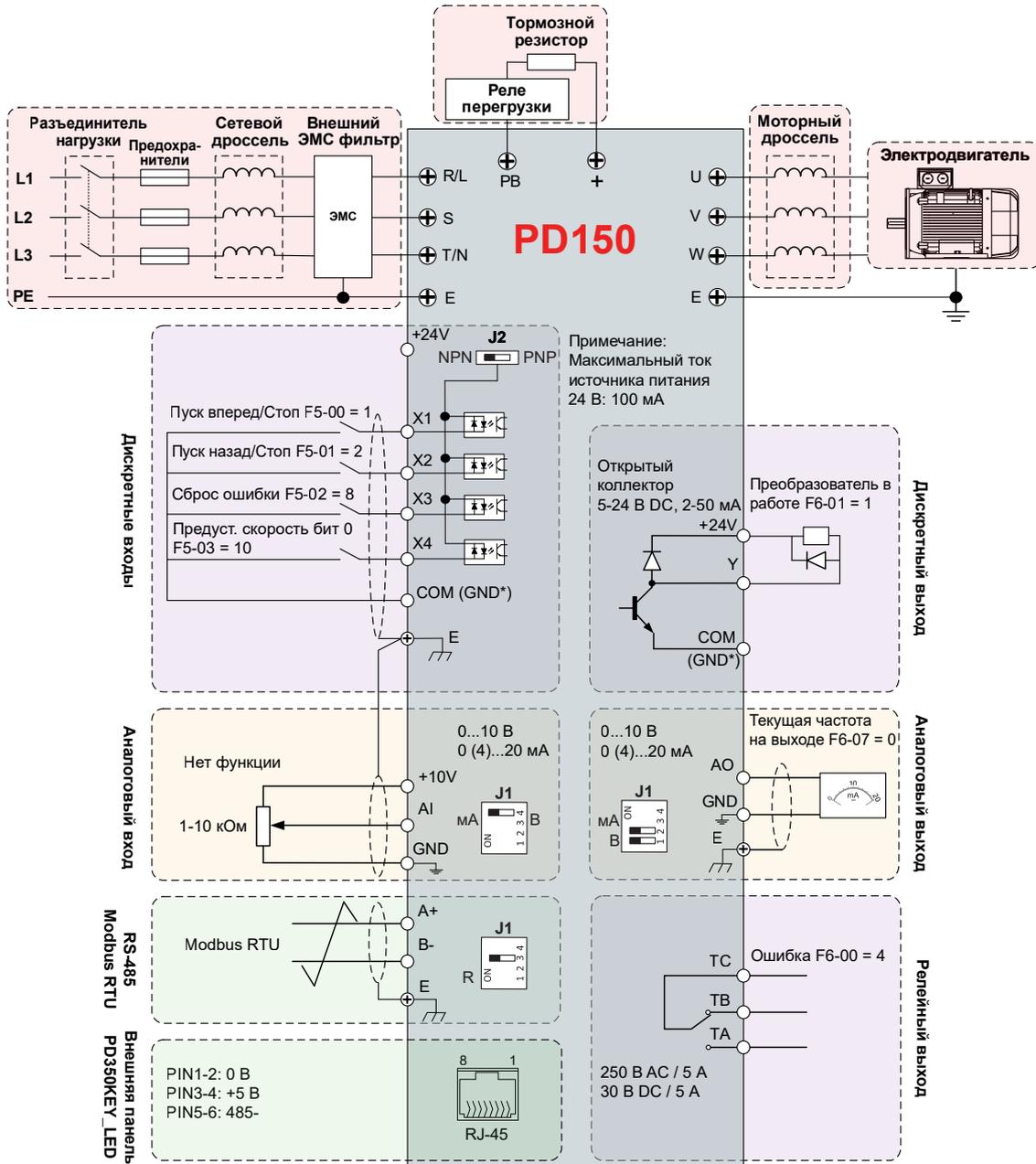
Рисунок 4-5 Типы силовых кабелей

4.5 Клеммы управления



Перед началом работы убедитесь, что тип логики соответствует используемым цепям управления. Использование неверного типа логики может привести к непреднамеренному запуску электродвигателя.

По умолчанию в PD150 используется отрицательная логика (NPN).



Примечание:

- опционально (в комплект поставки не входит)
- экранированный
- витая пара

* — в корпусах 1 и 2 клемма COM объединена с GND

Рисунок 4-6 Типовая схема электрических подключений

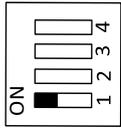
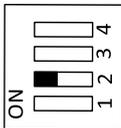
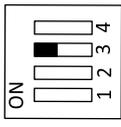
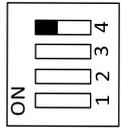
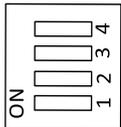


Защиту преобразователя частоты от короткого замыкания на входе обеспечивают только специализированные быстродействующие предохранители для полупроводниковой техники класса gR.

Таблица 4-5 Описание клемм управления

| Группа | Клемма | Название | Описание |
|-----------------------------------|--------|--|---|
| Источники питания | +10V | Опорное напряжение +10 В | Опорное напряжение для питания внешних устройств с максимальным выходным током 50 мА. Допустимый диапазон сопротивления нагрузки 1~10 кОм. Защита от короткого замыкания и перегрузки. |
| | GND* | Общая клемма опорного напряжения +10 В | Общая клемма для опорного напряжения +10 В. * В корпусах 1-2 объединена с COM, в корпусах 3-5 гальванически развязана с COM. |
| | +24V | Опорное напряжение +24 В | Опорное напряжение для питания внешних устройств и дискретных входов/выходов с максимальным выходным током 100 мА. Защита от короткого замыкания и перегрузки |
| | COM* | Общая клемма опорного напряжения +24 В | Общая клемма для опорного напряжения 24 В. * В корпусах 1-2 объединена с GND, в корпусах 3-5 гальванически развязана с GND. |
| Аналоговый вход | AI-GND | Аналоговый вход | Переключение режимов работы 0~10 В / 0(4)~20 мА аналоговых входов с помощью переключателя J1.4 и параметра F5-20. Входной импеданс при работе по напряжению 100 кОм, при работе по току 470 Ом. |
| Дискретные входы | X1-COM | Многофункциональный дискретный вход 1 | Изолированная оптопара, совместимая с биполярным сигналом. Входной импеданс 4 кОм. Выбор функции выполняется параметрами F05-00~F05-03. Для изменения логики дискретных входов NPN > PNP используется переключатель J2. |
| | X2-COM | Многофункциональный дискретный вход 2 | |
| | X3-COM | Многофункциональный дискретный вход 3 | |
| | X4-COM | Многофункциональный дискретный вход 4 | |
| Аналоговый выход | AO-GND | Аналоговый выход | Переключение режимов работы 0~10 В / 0(4)~20 мА аналогового выхода с помощью переключателя J1.1-J1.2 и параметра F6-08. |
| Дискретный транзисторный выход | Y-COM | Дискретный выход | Изолированная оптопара с выходом типа открытый коллектор. Диапазон напряжений от 5~24 В (1~10 кОм). Диапазон выходного тока от 2~50 мА. Выбор функции выполняется параметром F6-01. |
| Релейные выходы | TC-TA | Нормально открытый контакт | Коммутационная способность 240 В AC / 5 А; 30 В DC / 5 А. |
| | TC-TB | Нормально закрытый контакт | |
| Последовательный интерфейс RS-485 | A+ | Дифференциальный сигнал 485+ | Переключателем J1.3 выбирается подключение терминирующего резистора 120 Ом. Modbus RTU (300-38400 бод). Настройка протокола в группе Fd. |
| | B- | Дифференциальный сигнал 485- | |
| RJ45 | M4 | Разъем подключения внешней панели | Подключение внешней панели. |

Таблица 4-6 Описание DIP-переключателей на плате управления

| Переключатель | Положение | Описание функций |
|---------------|---|--|
| J1 |  | Аналоговый выход АО в режиме напряжения 0-10 В |
| |  | Аналоговый выход АО в режиме тока 0-20 мА |
| |  | Подключение терминирующего резистора 120 Ом |
| |  | Аналоговый вход AI в режиме тока 0-20 мА |
| |  | Аналоговый вход AI в режиме напряжения 0-10 В |
| J2 |  | Режим работы входов NPN |
| |  | Режим работы входов PNP |



Клеммы GND и COM развязаны между собой и общей землей PE.

Запрещается заземлять клеммы GND и COM во избежание повреждения преобразователя частоты.



Если любой из цифровых входов или выходов подключен параллельно индуктивной нагрузке (например, контактору или катушке тормоза электродвигателя), то на обмотке нагрузки следует использовать подавитель выброса (диод или варистор). Если подавитель выбросов не установить, то сильные выбросы напряжения могут повредить цифровые входы или выходы преобразователя.

4.6 Подключение сигнальных кабелей к клеммам платы управления

4.6.1 Дискретные входы

Дискретные входы поддерживают типы подключения NPN или PNP. Режимы NPN или PNP можно переключить с помощью переключателя J2 на плате управления (по умолчанию установлен режим NPN).

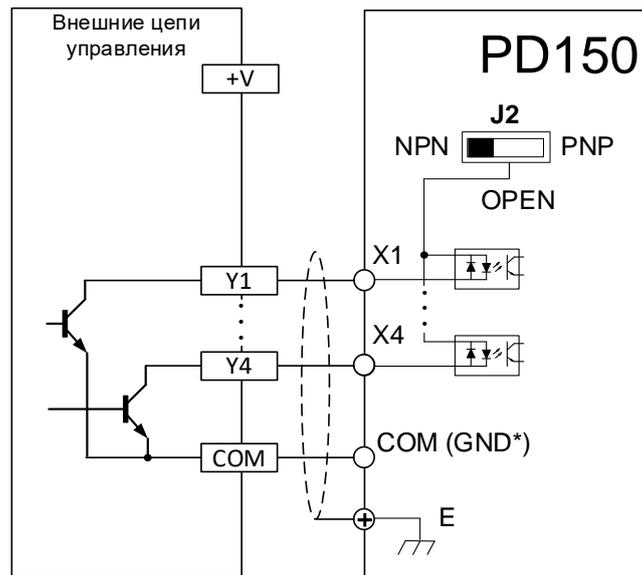


Рисунок 4-7 Подключение дискретных входов в режиме NPN с использованием внутреннего источника питания

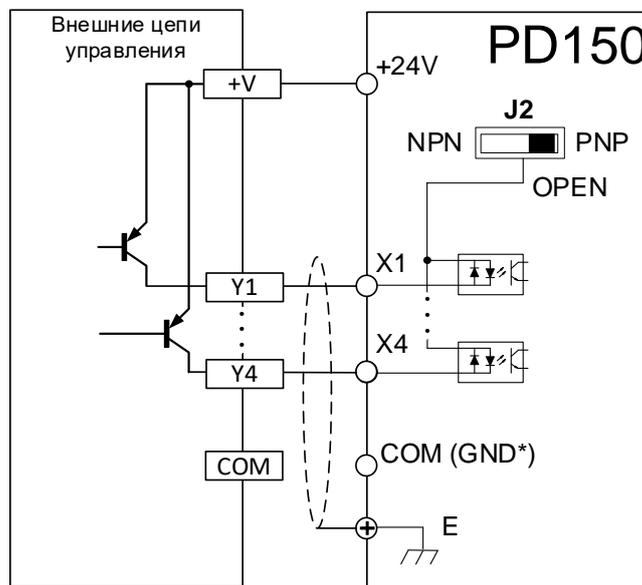


Рисунок 4-8 Подключение дискретных входов в режиме PNP с использованием внутреннего источника питания

4.6.2 Дискретные выходы

Дискретный выход Y работает в режиме отрицательной логики (NPN).

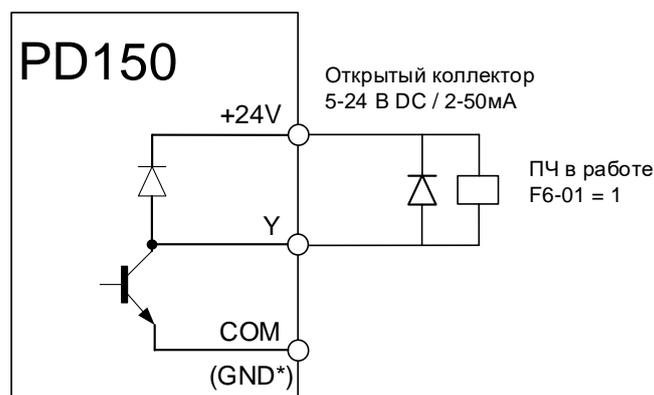


Рисунок 4-9 Подключение дискретного выхода

4.6.3 Аналоговые входы

Аналоговые входы преобразователя частоты поддерживают прием сигнала в виде напряжения 0...10 В или токовый сигнал 0...20 мА. Переключение режимов работы производится с помощью DIP переключателя J1.4 и параметра F5-20. Подключение аналоговых сигналов рекомендуется производить с помощью экранированной витой пары. Для устойчивой передачи сигнала длина кабеля не должна превышать 20 метров, в противном случае в кабеле могут наводиться помехи.

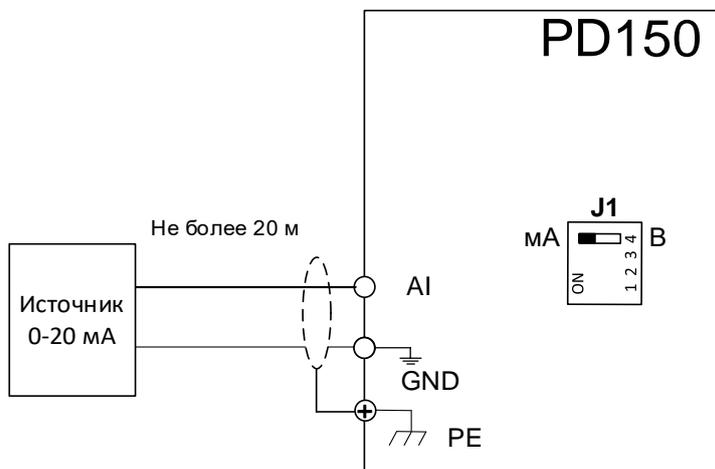


Рисунок 4-10 Схема подключения аналоговых сигналов в режиме тока

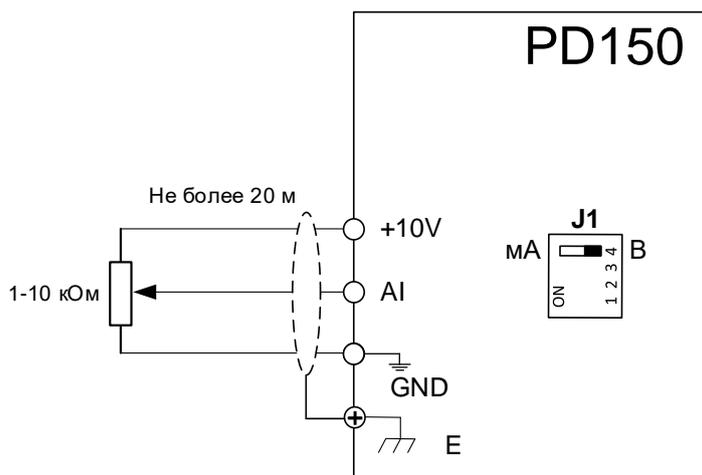


Рисунок 4-11 Схема подключения аналоговых сигналов в режиме напряжения

4.6.4 Аналоговые выходы

Аналоговый выход АО может работать в режимах напряжения 0...10 В и тока 0...20 мА. Переключение режимов осуществляется переключателем J1.1/J1.4 и параметром F6-08. Назначение функции, привязанной к аналоговому сигналу, задается параметром F6-07.

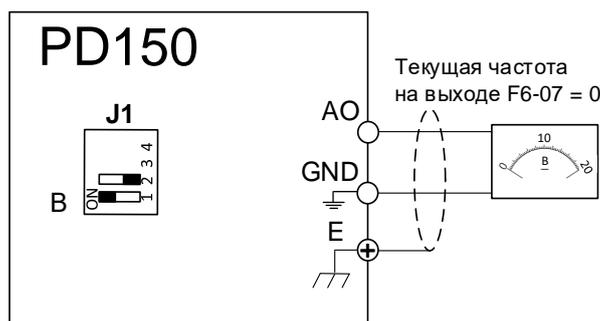


Рисунок 4-12 Схема подключения аналогового выхода с сигналом напряжения

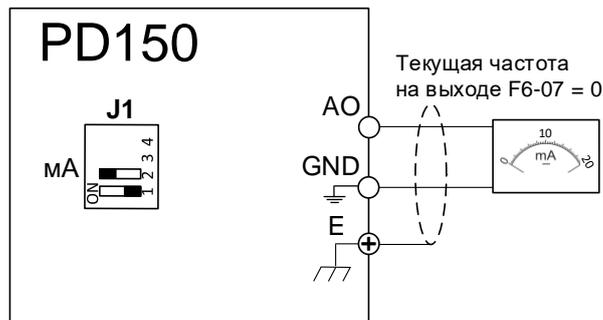
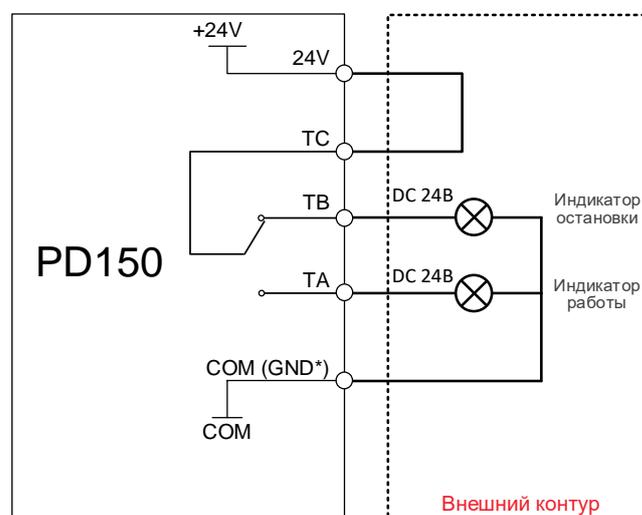


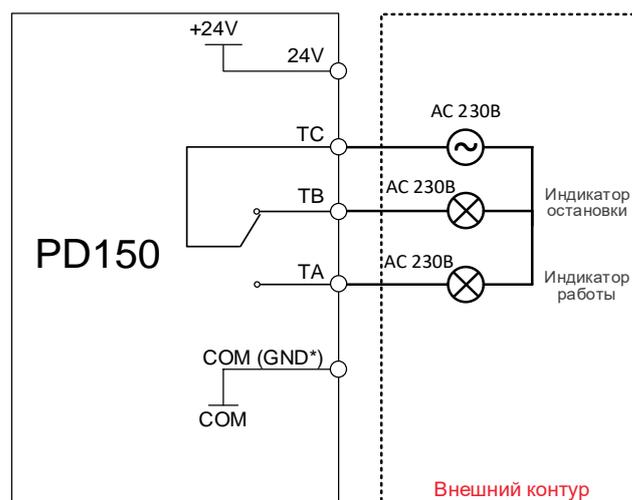
Рисунок 4-13 Схема подключения аналогового выхода с токовым сигналом

4.6.5 Выходные релейные клеммы

Схема подключения выходных релейных клемм показана на рисунке 4-14, где TC – общий контакт реле, TB – нормально замкнутый контакт, TA – нормально разомкнутый контакт, а нагрузка реле не превышает AC 250 В / 3 А и DC 30 В / 5 А.



Внутренний источник питания +24 В



Внешний источник питания AC 230 В

Рисунок 4-14 Схема подключения выходного реле

Если релейный выход подключен к индуктивной нагрузке (например, катушка реле/контактора), то при отключении реле будет возникать всплеск напряжения. Поэтому в целях защиты рекомендуется установить на катушку реле поглощающую цепь, например, варистор, RC-цепочку или диод, чтобы обеспечить минимальные помехи при отключении.

5 Приступаем к работе

Кнопочная панель управления является основной частью преобразователя частоты, обеспечивающей прием команд и отображение параметров.

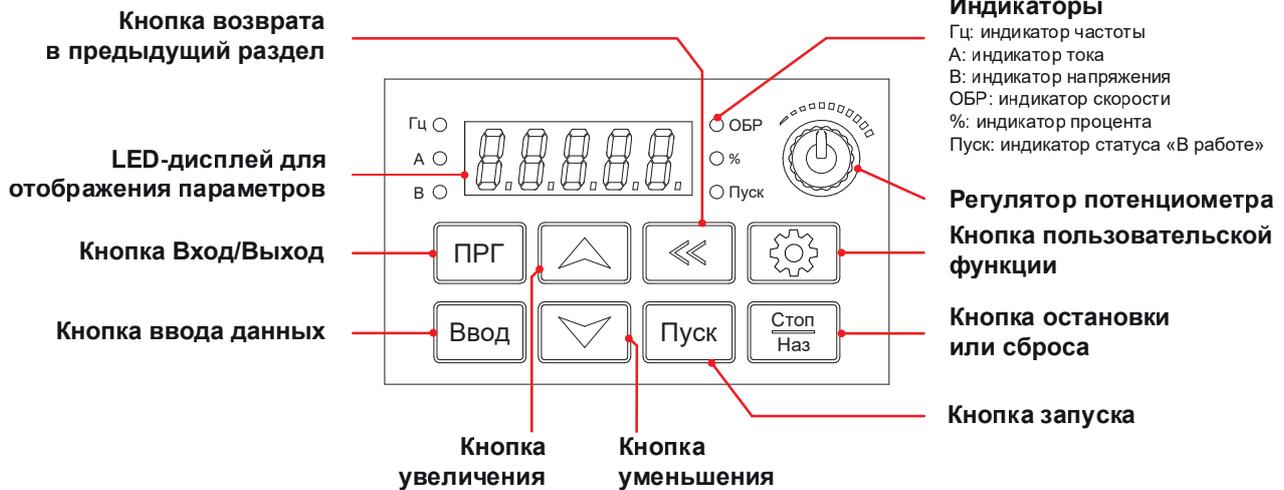


Рисунок 5-1 Описание интерфейса панели управления

Таблица 5-1 Функции кнопок

| Внешний вид | Название | Функция |
|-------------|--------------------|--|
| | Программирование | Вход или выход в режим просмотра переменных Возврат в предыдущую группу параметров |
| | Увеличение (Вверх) | Перемещение по параметрам выбранной группы Увеличение значения при редактировании параметра. Увеличение скорости вращения электродвигателя в состоянии «В работе» |
| | Уменьшение (Вниз) | Перемещение по параметрам выбранной группы Уменьшение значения при редактировании параметра. Уменьшение скорости вращения электродвигателя в состоянии «В работе» |
| | Ввод | Подтверждение выбора группы в режиме навигации Подтверждение выбора параметра в режиме навигации Сохранение измененного параметра в режиме редактирования параметров |
| | Смещение | Выбор разряда, который необходимо изменить при выборе параметра и при редактировании значения параметра. |
| | Пуск | Запуск преобразователя частоты при управлении с панели управления. Неактивна при управлении через клеммы или сетевой интерфейс. |
| | Свободная функция | Активация функции, назначенной на данную кнопку в параметре F7-02 |
| | Стоп/Назад | Остановка преобразователя частоты, находящегося в состоянии «В работе». Выполнение операции сброса ошибки, если преобразователя частоты находится в состоянии «Ошибка». |
| | Потенциометр | Задание частоты вращения электродвигателя при управлении с кнопочной панели |

5.1.1 Индикаторы

Таблица 5-2 Значение состояния LED индикаторов

| Индикатор | Значение |
|-----------|--|
| Пуск | ВКЛ указывает на состояние «В работе» ВЫКЛ указывает на состояние «Остановка» |
| Гц | Параметр с размерностью «Частота» |
| А | Параметр с размерностью «Ток» |
| В | Параметр с размерностью «Напряжение» |
| ОБР | Параметр с размерностью «Число оборотов в минуту» скорости вращения электродвигателя |
| % | Параметр с размерностью «Проценты» |

5.1.2 Навигация по параметрам преобразователя частоты

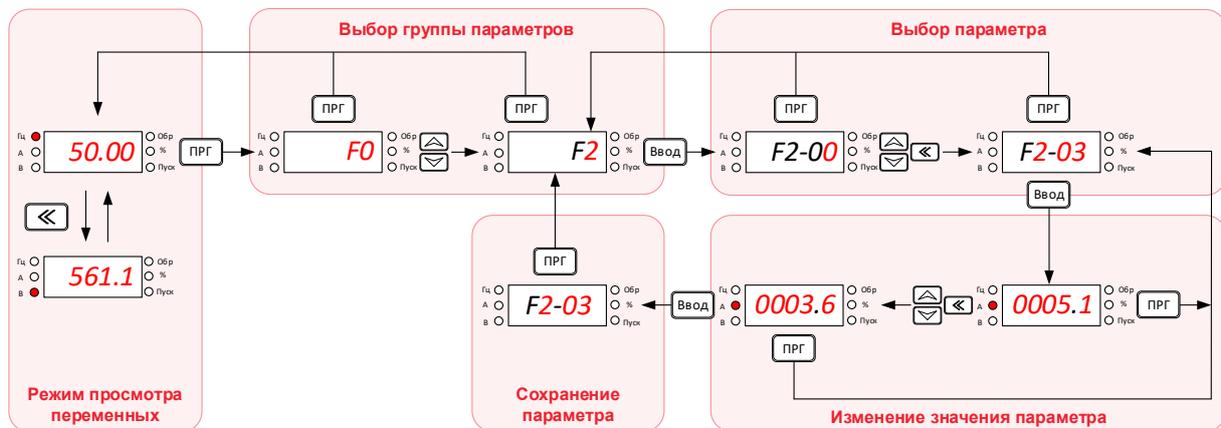


Рисунок 5-2 Навигация и настройка параметров

5.2 Изменение режима работы



Выбор режима работы проводится при остановленном электродвигателе и не работающем преобразователе частоты. Убедитесь в отсутствии сигналов на запуск после смены режима работы для исключения непреднамеренного запуска электродвигателя.

При смене режима работы настройки преобразователя частоты не сбрасываются на заводские значения.

Таблица 5-3 Режимы работы

| Параметр | Описание | Назначение | |
|---------------------------|----------|-------------------------------------|--|
| F2-00 Режим управления | 2 | Вольт-частотное управление АД с КЗР | Предназначен для работы с асинхронными электродвигателями с короткозамкнутым ротором, в составе механизмов, к которым не предъявляются высокие требования к точности поддержания скорости электродвигателя, а также к динамике переходных процессов. |
| | 3 | Векторное управление СДПМ | Предназначен для работы с синхронными электродвигателями с постоянными магнитами в роторе без датчика скорости. |



Запрещается подключать к одному преобразователю несколько электродвигателей при работе в векторном режиме управления.

Для таких случаев рекомендуется использовать режим вольт-частотного управления, промежуточный дроссель dU/dt или \sin -фильтр, а также защитить каждый из электродвигателей индивидуальным устройством защиты от перегрузки.

5.3 Сброс на заводские настройки



Сброс настроек на заводские значения проводится при остановленном электродвигателе и неактивном инверторе.

Убедитесь в отсутствии сигналов на пуск после сброса настроек для исключения непреднамеренного запуска электродвигателя.

Таблица 5-4 Сброс настроек

| Параметр | Описание | Назначение | |
|----------|----------|--------------------------------------|---|
| A5-06 | 0 | Нет действия | Нет действия |
| | 1 | Сброс на заводские настройки | Сброс на заводские настройки, кроме настроек электродвигателя F2 |
| | 2 | Сброс на заводские настройки | Сброс на заводские настройки, включая настройки электродвигателя F2 |
| | 3 | Очистка истории ошибок | Очистка истории ошибок U0 |
| | 067 | Копирование в кнопочную панель | Копирование параметров из преобразователя частоты в энергонезависимую память внешней кнопочной панели |
| | 087 | Копирование в ПЧ из кнопочной панели | Копирование параметров из внешней кнопочной панели в преобразователь частоты |

5.4 Быстрый ввод в эксплуатацию



Пусконаладочные работы должны проводиться только квалифицированным персоналом, прошедшим обучение. Несоблюдение этого требования может привести к увечьям или летальному исходу.



При проведении автонастройки с вращением электродвигатель разгоняется до 2/3 от номинальной скорости. Перед запуском убедитесь, что соблюдены все требования по безопасности персонала.



В качестве опорной частоты для ограничения максимальной/минимальной выходной частоты, задания частоты, времени ускорения/замедления используется величина максимальной частоты A0-00.

По умолчанию эта величина составляет 50 Гц.

5.4.1 Работа с асинхронным электродвигателем в режиме вольт-частотного управления $U/f = var$

| Действие | Описание |
|--|--|
| Проверьте перед включением питания | <ul style="list-style-type: none"> Сигнал включения преобразователя частоты не подан Сигнал работы не подан Электродвигатель подключен Обмотки электродвигателя соединены в необходимую схему (звезда/треугольник) |
| Включите питание ПЧ | Преобразователь частоты отображает задание частоты. Если преобразователь частоты отключается или отображает ошибку "Err", тогда обратитесь в раздел <i>Диагностика</i> руководства пользователя. |
| Настройка режима работы | Установите режим работы в A5-02: 0: Тяжелый режим 1: Нормальный режим |
| Настройка режима управления | Установите режим работы в F2-00: 2: Вольт-частотное управление U/f для АД с КЗР |
| Введите номинальные данные двигателя | В соответствии с шильдиком электродвигателя установите следующие параметры: <ul style="list-style-type: none"> Номинальная мощность F02-01, кВт Номинальное напряжение F02-02, В Номинальный ток F02-03, А Номинальная частота F02-04, Гц Номинальная скорость вращения F02-05, об/мин Количество полюсов F02-06 |
| Введите максимальную частоту | Введите максимальную частоту вращения в направлении вперед (F0-09) и назад (F0-10), и минимальную частоту (F0-11) в герцах |
| Настройка источника команд управления | С помощью параметра F0-00 установите источник команд управления: 0: Кнопочная панель 1: Клеммы управления 2: RS-485 Modbus RTU |
| Настройка источника задания частоты | С помощью параметра F0-02 установите требуемый источник задания частоты вращения: 0: Цифровое задание F0-07 с регулировкой кнопками "Вверх/Вниз" на кнопочном пульте 1: Потенциометр кнопочной панели 2: Аналоговый вход AI 5: Предустановленные скорости (меню FC) 6: Профиль скоростей (меню FC) 7: Выход ПИД регулятора (меню FA) 8: RS-485 Modbus RTU 10: По командам «Увеличить частоту / Уменьшить частоту» с клемм управления |
| Настройка величины ускорения/замедления | Выберите опорную частоту для темпов ускорения/замедления F0-15: 0: Максимальная частота A0-00 (по умолчанию) 1: 50 Гц 2: Заданная частота Установите время ускорения в F0-16, сек. Установите время замедления в F0-17, сек. |
| Автонастройка | Перед включением автонастройки электродвигатель должен быть неподвижен. <ul style="list-style-type: none"> Автонастройка без вращения F2-37 = 1 Автонастройку с неподвижным ротором следует использовать, если к электродвигателю подключена нагрузка и ее невозможно отсоединить. <ul style="list-style-type: none"> Автонастройка с вращением F2-37 = 2 Автонастройку с вращением можно использовать только на электродвигателе без нагрузки. При автонастройке с вращением электродвигатель разгоняется в прямом направлении до скорости 2/3 от номинальной. Время разгона и торможения в период автонастройки задается параметрами F0-16 и F0-17 соответственно. <i>Как выполнить автонастройку:</i> Установите F2-37 = 1 для автонастройки без вращения или 2 для автонастройки с вращением. Преобразователь частоты отобразит "TUNE" на пульте. Подайте команду на пуск и дождитесь окончания автонастройки. Отключите сигнал пуска. |
| Работа | Преобразователь частоты готов к работе. |

5.4.2 Работа с синхронным электродвигателем с постоянными магнитами в роторе в векторном режиме без датчика скорости

| Действие | Описание |
|--|--|
| Проверьте перед включением питания | <ul style="list-style-type: none"> • Сигнал включения преобразователя частоты не подан • Сигнал работы не подан • Электродвигатель подключен • Обмотки электродвигателя соединены в необходимую схему (звезда/треугольник) |
| Включите питание ПЧ | Преобразователь частоты отображает задание частоты Если преобразователь частоты отключается или отображает ошибку "Err", тогда обратитесь в раздел <i>Диагностика</i> руководства пользователя. |
| Настройка режима работы | Установите режим работы в <i>A5-02</i> : 0: Тяжелый режим 1: Нормальный режим |
| Настройка режима управления | Установите режим работы в <i>F2-00</i> : 3: Векторное без датчика скорости для СДПМ |
| Введите номинальные данные двигателя | В соответствии с шильдиком электродвигателя установите следующие параметры: <ul style="list-style-type: none"> • Номинальная мощность <i>F02-01</i>, кВт • Номинальное напряжение <i>F02-02</i>, В • Номинальный ток <i>F02-03</i>, А • Номинальная частота <i>F02-04</i>, Гц • Номинальная скорость вращения <i>F02-05</i>, об/мин • Количество полюсов <i>F02-06</i> |
| Введите максимальную частоту | Введите максимальную частоту вращения в направлении вперед (<i>F0-09</i>) и назад (<i>F0-10</i>), и минимальную частоту (<i>F0-11</i>) в герцах. |
| Настройка источника команд управления | С помощью параметра <i>F0-00</i> установите источник команд управления: 0: Кнопочная панель 1: Клеммы управления 2: RS-485 Modbus RTU |
| Настройка источника задания частоты | С помощью параметра <i>F0-02</i> установите требуемый источник задания частоты вращения: 0: Цифровое задание <i>F0-07</i> с регулировкой кнопками "Вверх/Вниз" на кнопочном пульте 1: Потенциометр кнопочной панели 2: Аналоговый вход AI 5: Предустановленные скорости (меню FC) 6: Профиль скоростей (меню FC) 7: Выход ПИД регулятора (меню FA) 8: RS-485 Modbus RTU 10: По командам «Увеличить частоту / Уменьшить частоту» с клемм управления |
| Настройка величины ускорения/замедления | Выберите опорную частоту для темпов ускорения/замедления <i>F0-15</i> : 0: Максимальная частота <i>A0-00</i> (по умолчанию) 1: 50 Гц 2: Заданная частота Установите время ускорения в <i>F0-16</i> , с. Установите время замедления в <i>F0-17</i> , с. |
| Автонастройка | Перед включением автонастройки электродвигатель должен быть неподвижен. <ul style="list-style-type: none"> • Автонастройка без вращения <i>F2-37 = 1</i> Автонастройку с неподвижным ротором следует использовать, если к электродвигателю подключена нагрузка и ее невозможно отсоединить. • Автонастройка с вращением <i>F2-37 = 2</i> Автонастройку с вращением можно использовать только на электродвигателе без нагрузки. При автонастройке с вращением электродвигатель разгоняется в прямом направлении до скорости 2/3 от номинальной. Время разгона и торможения в период автонастройки задается параметрами <i>F0-16</i> и <i>F0-17</i> соответственно. <i>Как выполнить автонастройку:</i> Установите <i>F2-37 = 1</i> для автонастройки без вращения или 2 для автонастройки с вращением. Преобразователь частоты отобразит "TUNE" на пульте. Подайте команду на пуск и дождитесь окончания автонастройки. Отключите сигнал пуска. |
| Работа | Преобразователь частоты готов к работе. |

В механизмах с большим моментом инерции для полной остановки за отведенное время необходимо использовать тормозной резистор. Если необходима остановка самовыбегом после снятия команды на пуск, установите параметр *F1-05 = 1*.

5.5 Описание функций дискретных и аналоговых входов/выходов

5.5.1 Дискретные входы

Преобразователь частоты PD150 содержит 4 дискретных входа на плате управления.



При управлении от клемм $F0-00 = 1$ необходимо задать требуемый Режим работы входных клемм $F5-05$. Данный параметр определяет комбинацию сигналов, необходимых для запуска и поддержания работы преобразователя частоты.

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|---------|----------------------------|--|--------|------------------|--------------------|
| $F5-05$ | Режим работы входных клемм | 0: Двухпроводный режим 1 1: Двухпроводный режим 2 2: Трехпроводный режим 2 3: Трехпроводный режим 1 | 0 | 0xF505 0x0505 | V/F SVC RW, RDY |

- $F5-05 = 0$ Двухпроводный режим 1

В данном режиме для запуска работы преобразователя частоты необходима постоянная подача команды Пуск вперед или Пуск назад. Одновременная подача команд Пуск вперед / Пуск назад приводит к остановке работы.

Остановка производится снятием команды Пуск вперед / Пуск назад. При снятии команды Пуск вперед / Пуск назад происходит торможение в соответствии с выбранным в $F1-05$ способом торможения.

| # | Название параметра | Пояснение |
|-------------|------------------------------|-----------------------|
| $F5-05 = 0$ | Режим работы входных клемм | Двухпроводный режим 1 |
| $F5-00 = 1$ | Функция дискретного входа X1 | Пуск вперед |
| $F5-01 = 2$ | Функция дискретного входа X2 | Пуск назад |

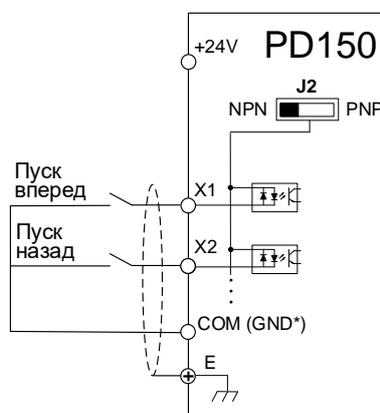


Рисунок 5-3 Типовое подключение и настройки ПЧ Двухпроводный режим 1

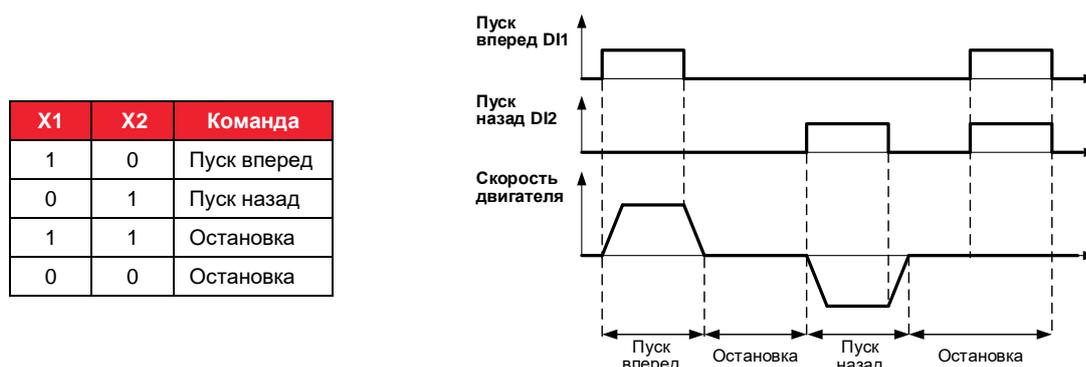


Рисунок 5-4 Диаграмма работы Двухпроводный режим 1

- **F5-05 = 1 Двухпроводный режим 2**

В данном режиме для запуска работы преобразователя частоты необходима постоянная подача команды Пуск. Для смены направления вращения приводного электродвигателя необходима подача команды на Реверс.

Остановка работы осуществляется снятием команды на Пуск. При снятии команды Пуск происходит торможение в соответствии с выбранным в F1-05 способом торможения.

| # | Название параметра | Пояснение |
|-----------|------------------------------|-----------------------|
| F5-05 = 1 | Режим работы входных клемм | Двухпроводный режим 2 |
| F5-00 = 1 | Функция дискретного входа X1 | Пуск |
| F5-01 = 2 | Функция дискретного входа X2 | Реверс |

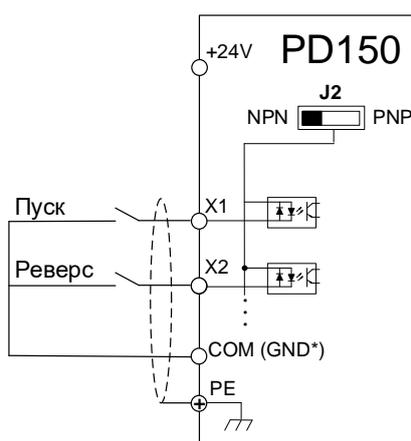


Рисунок 5-5 Типовое подключение и настройки ПЧ Двухпроводный режим 2

| X1 | X2 | Команда |
|----|----|-----------|
| 1 | 0 | Пуск |
| 0 | 1 | Остановка |
| 1 | 1 | Реверс |
| 0 | 0 | Остановка |

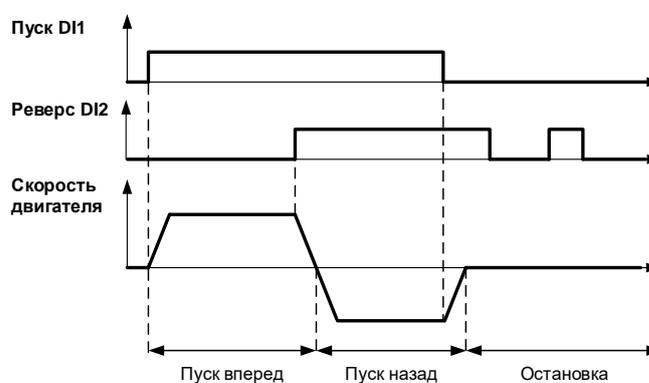


Рисунок 5-6 Диаграмма работы Двухпроводный режим 2

- **F5-05 = 2 Трехпроводный режим 1**

В данном режиме для запуска работы преобразователя частоты необходима постоянная подача команды на Разрешение работы и кратковременная подача команды на Пуск вперед / Пуск назад.

Остановка работы осуществляется снятием команды на Разрешение работы. При снятии команды Разрешение работы происходит торможение в соответствии с выбранным в F1-05 способом торможения.

| # | Название параметра | Пояснение |
|-----------|------------------------------|------------------------------|
| F5-05 = 2 | Режим работы входных клемм | Трехпроводный режим 1 |
| F5-00 = 1 | Функция дискретного входа X1 | Пуск вперед (кратковременно) |
| F5-01 = 2 | Функция дискретного входа X2 | Пуск назад (кратковременно) |
| F5-02 = 3 | Функция дискретного входа X3 | Разрешение работы |

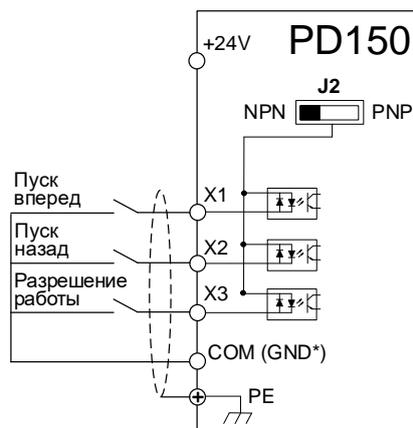


Рисунок 5-7 Типовое подключение и настройки ПЧ Трехпроводный режим 1

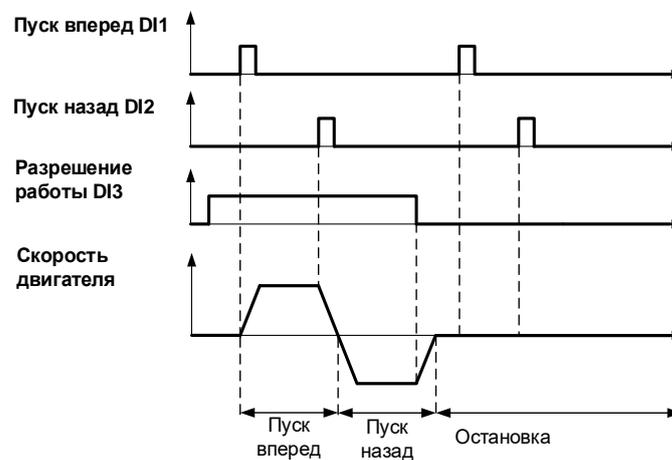


Рисунок 5-8 Диаграмма работы Трехпроводный режим 1

- **F5-05 = 3 Трехпроводный режим 2**

В данном режиме для запуска работы преобразователя частоты необходима постоянная подача команды на Разрешение работы и кратковременная подача команды на Пуск. Для смены направления вращения необходимо постоянно подавать команду на реверс.

Остановка работы осуществляется снятием команды на Разрешение работы. При снятии команды Разрешение работы происходит торможение в соответствии с выбранным в F1-05 способом торможения.

| # | Название параметра | Пояснение |
|-----------|------------------------------|-----------------------|
| F5-05 = 3 | Режим работы входных клемм | Трехпроводный режим 2 |
| F5-00 = 1 | Функция дискретного входа X1 | Пуск (кратковременно) |
| F5-01 = 2 | Функция дискретного входа X2 | Реверс (постоянно) |
| F5-02 = 3 | Функция дискретного входа X3 | Разрешение работы |

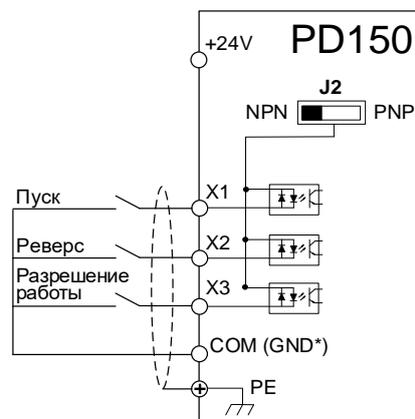


Рисунок 5-9 Типовое подключение и настройки ПЧ Трехпроводный режим 2

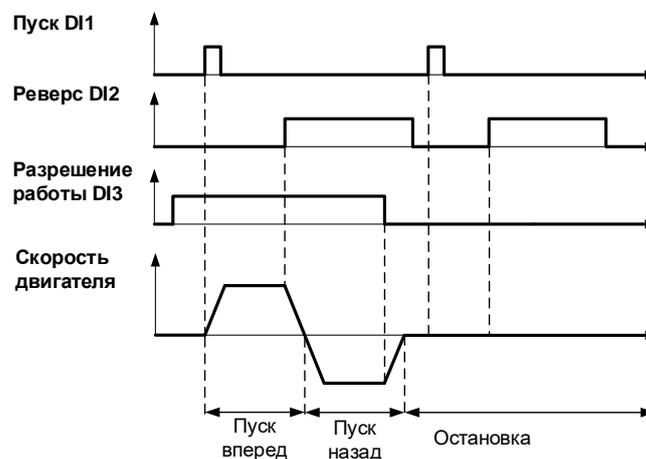


Рисунок 5-10 Диаграмма работы Трехпроводный режим 2



При задании команд управления со встроенного кнопочного пульта F0-00 = 0 или по сетевому интерфейсу F0-00 = 2, функции 6, 7, 9 и 53 можно активировать с помощью дискретных входов, однако они будут активны пока сигнал на используемом дискретном входе находится в «высоком» состоянии.

При снятии сигнала с дискретного входа и наличии команды на запуск с помощью команды управления происходит запуск ПЧ до заданной частоты.

При задании команд управления от клемм F0-00 = 1 или от кнопочного пульта F0-00 = 0 для повторного запуска требуется повторно подать команду на запуск, после активации вышеуказанных функций.

Таблица 5-5 Функции дискретных входов

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|-------|------------------------------|-------------------|--------|------------------|--------------------|
| F5-00 | Функция дискретного входа X1 | См. таблицу 5-7 | 1 | 0xF500 0x0500 | V/F SVC RW, RDY |
| F5-01 | Функция дискретного входа X2 | | 2 | 0xF501 0x0501 | |
| F5-02 | Функция дискретного входа X3 | | 8 | 0xF502 0x0502 | |
| F5-03 | Функция дискретного входа X4 | | 10 | 0xF503 0x0503 | |

Таблица 5-6 Настройки работы дискретных входов

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|-------|----------------------------------|---|---------|------------------|------------------------|
| F5-04 | Фильтр дискретных входов | 0,000–6,000 с | 0,010 с | 0xF504 0x0504 | V/F SVC RW, RUN, FI |
| F5-06 | Инверсия сигнала входных клемм 1 | F5-06 (_ _ _ X): X1 F5-06 (_ _ X _): X2 F5-06 (_ X _ _): X3 F5-06 (X _ _ _): X4 0: Высокий уровень 1: Низкий уровень | 0x0000 | 0xF506 0x0506 | V/F SVC RW, RDY |
| F5-07 | Задержка срабатывания X1 | 0,000–6,000 с | 0,01 с | 0xF507 0x0507 | V/F SVC RW, RUN, FI |
| F5-08 | Задержка отключения X1 | 0,000–6,000 с | 0,01 с | 0xF508 0x0508 | V/F SVC RW, RUN, FI |
| F5-09 | Задержка срабатывания X2 | 0,000–6,000 с | 0,01 с | 0xF509 0x0509 | V/F SVC RW, RUN, FI |
| F5-10 | Задержка отключения X2 | 0,000–6,000 с | 0,01 с | 0xF50A 0x050A | V/F SVC RW, RUN, FI |
| F5-11 | Задержка срабатывания X3 | 0,000–6,000 с | 0,01 с | 0xF50B 0x050B | V/F SVC RW, RUN, FI |
| F5-12 | Задержка отключения X3 | 0,000–6,000 с | 0,01 с | 0xF50C 0x050C | V/F SVC RW, RUN, FI |

Таблица 5-7 Описание функций дискретных входов

| Значение | Название функции | Описание работы |
|----------|--|--|
| 0 | Нет функции | Нет привязки к функциям преобразователя частоты. |
| 1 | Пуск вперед (ВНР) | Команда на запуск вращения электродвигателя в направлении вперед/назад. |
| 2 | Пуск назад (НАЗ) | |
| 3 | Разрешение работы (только для трехпроводной схемы) | Команда на разрешение работы в режиме трехпроводной схемы. |
| 4 | Толчок вперед | Преобразователь частоты игнорирует основное задание частоты и работает на частоте толчкового режима F0-37. Для толчкового режима предусмотрены отдельные настройки ускорения и замедления (F0-38/F0-39). Толчковый режим имеет приоритет над основным заданием частоты. |
| 5 | Толчок назад | |
| 6 | Остановка самовыбегом | Преобразователь частоты снимает напряжение с выхода и электродвигатель останавливается самовыбегом. Для возобновления работы необходимо подать сигнал запуска повторно. |
| 7 | Аварийный стоп | Преобразователь частоты останавливается по аварийной рампе с темпом, определяемым параметром F8-29. При активации команды, ПЧ не может быть перезапущен до окончания полной остановки. Для повторно запуска необходимо заново подать команду на «Пуск». Если в качестве основного метода остановки выбрана остановка самовыбегом (F1-05 = 1), то при активации команды Аварийный стоп двигатель начнет остановку по аварийной рампе. |
| 8 | Сброс ошибки (Сброс) | Сброс текущей ошибки. |

| Значение | Название функции | Описание работы |
|----------|--|---|
| 9 | Внешняя ошибка 1 (нормально открытый контакт) | При активации данной функции преобразователь частоты инициирует ошибку Err21 и останавливает свою работу, происходит остановка электродвигателя самовыбегом. Для возобновления работы необходимо квитировать ошибку и подать сигнал запуска повторно. Снимает сигнал Готовности к работе Y = 8. |
| 10 | Предустановленная скорость бит 0 | Выбор уставки предустановленной скорости FC-00~FC-14. Для активации работы необходимо установить F0-02/F0-4 = 5. |
| 11 | Предустановленная скорость бит 1 | |
| 12 | Предустановленная скорость бит 2 | |
| 13 | Предустановленная скорость бит 3 | |
| 14 | Темп ускорения/замедления бит 0 | Выбор уставки ускорения/замедления F0-16~F-23. |
| 15 | Темп ускорения/замедления бит 1 | |
| 16 | Запрет ускорения/замедления | При активации функции преобразователь частоты продолжает работать на текущей частоте и игнорирует сигналы на изменение частоты (в том числе на реверс). Команды на остановку (X = 6, 7, 9, 49, 56, 57) при этом не игнорируются. При активной команде и подаче команды на Пуск запуск происходит с частоты F1-01. |
| 17 | Переключение источника задания частоты с канала X на Y | Переключение источника задания частоты с X на Y при задании частоты с канала X (F0-01 = 0). |
| 18 | Переключение источника задания частоты на канал X | Переключение источника задания частоты на X при (F0-01 = 2...5). |
| 19 | Переключение источника задания частоты на канал Y | Переключение источника задания частоты на Y при (F0-01 = 2...5). |
| 20 | Увеличение частоты | Если выбрано цифровое задание частоты от клемм «Увеличить/Уменьшить» (F0-02/F0-04 = 10) активация данных функция позволяет изменять заданную частоту пока активны сигналы. Режим управления определяется параметром F5-43. Темп изменения частоты задается параметром F5-44. При достижении нулевой частоты реверса не происходит. |
| 21 | Уменьшение частоты | |
| 22 | Сброс задания частоты с клемм | Сброс задания частоты в нулевое значение при задании частоты от клемм. |
| 23 | Управление от кнопочной панели | Переключение источника задания команд управления на управление от кнопочной панели. |
| 24 | Управление от клемм | Переключение источника задания команд управления на управление от клемм ПЧ. |
| 25 | Управление от RS-485 | Переключение источника задания команд управления на управление от сетевого интерфейса RS-485 Modbus RTU. |
| 26 | Переключение источника задания частоты с канала Y на X | Переключение источника задания частоты с Y на X при задании частоты с канала Y (F0-01 = 1). |
| 27 | Приостановка функции профиля скоростей | Приостановка функции профиля скоростей на текущем этапе выполнения. ПЧ продолжает работу на текущем этапе пока активен сигнал. |
| 28 | Перезапуск функции профиля скоростей | Сброс шагов выполнения профиля скорости и начало работы с 0 этапа. |
| 29 | Остановка работы ПИД | Установка выхода ПИД-регулятора на 0 Гц. |
| 30 | Приостановка работы ПИД регулятора | Приостановка работы ПИД-регулятора. ПЧ продолжает работу на частоте, при которой был активирована данная функция. |
| 31 | Зарезервировано | Зарезервировано |
| 32 | Переключение коэффициентов ПИД | Смена коэффициентов ПИД с набора FA-11~FA-13 на FA-14~FA-16. |
| 33 | Приостановка работы И составляющей ПИД | Приостановка работы И составляющей ПИД. |
| 34 | Задание ПИД бит 0 | Выбор задания FA-00 ПИД-регулятора. |
| 35 | Задание ПИД бит 1 | |
| 36 | Задание ПИД бит 2 | |
| 37 | Обратная связь ПИД бит 0 | Выбор обратной связи FA-05 ПИД-регулятора. |

| Значение | Название функции | Описание работы |
|----------|-----------------------------|---|
| 38 | Обратная связь ПИД бит 1 | |
| 39 | Обратная связь ПИД бит 2 | |
| 40 | Зарезервировано | Зарезервировано |
| 41 | | |
| 42 | | |
| 43 | | |
| 44 | | |
| 45 | Вкл. функцию таймера | Активация (триггер) функции таймера. См. F8-03, F8-04, Y = 28. |
| 46 | Сброс таймера | Сброс накопленного значения функции таймера в 0. |
| 47 | Вход функции счетчика | Активация функции счетчика (по заднему фронту). См. F8-09, F8-10, Y = 29. |
| 48 | Сброс счетчика | Сброс накопленного значения функции счетчика в 0. |
| 49 | Торможение постоянным током | Активация функции торможения постоянным током при 0 частоте. При подаче команды на пуск, функция отключается и ПЧ работает в соответствии с заданным режимом. |
| 50 | Зарезервировано | Зарезервировано. |
| 51 | Запрет работы Вперед | Запрет работы в направлении Вперед. Остановка самовыбегом. |
| 52 | Запрет работы Назад | Запрет работы в направлении Назад. Остановка самовыбегом. |
| 53 | Запрет работы | Запрет работы. Остановка по рампе в соответствии с F1-05. Не снимает сигнал Готовности к работе Y = 8. |
| 54 | Зарезервировано | Зарезервировано |
| 55 | | |
| 56 | Внешняя ошибка 2 | При активации данных функций преобразователь частоты инициирует ошибку Err46 или Err47 и останавливает свою работу, происходит остановка электродвигателя самовыбегом. Для возобновления работы необходимо квитировать ошибку и подать сигнал запуска повторно. Снимает сигнал Готовности к работе Y = 8. |
| 57 | Внешняя ошибка 3 | |

Состояние дискретных входов можно просмотреть с помощью параметра U1-06.



Рисунок 5-11 Отображение состояния дискретных входов параметром U1-06

5.5.2 Дискретные/релейные выходы

Преобразователь частоты PD150 имеет один встроенный дискретный выход Y и одно реле ТА/ТВ/ТС.

Таблица 5-8 Параметры дискретных выходов и реле

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|-------|--|--|---------|------------------|------------------------|
| F6-00 | Функция реле ТА/ТВ/ТС | См. таблицу 5-9 | 4 | 0xF600 0x0600 | V/F SVC RW, RUN |
| F6-01 | Функция дискретного выхода Y | | 1 | 0xF601 0x0601 | V/F SVC RW, RUN |
| F6-02 | Инверсия логики выходных клемм | F6-02 (_ _ _ X): ТА/ТВ/ТС F6-02 (_ _ X _): Y F6-02 (_ X _ _): Зарезервировано F6-02 (X _ _ _): Зарезервировано 0: Высокий уровень 1: Низкий уровень | 0x0000 | 0xF602 0x0602 | V/F SVC RW, RUN |
| F6-03 | Задержка замыкания реле ТА/ТВ/ТС | 0,000~6,000 с | 0,010 с | 0xF603 0x0603 | V/F SVC RW, RUN, FI |
| F6-04 | Задержка размыкания реле ТА/ТВ/ТС | 0,000~6,000 с | 0,010 с | 0xF604 0x0604 | V/F SVC RW, RUN, FI |
| F6-05 | Задержка включения дискретного выхода Y | 0,000~6,000 с | 0,010 с | 0xF605 0x0605 | V/F SVC RW, RUN, FI |
| F6-06 | Задержка отключения дискретного выхода Y | 0,000~6,000 с | 0,010 с | 0xF606 0x0606 | V/F SVC RW, RUN, FI |

Таблица 5-9 Функции дискретного выхода Y и реле ТА/ТВ/ТС

| Значение | Название функции | Описание работы |
|----------|--|--|
| 0 | Нет функции | Нет привязки к функциям преобразователя частоты. |
| 1 | В работе | Преобразователь частоты в работе. На выходных клеммах есть напряжение. |
| 2 | Вращение вперед | Работа в направлении «Вперед». |
| 3 | Вращение назад | Работа в направлении «Назад». |
| 4 | Ошибка (активна при автосбросе) | ПЧ в состоянии ошибки (активна при автосбросе), на выходе отсутствует напряжение. На кнопочном пульте высвечивается индикация Err с указанием номера ошибки. Для сброса ошибки необходимо подать сигнал на Сброс ошибки. |
| 5 | Ошибка (не активна при автосбросе) | ПЧ в состоянии ошибки (не активна при автосбросе). |
| 6 | Остановка по внешней ошибке | Остановка по внешней ошибке. |
| 7 | Пониженное напряжение | Напряжение на звене постоянного тока ниже минимального допустимого значения. |
| 8 | Готов к работе | На преобразователь частоты подано напряжение, не в состоянии ошибки и нет команды на остановку работы (самовыбег или торможение). |
| 9 | Достигнута заданная частота | Выходная частота достигла заданного значения. |
| 10 | FRD1 активен | Выходная частота достигла уровня уставки FRD1. См. F8-16~F8-17. |
| 11 | FRD2 активен | Выходная частота достигла уровня уставки FRD2. См. F8-18~F8-19. |
| 12 | FDT1 активен | Выходная частота достигла уровня уставки FDT1. См. F8-20~F8-21. |
| 13 | FDT2 активен | Выходная частота достигла уровня уставки FDT2. См. F8-22~F8-23. |
| 14 | Нулевая скорость | Выходная частота достигла нулевого значения. |
| 15 | Достигнуто верхнее ограничение частоты | Частота на выходе ПЧ достигла уровня максимального ограничения частоты F0-09. |
| 16 | Достигнуто нижнее ограничение частоты | Частота на выходе ПЧ достигла уровня минимального ограничения частоты F0-11. |

| Значение | Название функции | Описание работы |
|----------|---|--|
| 17 | Достигнута уставка тока CRD1 | Достигнута уставка тока CRD1. См. F8-11~F8-12. |
| 18 | Достигнута уставка тока CRD2 | Достигнута уставка тока CRD2. См. F8-13~F8-14. |
| 19 | Низкая нагрузка | Достигнута уставка Низкой нагрузки. См. F8-06~F8-07. |
| 20 | Достигнута уставка нагрузки 1 | Достигнута уставка задания нагрузки 1/2. См. F9-22~F9-26. |
| 21 | Достигнута уставка нагрузки 2 | |
| 22 | Обрыв обратной связи ПИД | Обнаружен обрыв сигнала обратной связи ПИД регулятора. См. FA-26~ FA-29. |
| 23 | Достигнут верхний предел обратной связи ПИД | Достигнут верхнее ограничение обратной связи ПИД. См. FA-28. |
| 24 | Достигнут нижний предел обратной связи ПИД | Достигнут нижнее ограничение обратной связи ПИД. См. FA-29. |
| 25 | Выполнен цикл профиля скорости | Завершен полный цикл функции профиля скорости. |
| 26 | Выполнен фаза работы профиля скорости | Завершена фаза функции профиля скорости. |
| 27 | Управление выходами по RS-485 | Активация срабатывания с помощью RS-485 Modbus RTU, регистр 0x1012. |
| 28 | Достигнуто заданное значение таймера | Достигнуто заданное значение функции таймера. См. F8-03~F8-04. Сигнал активен в течение 1 секунды. |
| 29 | Достигнуто заданное значение счетчика | Достигнуто заданное значение функции счетчика. См. F8-09~F8-10. |
| 30 | Достигнуто максимальное значение счетчика | Достигнуто максимальное значение функции счетчика. См. F8-09~F8-10. |
| 31 | Работа тормозного транзистора | Активна работа тормозного транзистора. |
| 32 | Аварийная остановка | Торможение по аварийной рампе. |

Состояние дискретных выходов и реле можно просмотреть с помощью параметра U1-07.



Рисунок 5-12 Отображение состояния дискретного выхода и реле параметром U1-07

5.5.3 Аналоговые входы

Преобразователь частоты PD150 имеет один встроенный аналоговый вход AI. Назначение функции аналогового входа производится в параметрах преобразователя частоты при настройке связанных функций.



При использовании аналогового входа в режиме тока 0...20 мА необходимо установить параметр $F5-20 = 1$ и перевести переключатель J4 в крайнее верхнее положение. При необходимости задания сигнала 4...20 мА, установите $F5-20 = 2$.

Таблица 5-10 Описание функций аналогового входа AI

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|-------|--|---|-----------|------------------|------------------------|
| F5-15 | Минимальный уровень AI | 0,00~10,00 В | 0,00 В | 0xF50F 0x050F | V/F SVC RW, RUN |
| F5-16 | Значение, соответствующее минимальному уровню | -100,0~100,0 % | 0,00 % | 0xF510 0x0510 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-17 | Максимальный уровень AI | 0,00~10,00 В | 10,00 В | 0xF511 0x0511 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-18 | Значение, соответствующее максимальному уровню AI | -100,0~100,0 % | 100,00 % | 0xF512 0x0512 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-19 | Фильтр AI | 0,000 ~ 6,000 с | 0,01 с | 0xF513 0x0513 | V/F SVC RW, RUN, FI |
| F5-20 | Тип аналогового сигнала | 0: Напряжение 0...10 В 1: Ток 0...20 мА 2: Ток 4...20 мА | 0 | 0xF514 0x0514 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-21 | Реакция на обрыв AI | 0: Отключено 1: Предупреждение 2: Ошибка | 0 | 0xF515 0x0515 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-22 | Функция AI в режиме дискретного входа | См. таблицу 5-7 | 0 | 0xF516 0x0516 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-23 | Высокий уровень AI в режиме DI | 0,00~100,00 % | 70,00 % | 0xF517 0x0517 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-24 | Низкий уровень AI в режиме DI | 0,00~100,00 % | 30,00 % | 0xF518 0x0518 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-25 | Срабатывание DI по сигналу с AI | 0: По низкому уровню 1: По высокому уровню | 0 | 0xF519 0x0519 | V/F SVC RW, RDY |
| F5-26 | Настройка кривой аналогового входа | 0: Линейная F5-16~F5-18 1: Кусочно-линейная функция 1 F5-27~F5-34 2: Кусочно-линейная функция 2 F5-35~F5-42 | 0 | 0xF51A 0x051A | V/F SVC RW, RDY |
| A6-00 | Отображаемое напряжение 1 точки AI в режиме 0-10 В | 0,000~10,000 В | 8,000 В | 0xA600 | V/F SVC RW, RUN |
| A6-01 | Измеренное напряжение 1 точки AI в режиме 0-10 В | 0,000~10,000 В | 8,000 В | 0xA601 | V/F SVC RW, RUN |
| A6-02 | Отображаемое напряжение 2 точки AI в режиме 0-10 В | 0,000~10,000 В | 8,000 В | 0xA602 | V/F SVC RW, RUN |
| A6-03 | Измеренное напряжение 2 точки AI в режиме 0-10 В | 0,000~10,000 В | 8,000 В | 0xA603 | V/F SVC RW, RUN |
| A6-04 | Отображаемый ток 1 точки AI в режиме 0-20 мА | 0,000~20,000 мА | 6,350 мА | 0xA604 | V/F SVC RW, RUN |
| A6-05 | Измеренный ток 1 точки AI в режиме 0-20 мА | 0,000~20,000 мА | 6,000 мА | 0xA605 | V/F SVC RW, RUN |
| A6-06 | Отображаемый ток 2 точки AI в режиме 0-20 мА | 0,000~20,000 мА | 16,450 мА | 0xA606 | V/F SVC RW, RUN |
| A6-07 | Измеренный ток 2 точки AI в режиме 0-20 мА | 0,000~20,000 мА | 16,000 мА | 0xA607 | V/F SVC RW, RUN |

5.5.4 Аналоговые выходы

Преобразователь частоты PD150 имеет один встроенный аналоговый выход АО.

Таблица 5-11 Описание функций аналогового выхода АО

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|-------|-------------------------------------|--|----------|------------------|------------------------|
| F6-07 | Функция аналогового выхода АО | См. таблицу 5-12 | 0 | 0xF607 0x0607 | V/F SVC RW, RUN |
| F6-08 | Режим работы аналогового выхода АО | 0: Напряжение 0...10 В 1: Ток 4...20 мА 2: Ток 0...20 мА | 0,00 % | 0xF608 0x0608 | V/F SVC RW, RUN |
| F6-09 | Масштабирование аналогового выхода | 25,0~200,0 % | 0,00 В | 0xF609 0x0609 | V/F SVC RW, RUN |
| F6-10 | Смещение сигнала аналогового выхода | -10,0~10,0 % | 100,00 % | 0xF60A 0x060A | V/F SVC RW, RUN |
| F6-11 | Фильтр сигнала аналогового выхода | 0,000 ~ 6,000 с | 0,01 с | 0xF60B 0x060B | V/F SVC RW, RUN, FI |

Таблица 5-12 Переменные для отображения на аналоговом выходе

| Код | Описание | Диапазон значений |
|-----|----------------------------|---|
| 0 | Выходная частота | 0 Гц ~ A0-00 |
| 1 | Задание частоты | 0 Гц ~ A0-00 |
| 2 | Выходной ток | 10 В = 2* A5-03 |
| 3 | Мощность | 10 В = 2*Pн, где Pн = номинальная мощность ПЧ |
| 4 | Выходное напряжение | 10 В = A5-04 |
| 5 | Значение аналогового входа | 10 В = F5-17 |
| 6 | Запись через RS-485 | Регистр 0x1013, 10 В (20 мА) = 1000 |
| 7-8 | Зарезервировано | |
| 9 | Скорость механизма | 10 В = A0-00, масштабируется параметром F8-40 |
| 10 | Задание ПИД | 10 В = 100 % задания ПИД регулятора |
| 11 | Обратная связь ПИД | 10 В = 100 % обратной связи ПИД регулятора |
| 12 | Напряжение шины DC | 10 В = 1240 В (400 В), 650 В (230 В) |
| 13 | Входное напряжение | 10 В = 1,5Un, Un = 380 В, 220 В |
| 14 | Температура ПЧ | 10 В = 100 °С |

6 Техническое обслуживание

Ключевым фактором, определяющим срок службы преобразователя частоты и его бесперебойную работу, является правильное и своевременное техническое обслуживание (ТО). По существующей статистике, выход из строя преобразователей частоты в подавляющем ряде случаев связан с нарушениями в эксплуатации или техническом обслуживании. Для надежной работы оборудования рекомендуется проводить регулярные ТО, а также соблюдать правила хранения оборудования и порядок подготовки к работе преобразователя частоты после длительного хранения.

6.1 Подготовка к техобслуживанию



Перед началом работ необходимо убедиться в отсутствии напряжения на силовых клеммах преобразователя частоты и дождаться полной разрядки конденсаторов звена постоянного тока (не менее 10 минут). Запрещается проводить техническое обслуживание при подключенном электропитании!



Во время работы радиатор преобразователя частоты нагревается до высоких температур.

6.2 Обслуживание

Рекомендуется проводить регулярные ТО каждые 3-4 месяца. Если преобразователь частоты работает в неблагоприятных условиях окружающей среды, работает с сильными вибрациями, в условиях морского побережья или работает со снижением характеристик, периодичность ТО следует сократить до 1-2 месяцев.

В течение регулярного ТО следует выполнять следующие мероприятия:

Таблица 6-1 Перечень проверок в ходе регулярного ТО

| Объект проверки | Содержание | Устранение |
|--------------------------------|--|--|
| Электрический шкаф | Температура окружающей среды | Привести температуру окружающей среды в диапазон допустимых значений. |
| | Наличие пыли, грязи | Устранить источник негативных факторов. |
| | Воздействие вредных газов | |
| | Вибрация | |
| Силовые клеммы | Момент затяжки | Привести момент затяжки гаек силовых клемм в соответствии с таблицами 4-2, 4-3. |
| | Механические повреждения | Заменить поврежденные клеммы и/или гайки. |
| Печатные платы | Загрязнения | Устранить загрязнения (не использовать растворители). Рекомендуется удалять загрязнения сжатым воздухом. |
| | Изменения цвета, коррозия | Обратитесь в сервисный центр. |
| | Механические повреждения | |
| Электролитические конденсаторы | Вздутие, утечка электролита, посторонний резкий запах, сорванный защитный клапан | Обратитесь в сервисный центр. |
| | Чрезмерный нагрев | Очистите воздуховод, проверьте вентилятор охлаждения. |
| Входное напряжение/ток | Дисбаланс напряжений по фазам | Установите сетевой дроссель. Используйте более мощную сеть. |
| | Входной ток | Проверьте входное напряжение и выпрямитель ПЧ. |
| Радиатор | Пыль/Грязь | Выполните очистку радиатора. |
| Вентилятор охлаждения | Вибрация | Замените вентилятор. |
| | Посторонний шум | |
| | Механические повреждения | |

Компоненты преобразователя частоты имеют свой естественный износ и срок службы. Можно увеличить срок службы преобразователя частоты своевременно выполняя ТО, обеспечивая соблюдение рекомендуемых условий окружающей среды и периодически меняя неисправные компоненты (Таблица 6-2).

Таблица 6-2 Ориентировочный срок службы компонентов

| Наименование | Сервисный срок службы |
|------------------------------------|-----------------------|
| Вентилятор охлаждения | 3 года |
| Конденсатор звена постоянного тока | 6-7 лет |
| Термопаста IGBT | 6-7 лет |
| Печатные платы | 8-10 лет |

6.3 Замена вентилятора охлаждения

Наиболее частой причиной выхода из строя преобразователей частоты является перегрев. Повышенная температура негативно сказывается на сроке службы конденсаторов, силовых полупроводниковых устройств и устройства в целом.

Одновременно с этим вентиляторы охлаждения имеют самый низкий рабочий ресурс, поэтому своевременная замена вентиляторов является залогом надежной, долговременной работы. Преобразователи частоты допускают замену вентиляторов охлаждения конечным пользователем.

Для замены допускается использовать только оригинальные компоненты. Для приобретения вентиляторов обратитесь к официальному дилеру или в авторизованный сервисный центр.



Запрещается проводить проверку, демонтаж, отключение, подключение при включенном питании ПЧ.

После отключения силового питания необходимо выждать не менее 10 минут для разрядки конденсаторов звена постоянного тока.

6.4 Хранение

Температура окружающей среды должна находиться в пределах $-20...+60$ °С, в закрытом помещении с относительной влажностью окружающей среды не более 90 %, без образования конденсата и/или льда.

Запрещено хранить оборудования в средах с агрессивными газами, масляным и/или соляным туманом.



Во время хранения необходимо 1 раз в год подключать преобразователь частоты к питающей сети на 1 час для восстановления оксидного слоя электролитических конденсаторов.



Во избежание выхода из строя запрещается подавать силовое напряжение на преобразователь частоты, если срок хранения превышает 2 года и не проводились ежегодные включения. В таких случаях перед включением необходимо провести процедуру формовки конденсаторов. Для этого с помощью регулируемого источника напряжения необходимо ступенчато увеличить напряжение на входных клеммах ПЧ от 0 до номинального значения с шагом 50 В и длительностью шага 15 минут. Дополнительно необходимо контролировать напряжение в звене постоянного тока. Если при стабильном напряжении на входе ПЧ в звене постоянного тока наблюдаются периодические просадки напряжения, следует обратиться в авторизованный сервисный центр для диагностики состояния ПЧ.

7 Технические характеристики

7.1 Зависимость выходного тока от частоты ШИМ

Таблица 7-1 Максимальный длительный выходной ток при изменении частоты ШИМ

| Модель | G/P | Частота ШИМ по ум., кГц | Ном. ток, А | Выходной ток при 40 °С, А | | | | | |
|--------------|-----|-------------------------|-------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | | | 2 кГц | 3 кГц | 4 кГц | 6 кГц | 8 кГц | 11 кГц |
| PD150-AB004B | G | 4 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| | P | 4 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 2,9 | 2,9 | 2,8 |
| PD150-AB007B | G | 4 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 2,9 | 2,9 | 2,9 |
| | P | 4 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,8 | 3,8 | 3,8 |
| PD150-AB015B | G | 4 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,9 | 3,9 | 3,8 |
| | P | 4 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 5,8 | 5,6 | 5,5 |
| PD150-AB022B | G | 4 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 5,8 | 5,8 | 5,2 |
| | P | 4 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 8,7 | 8,4 | 7,9 |
| PD150-A4004B | G | 4 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| | P | 4 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 2,9 | 2,9 | 2,8 |
| PD150-A4007B | G | 4 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 2,9 | 2,9 | 2,9 |
| | P | 4 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,8 | 3,8 | 3,8 |
| PD150-A4015B | G | 4 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,9 | 3,9 | 3,8 |
| | P | 4 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 5,8 | 5,6 | 5,5 |
| PD150-A4022B | G | 4 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 5,8 | 5,8 | 5,2 |
| | P | 4 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 8,7 | 8,4 | 7,9 |
| PD150-A4040B | G | 4 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 9,7 | 9,7 | 9,5 |
| | P | 4 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 12,5 | 12,4 | 12,2 |
| PD150-A4055B | G | 4 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 12,8 | 12,8 | 12,5 |
| | P | 4 | 17,0 | 17,0 | 17,0 | 17,0 | 16,2 | 15,8 | 15,0 |
| PD150-A4075B | G | 4 | 17,0 | 17,0 | 17,0 | 17,0 | 16,7 | 16,3 | 15,6 |
| | P | 4 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 22,5 | 21,0 | 18,5 | 16,4 |
| PD150-A4110B | G | 3 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 24,5 | 24,0 | 22,5 |
| | P | 3 | 32,0 | 32,0 | 32,0 | 32,0 | 28,8 | 25,3 | 23,5 |
| PD150-A4150B | G | 3 | 32,0 | 32,0 | 32,0 | 31,4 | 31,4 | 30,7 | 28,8 |
| | P | 3 | 38,0 | 38,0 | 38,0 | 36,1 | 35,0 | 33,1 | 30,4 |
| PD150-A4185B | G | 3 | 38,0 | 38,0 | 38,0 | 36,9 | 36,5 | 35,9 | 34,0 |
| | P | 3 | 45,0 | 45,0 | 45,0 | 42,8 | 38,9 | 36,0 | 33,1 |
| PD150-A4220B | G | 3 | 45,0 | 45,0 | 45,0 | 44,3 | 43,2 | 41,6 | 40,5 |
| | P | 3 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 56,1 | 51,3 | 47,4 | 44,1 |

7.2 Рассеиваемая мощность и метод охлаждения

Таблица 7-2 Тепловые потери

| Модель | Тепловые потери, Вт | Производительность вентилятора, м ³ /ч |
|--------------------------|---------------------|---|
| Однофазное питание 230 В | PD150-AB004B | 43 |
| | PD150-AB007B | 65 |
| | PD150-AB015B | 97 |
| | PD150-AB022B | 105,6 |
| Трёхфазное питание 400 В | PD150-A4004B | 39 |
| | PD150-A4007B | 46 |
| | PD150-A4015B | 68 |
| | PD150-A4022B | 81 |
| | PD150-A4040B | 146 |
| | PD150-A4055B | 142 |
| | PD150-A4075B | 225 |
| | PD150-A4110B | 313,5 |
| | PD150-A4150B | 435 |
| | PD150-A4185B | 478 |
| PD150-A4220B | 551 | |

Метод охлаждения: Принудительная вентиляция

Таблица 7-3 Расположение и количество вентиляторов охлаждения

| Мощность, кВт | Расположение | Кол-во, шт. | Направление воздушного потока |
|---------------|--------------|-------------|-------------------------------|
| 0,4-22 | Сверху | 1 | Внутрь |

7.3 Требования к сетевому электропитанию

Напряжение:

| | |
|-------------------------------------|-------------|
| Преобразователи частоты 230 В, 1 ф: | 230 В ±10 % |
| Преобразователи частоты 400 В, 3 ф: | 400 В ±10 % |

Максимальный дисбаланс фаз: обратная последовательность фаз 2 % (эквивалентно рассогласованию фаз по напряжению на 3 %) согласно IEC61800-2

Диапазон частот: 50/60 Гц ±5 %

Типы сетей питания: TN-S, TN-C, TN-C-S, TT и IT

7.4 ЭМС фильтр, ток утечки

Встроенный ЭМС фильтр: С3 согласно с заводской частотой ШИМ и длиной кабеля до электродвигателя <20 м, согласно IEC 61800-3:2018

Номинальный ток утечки: <30 мА

Максимальный ток утечки: <300 мА

7.5 Температура, влажность и высота над уровнем моря

Рабочий диапазон внешней температуры: -10...+50 °С с уменьшением выходного тока на 1 % на каждый 1 °С при температуре свыше 40 °С

Температура хранения: -20...+60 °С

Относительная влажность: 5...95 % без образования конденсата

Высота над уровнем моря: 0...2000 м с уменьшением выходного тока на 1 % на каждые 100 м свыше 1000 м

7.6 Класс защиты

Класс защиты: IP20 – защита от частиц среднего размера (>12 мм), без защиты от проникновения воды

7.7 Защита от коррозионных газов

Концентрация коррозионных газов в окружающей среде не должна превышать пределов по классу 3С2 стандарта IEC 60721-3-3.

7.8 Вибрация

Не более 5,9 мс² (0,6g) в диапазоне частот 10-150 Гц. Согласно ГОСТ Р МЭК 61800-2-2012.

7.9 Число запусков в час (прерыванием питания)

Число запусков в час (прерыванием электропитания): 12 с равными паузами между запусками

Число запусков в час без прерывания электропитания: не ограничено

7.10 Время запуска

Таблица 7-4 Время от момента подачи на преобразователь частоты питания до готовности управлять электродвигателем

| Мощность, кВт | Типовое время запуска, с |
|---------------|--------------------------|
| 0,4-22 | 3,1 |

7.11 Выходная частота, точность поддержания частоты

Максимальная выходная частота: 599,00 Гц

Точность поддержания заданной частоты: **U/f** ±1 %, **SVC** ±0,5 %

7.12 Максимальная длина кабеля двигателя

Высокая скорость нарастания выходного напряжения, а также несогласованность волновых сопротивлений преобразователя, кабеля двигателя и электродвигателя приводят к эффекту отражения, в результате которых на обмотках электродвигателя могут появляться перенапряжения, превышающие номинальное напряжение в 2-3 раза.

Следует ограничивать максимальную величину кабеля двигателя для ограничения величины перенапряжений. В таблицах 7-5 и 7-6 приведены рекомендуемые ограничения максимальной длины кабеля между преобразователем и электродвигателем. В случае если длина кабеля не

может быть уменьшена, для защиты от перенапряжений можно использовать вспомогательное оборудование – моторные дроссели и синус-фильтры. Рекомендации по моделям вспомогательного оборудования приведены в главе 8.

Таблица 7-5 Максимальная длина кабеля электродвигателя 400 В

| Мощность ПЧ, кВт | Максимальная длина кабеля двигателя (без дросселя), м |
|------------------|---|
| 0,4 - 4 | 50 |
| 5,5 | 75 |
| 7,5 - 11 | 100 |
| 15,0 | 125 |
| 18,5 | 135 |
| 22 | 150 |

Таблица 7-6 Максимальная длина кабеля электродвигателя 230 В

| Мощность ПЧ, кВт | Максимальная длина кабеля двигателя (без дросселя), м |
|------------------|---|
| 0,4 – 1,5 | 50 |
| 2,2 | 75 |

7.13 Минимальное сопротивление тормозного резистора

Тормозной резистор выбирается исходя из типа приводного механизма и запасенной энергии торможения.

В главе 8 даны рекомендации по подбору конкретных моделей тормозных резисторов и внешних блоков торможения.

При подборе тормозных резисторов рекомендуется выбирать резисторы с сопротивлением на 10-15 % больше, чем минимально допустимое (Таблица 7-7).

Таблица 7-7 Минимальное сопротивление тормозного резистора

| Модель | Тормозной транзистор | Минимальное сопротивление резистора, Ом | Пиковый ток, А |
|-------------------|----------------------|---|----------------|
| 1 ф. 230 В | | | |
| PD150-AB004B | Встроен | 160 | 3,5 |
| PD150-AB007B | | 90 | 6 |
| PD150-AB015B | | 50 | 10 |
| PD150-AB022B | | 40 | 14 |
| 3 ф. 400 В | | | |
| PD150-A4004B | Встроен | 180 | 6 |
| PD150-A4007B | | 180 | 6 |
| PD150-A4015B | | 180 | 6 |
| PD150-A4022B | | 120 | 8,5 |
| PD150-A4040B | | 75 | 14 |
| PD150-A4055B | | 55 | 18 |
| PD150-A4075B | | 40 | 24 |
| PD150-A4110B | | 30 | 35,5 |
| PD150-A4150B | | 25 | 45 |
| PD150-A4185B | | 20 | 54 |
| PD150-A4220B | | 15 | 64 |

8 Дополнительные устройства

В данной главе приведены рекомендации по подбору вспомогательных устройств, использующихся совместно с преобразователем частоты.

8.1 Быстродействующие предохранители, контакторы и автоматические выключатели

Таблица 8-1 Быстродействующие предохранители, контакторы и автоматические выключатели

| Модель | Номинальная мощность, кВт | Номинальный входной ток, А | Быстродействующий предохранитель | | Линейный контактор | Автоматический выключатель |
|-------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------------|-------|--------------------|----------------------------|
| | | | Номинальный ток, А | Класс | Номинальный ток, А | Номинальный ток, А |
| 1 ф. 230 В | | | | | | |
| PD150-AB004B | 0,4 | 5,4 | 15 | gR | 9 | 10 |
| PD150-AB007B | 0,75 | 8,2 | 15 | gR | 12 | 13 |
| PD150-AB015B | 1,5 | 14 | 20 | gR | 15 | 26 |
| PD150-AB022B | 2,2 | 23 | 30 | gR | 26 | 32 |
| 3 ф. 400 В | | | | | | |
| PD150-A4004B | 0,4 | 1,8 | 5 | gR | 9 | 4 |
| PD150-A4007B | 0,75 | 2,4 | 5 | gR | 9 | 6 |
| PD150-A4015B | 1,5 | 4,6 | 10 | gR | 9 | 10 |
| PD150-A4022B | 2,2 | 6,3 | 10 | gR | 9 | 10 |
| PD150-A4040B | 4 | 11,4 | 20 | gR | 16 | 16 |
| PD150-A4055B | 5,5 | 16,7 | 30 | gR | 26 | 25 |
| PD150-A4075B | 7,5 | 21,9 | 40 | gR | 26 | 32 |
| PD150-A4110B | 11 | 32,2 | 60 | gR | 38 | 50 |
| PD150-A4150B | 15 | 41,3 | 70 | gR | 50 | 63 |
| PD150-A4185B | 18,5 | 49,5 | 80 | gR | 65 | 63 |
| PD150-A4220B | 22 | 59 | 100 | gR | 65 | 80 |

8.2 Сетевые дроссели, моторные дроссели, синус фильтры

Таблица 8-2 Сетевые дроссели, моторные дроссели, синус фильтры 400 В

| Модель | Входной ток, А | Выходной ток, А | Сетевой дроссель 2 % | | | Сетевой дроссель 4 % | | | Синус фильтр | | | | Моторный дроссель | | |
|--------|----------------|-----------------|----------------------|--------|----------------|----------------------|--------|----------------|--------------|--------|--------|----------------|-------------------|--------|----------------|
| | | | Ток, А | L, мГн | Модель | Ток, А | L, мГн | Модель | Ток, А | L, мГн | C, мкФ | Модель | Ток, А | L, мГн | Модель |
| 0,4 | 1,8 | 1,2 | 5 | 3,8 | PD-INL-3,8-5 | 6 | 4,9 | PD-INL-4,9-6 | 3,5 | 16 | 1,5 | PD-SIN-16-3,5 | 3 | 5,4 | PD-OTL-5,4-3 |
| 0,7 | 2,4 | 3 | 5 | 3,8 | PD-INL-3,8-5 | 6 | 4,9 | PD-INL-4,9-6 | 3,5 | 16 | 1,5 | PD-SIN-16-3,5 | 3 | 5,4 | PD-OTL-5,4-3 |
| 1,5 | 4,6 | 4 | 5 | 3,8 | PD-INL-3,8-5 | 6 | 4,9 | PD-INL-4,9-6 | 6,5 | 8,4 | 1,5 | PD-SIN-8,4-6,5 | 6 | 2,7 | PD-OTL-2,7-6 |
| 2,2 | 6,3 | 6 | 7 | 2,5 | PD-INL-2,5-7 | 8 | 3,6 | PD-INL-3,6-8 | 6,5 | 8,4 | 1,5 | PD-SIN-8,4-6,5 | 8 | 2 | PD-OTL-2-8 |
| 4 | 11,4 | 9 | 10 | 1,5 | PD-INL-1,5-10 | 12 | 2,4 | PD-INL-2,4-12 | 10 | 4,2 | 1,5 | PD-SIN-4,2-10 | 10 | 1,7 | PD-OTL-1,7-10 |
| 5,5 | 16,7 | 13 | 15 | 1 | PD-INL-1,0-15 | 16 | 1,8 | PD-INL-1,8-16 | 18 | 3,5 | 1,5 | PD-SIN-3,5-18 | 15 | 1,1 | PD-OTL-1,1-15 |
| 7,5 | 21,9 | 17 | 20 | 0,75 | PD-INL-0,75-20 | 25 | 1,2 | PD-INL-1,2-25 | 24 | 2,4 | 1,5 | PD-SIN-2,4-24 | 20 | 0,8 | PD-OTL-0,8-20 |
| 11 | 32,2 | 25 | 30 | 0,6 | PD-INL-0,6-30 | 36 | 0,82 | PD-INL-0,82-36 | 32 | 2 | 2 | PD-SIN-2-32 | 28 | 0,6 | PD-OTL-0,6-28 |
| 15 | 41,3 | 32 | 40 | 0,42 | PD-INL-0,42-40 | 50 | 0,59 | PD-INL-0,59-50 | 42 | 1,58 | 6,8 | PD-SIN-1,58-42 | 34 | 0,48 | PD-OTL-0,48-34 |
| 18,5 | 49,5 | 38 | 50 | 0,35 | PD-INL-0,35-50 | 50 | 0,59 | PD-INL-0,59-50 | 48 | 1,5 | 4 | PD-SIN-1,5-48 | 40 | 0,4 | PD-OTL-0,4-40 |
| 22 | 59 | 45 | 60 | 0,28 | PD-INL-0,28-60 | 60 | 0,48 | PD-INL-0,48-60 | 60 | 1,1 | 4 | PD-SIN-1,1-60 | 54 | 0,3 | PD-OTL-0,3-54 |
| 30 | 65 | 60 | 80 | 0,19 | PD-INL-0,19-80 | 70 | 0,42 | PD-INL-0,42-70 | 75 | 0,9 | 4 | PD-SIN-0,9-75 | 66 | 0,25 | PD-OTL-0,25-66 |

8.3 Тормозные резисторы

В таблице 8-3 приведены рекомендуемые сопротивления и мощности тормозных резисторов для наиболее распространенных циклов работы приводных механизмов: продолжительность торможения 10 % и 40 %.

Таблица 8-3 Рекомендуемые модели тормозных резисторов

| Модель | Тормозной транзистор | Минимальное сопротивление, Ом | Номинальный ток тормозного транзистора, А | Пиковый ток, А | Рекомендуемый тормозной резистор (ПВ = 10 %, Момент торможения 120 %) | | | Рекомендуемый тормозной резистор (ПВ = 40 %, Момент торможения 120 %) | | | Порог включения тормозного транзистора, В |
|--------------|----------------------|-------------------------------|---|----------------|---|----------------------------|----------------------|---|----------------------------|----------------------|---|
| | | | | | Рекомендуемое сопротивление, Ом | Рекомендуемая мощность, Вт | Рекомендуемая модель | Рекомендуемое сопротивление, Ом | Рекомендуемая мощность, Вт | Рекомендуемая модель | |
| PD150-AB004B | Встроен | 160 | 2 | 3 | 800 | 100 | PDBR-K75-170R-10 | 170 | 240 | PDBR-K75-170R-40 | 370 |
| PD150-AB007B | | 90 | 4 | 6 | 400 | 150 | PDBR-K75-170R-10 | 400 | 600 | PDBR-K75-170R-40 | 370 |
| PD150-AB015B | | 50 | 7 | 10 | 200 | 300 | PDBR-1K5-170R-10 | 200 | 1200 | PDBR-1K5-170R-40 | 370 |
| PD150-AB022B | | 40 | 10 | 14 | 150 | 450 | PDBR-3K7-80R-10 | 150 | 2000 | PDBR-3K7-80R-40 | 370 |
| PD150-A4004B | Встроен | 180 | 4 | 6 | 400 | 300 | PDBR-K75-170R-10 | 400 | 1200 | PDBR-K75-170R-40 | 720 |
| PD150-A4007B | | 180 | 4 | 6 | 400 | 300 | PDBR-K75-170R-10 | 400 | 1200 | PDBR-K75-170R-40 | 720 |
| PD150-A4015B | | 180 | 4 | 6 | 400 | 300 | PDBR-1K5-170R-10 | 400 | 1200 | PDBR-1K5-170R-40 | 720 |
| PD150-A4022B | | 120 | 6 | 8 | 250 | 450 | PDBR-2K2-120R-10 | 250 | 2200 | PDBR-2K2-120R-40 | 720 |
| PD150-A4040B | | 75 | 10 | 14 | 150 | 800 | PDBR-3K7-80R-10 | 150 | 3300 | PDBR-3K7-80R-40 | 720 |
| PD150-A4055B | | 55 | 13 | 18 | 100 | 1100 | PDBR-5K5-80R-10 | 100 | 4500 | PDBR-5K5-80R-40 | 720 |
| PD150-A4075B | | 40 | 17 | 24 | 75 | 1500 | PDBR-7K5-80R-10 | 75 | 6000 | PDBR-7K5-80R-40 | 720 |
| PD150-A4110B | | 30 | 25 | 35 | 50 | 2200 | PDBR-11K-45R-10 | 50 | 8800 | PDBR-11K-45R-40 | 720 |
| PD150-A4150B | | 25 | 32 | 45 | 40 | 3000 | PDBR-15K-30R-10 | 40 | 12000 | PDBR-15K-30R-40 | 720 |
| PD150-A4185B | | 20 | 38 | 54 | 32 | 3700 | PDBR-18K5-30R-10 | 32 | 15000 | PDBR-18K5-30R-40 | 720 |
| PD150-A4220B | | 15 | 45 | 64 | 32 | 4400 | PDBR-22K-30R-10 | 32 | 18000 | PDBR-22K-30R-40 | 720 |

8.4 Внешние ЭМС фильтры

Таблица 8-4 Внешние ЭМС-фильтры

| Модель | Номинальная мощность, кВт | Номинальный входной ток, А | ЭМС фильтр |
|-------------------|---------------------------|----------------------------|------------|
| 1 ф. 230 В | | | |
| PD150-AB004B | 0,4 | 5,4 | DL-20TH1 |
| PD150-AB007B | 0,75 | 8,2 | DL-20TH1 |
| PD150-AB015B | 1,5 | 14 | DL-20TH1 |
| PD150-AB022B | 2,2 | 23 | DL-30TH1 |
| 3 ф. 400 В | | | |
| PD150-A4004B | 0,4 | 1,8 | DL-5EBK5 |
| PD150-A4007B | 0,7 | 3,4 | DL-5EBK5 |
| PD150-A4015B | 1,5 | 4,6 | DL-5EBK5 |
| PD150-A4022B | 2,2 | 6,3 | DL-10EBK5 |
| PD150-A4040B | 4,0 | 11,4 | DL-16EBK5 |
| PD150-A4055B | 5,5 | 16,7 | DL-16EBK5 |
| PD150-A4075B | 7,5 | 21,9 | DL-25EBK5 |
| PD150-A4110B | 11 | 32,2 | DL-35EBK5 |
| PD150-A4150B | 15 | 41,3 | DL-50EBK5 |
| PD150-A4185B | 18,5 | 49,5 | DL-50EBK5 |
| PD150-A4220B | 22 | 59 | DL-65EBK5 |

9 Список параметров

В данной главе приведен краткий справочник по параметрам преобразователя частоты, в котором указаны их единицы измерения, диапазон изменения и приведены адреса в EEPROM и RAM памяти для работы с коммуникационными интерфейсами.

9.1 Структура параметров

Параметры преобразователя частоты разделены на группы в зависимости от своей функциональной принадлежности.

Таблица 9-1 Группы параметров преобразователя частоты

| Группа | Описание | Страница |
|--------|---|----------|
| F0 | Формирование задания частоты и команд управления | 58 |
| F1 | Режимы Старт/Стоп | 60 |
| F2 | Параметры эл. двигателя | 61 |
| F3 | Настройки векторного управления СДПМ | 61 |
| F4 | Настройки скалярного управления | 63 |
| F5 | Дискретные и аналоговые входы | 64 |
| F6 | Выходные клеммы управления | 66 |
| F7 | Настройки кнопочной панели | 67 |
| F8 | Дополнительные функции | 68 |
| F9 | Защитные функции | 70 |
| FA | ПИД-регулятор | 72 |
| FC | Предустановленные задания частоты и Профиль заданий частоты | 74 |
| FD | Коммуникационные настройки Modbus RTU | 76 |
| A0 | Оптимизация работы преобразователя частоты | 76 |
| A5 | Системные настройки | 77 |
| A6 | Коррекция аналоговых входов/выходов | 77 |
| U0 | Журнал ошибок | 78 |
| U1 | Параметры для мониторинга | 79 |

Используемые сокращения:

V/F – Параметр используется для режима вольт-частотного управления

SVC – Параметр используется для режима векторного управления без датчика скорости

Список атрибутов:

RUN – Параметр может быть изменен в процессе работы ПЧ

RO – Параметр доступен только для чтения

RW – Параметр доступен для чтения и записи

RDY – Параметр может быть изменён только в состоянии готовности к работе

FI – Параметр определяет время фильтрации или задержки срабатывания

PT – Системный параметр, не может быть изменен

Разряды параметров:

Параметры преобразователя представляют собой 16-разрядные целые числа. Битовые параметры представлены в шестнадцатеричной системе счисления. Максимальное значение параметра HEX = $\underline{F} \underline{F} \underline{F} \underline{F}$, где:

| | |
|---|---|
| Ед. разряд $\underline{\quad} \underline{\quad} \underline{X}$ | Сот. разряд $\underline{\quad} \underline{X} \underline{\quad}$ |
| Десят. разряд $\underline{\quad} \underline{X} \underline{\quad}$ | Тыс. разряд $\underline{X} \underline{\quad} \underline{\quad}$ |

9.2 Список параметров

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|--|--|--|----------|------------------|--------------------|
| Группа F0: Формирование задания частоты и команд управления | | | | | |
| F0-00 | Выбор источника задания команд управления | 0: Кнопочная панель 1: Клеммы управления 2: Modbus RTU RS-485 | 0 | 0xF000 0x0000 | V/F SVC RW, RDY |
| F0-01 | Выбор канала задания частоты и Выбор математической операции | 0: Задание канала X 1: Задание канала Y 2: X + Y 3: X - Y 4: Max(X, Y) 5: Min(X, Y) | 0 | 0xF001 0x0001 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-02 | Выбор источника канала X задания частоты | 0: Цифровое задание F0-07 1: Потенциометр кнопочной панели 2: Аналоговый вход AI 5: Предустановленные задания частоты (меню FC) 6: Профиль скоростей (меню FC) 7: ПИД регулятор 8: Modbus RTU RS-485 10: Клеммы Увеличить/Уменьшить | 1 | 0xF002 0x0002 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-03 | Множитель задания канала X | 0~10,000 | 1,000 | 0xF003 0x0003 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-04 | Выбор источника канала Y вспомогательного задания частоты | 0: Цифровое задание F0-07 1: Потенциометр кнопочной панели 2: Аналоговый вход AI 5: Предустановленные скорости (меню FC) 6: Профиль скоростей (меню FC) 7: ПИД регулятор 8: Modbus RTU RS-485 10: Клеммы Увеличить/Уменьшить | 0 | 0xF004 0x0004 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-05 | Опорная частота для вспомогательного задания Y | 0: Максимальная частота A0-00 1: Основное задание частоты X | 0 | 0xF005 0x0005 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-06 | Множитель вспомогательного задания частоты Y | 0~10,000 | 1,000 | 0xF006 0x0006 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-07 | Цифровое задание частоты | 0,00 Гц ~ F0-09 | 50,00 Гц | 0xF007 0x0007 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-08 | Источник ограничения максимальной частоты в прямом направлении | 0: Цифровое задание F0-09 1: Потенциометр кнопочной панели 2: Аналоговый вход AI 5: Modbus RTU RS-485 | 0 | 0xF008 0x0008 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-09 | Цифровое ограничение максимальной частоты в прямом направлении | F0-11 ~ A0-00 | 50,00 Гц | 0xF009 0x0009 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-10 | Цифровое ограничение максимальной частоты в обратном направлении | F0-11 ~ A0-00 | 50,00 Гц | 0xF00A 0x000A | V/F SVC RW, RUN |
| F0-11 | Цифровое ограничение минимальной частоты | 0,00 Гц ~ A0-00 | 0,00 Гц | 0xF00B 0x000B | V/F SVC RW, RUN |
| F0-12 | Направление вращения | F0-12 (_ _ _ X): Направление вращения эл. двигателя 0: Прямое 1: Обратное F0-12 (_ _ X _): Запрет вращения 0: Не активен 1: Запрет в обратном направлении 2: Запрет в прямом направлении F0-12 (_ X _ _): Биполярное задание частоты 0: Не активно 1: Активно F0-12 (X _ _ _): Зарезервировано | 0x1100 | 0xF00C 0x000C | V/F SVC RW, RDY |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|-------|--|--|---------|------------------|--------------------|
| F0-13 | Привязка источника задания частоты к источнику команд управления | <p>F0-13 (_ _ _ X): Привязка к кнопочной панели F0-13 (_ _ X _): Привязка к клеммам управления F0-13 (_ X _ _): Привязка к Modbus RTU F0-13 (X _ _ _): Зарезервировано</p> <p>0: Нет привязки 1: Цифровое задание F0-07 2: Потенциометр кнопочной панели 3: Аналоговый вход AI 4: Зарезервировано 5: Зарезервировано 6: Предустановленные скорости (меню FC) 7: Профиль скоростей (меню FC) 8: ПИД регулятор 9: RS-485 Modbus RTU A: Зарезервировано B: Клеммы Увеличить/Уменьшить</p> | 0x0000 | 0xF00D 0x000D | V/F SVC RW, RUN |
| F0-14 | Зарезервировано | | | | |
| F0-15 | Опорная частота для темпов ускорения/замедления | <p>0: Максимальная частота A0-00 1: Фиксированная частота 50,00 Гц 2: Заданная частота</p> | 0 | 0xF00F 0x000F | V/F SVC RW, RDY |
| F0-16 | Время ускорения 1 | 0,01–650,00 с | 6,00 с | 0xF010 0x0010 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-17 | Время замедления 1 | 0,01–650,00 с | 6,00 с | 0xF011 0x0011 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-18 | Время ускорения 2 | 0,01–650,00 с | 6,00 с | 0xF012 0x0012 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-19 | Время замедления 2 | 0,01–650,00 с | 6,00 с | 0xF013 0x0013 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-20 | Время ускорения 3 | 0,01–650,00 с | 6,00 с | 0xF014 0x0014 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-21 | Время замедления 3 | 0,01–650,00 с | 6,00 с | 0xF015 0x0015 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-22 | Время ускорения 4 | 0,01–650,00 с | 6,00 с | 0xF016 0x0016 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-23 | Время замедления 4 | 0,01–650,00 с | 6,00 с | 0xF017 0x0017 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-24 | Частота переключения между ускорениями 1 и 2 | 0,00 Гц ~ A0-00 | 0,00 Гц | 0xF018 0x0018 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-25 | Частота переключения между замедлениями 1 и 2 | 0,00 Гц ~ A0-00 | 0,00 Гц | 0xF019 0x0019 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-26 | Профиль ускорения | <p>0: Линейный профиль 1: S-образный профиль</p> | 0 | 0xF01A 0x001A | V/F SVC RW, RDY |
| F0-27 | Начальный сегмент ускорения s-образной ramпы | 0,01–650,00 с | 0,10 с | 0xF01B 0x001B | V/F SVC RW, RUN |
| F0-28 | Конечный сегмент ускорения s-образной ramпы | 0,01–650,00 с | 0,10 с | 0xF01C 0x001C | V/F SVC RW, RUN |
| F0-29 | Начальный сегмент замедления s-образной ramпы | 0,01–650,00 с | 0,10 с | 0xF01D 0x001D | V/F SVC RW, RUN |
| F0-30 | Конечный сегмент замедления s-образной ramпы | 0,01–650,00 с | 0,10 с | 0xF01E 0x001E | V/F SVC RW, RUN |
| F0-31 | Пропуск частот при ускорении/замедлении | <p>0: Неактивен 1: Активен</p> | 0 | 0xF01F 0x001F | V/F SVC RW, RUN |
| F0-32 | Пропуск частоты 1 | 0,00 Гц ~ A0-00 | 0,00 Гц | 0xF020 0x0020 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-33 | Амплитуда пропуска частоты 1 | 0,00 Гц ~ A0-00 | 0,00 Гц | 0xF021 0x0021 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-34 | Пропуск частоты 2 | 0,00 Гц ~ A0-00 | 0,00 Гц | 0xF022 0x0022 | V/F SVC RW, RUN |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|-------------------------------------|--|---|---------|------------------|--------------------|
| F0-35 | Амплитуда пропуска частоты 2 | 0,00 Гц ~ A0-00 | 0,00 Гц | 0xF023 0x0023 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-36 | Режим ускорения функции толчка | 0: Линейный профиль 1: S-образный профиль | 0 | 0xF024 0x0024 | V/F SVC RW, RDY |
| F0-37 | Частота толчка | 0,00 Гц ~ A0-00 | 5,00 Гц | 0xF025 0x0025 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-38 | Время ускорения толчка | 0,01–650,0 с | 10,00 с | 0xF026 0x0026 | V/F SVC RW, RUN |
| F0-39 | Время замедления толчка | 0,01–650,0 с | 10,00 с | 0xF027 0x0027 | V/F SVC RW, RUN |
| Группа F1: Режимы Старт/Стоп | | | | | |
| F1-00 | Режим запуска | 0: Запуск с 0 частоты 1: Автоподхват вращающегося двигателя 2: Запуск с предварительным удержанием постоянным током | 0 | 0xF100 0x0100 | V/F SVC RW, RDY |
| F1-01 | Пусковая частота | 0,00–60,00 Гц | 0,50 Гц | 0xF101 0x0101 | V/F SVC RW, RDY |
| F1-02 | Длительность работы на пусковой частоте | 0,0–50,0 с | 0,0 с | 0xF102 0x0102 | V/F SVC RW, RDY |
| F1-03 | Амплитуда тока DC торможения при запуске / Ток предварительного намагничивания | 0,0–150,0 % | 60,0 % | 0xF103 0x0103 | V/F SVC RW, RDY |
| F1-04 | Длительность DC торможения при запуске / Время предварительного намагничивания | 0,0–60,0 с | 0,0 с | 0xF104 0x0104 | V/F SVC RW, RDY |
| F1-05 | Режим торможения | 0: Остановка по рампе 1: Самовыбег | 0 | 0xF105 0x0105 | V/F SVC RW, RUN |
| F1-06 | Частота остановки | 0,00 Гц ~ A0-00 | 0,50 Гц | 0xF106 0x0106 | V/F SVC RW, RUN |
| F1-07 | Зарезервировано | | | | |
| F1-08 | Зарезервировано | | | | |
| F1-09 | Зарезервировано | | | | |
| F1-10 | Зарезервировано | | | | |
| F1-11 | Перезапуск после потери питания | 0: Не активен 1: Активен | 0 | 0xF10B 0x010B | V/F SVC RW, RDY |
| F1-12 | Пауза перед перезапуском после потери питания | 0,00–60,00 с | 0,50 с | 0xF10C 0x010C | V/F SVC RW, RDY |
| F1-13 | Режим автоподхвата | F0-13 (_ _ _ X): Стартовая частота поиска 0: Максимальная частота A0-00 1: С последней рабочей частоты F0-13 (_ _ X _): Направление поиска 0: Биполярное 1: Однополярное F0-13 (X X _ _): Зарезервировано | 0x0010 | 0xF10D 0x010D | V/F SVC RW, RDY |
| F1-14 | Зарезервировано | | | | |
| F1-15 | Скорость поиска | 0,00–60,00 с | 0,50 с | 0xF10F 0x010F | V/F SVC RW, RDY |
| F1-16 | Пауза автоподхвата | 0,00–60,00 с | 1,00 с | 0xF110 0x0110 | V/F SVC RW, RDY |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|--|--|--|-------------------|------------------|--------------------|
| Группа F2: Параметры эл. двигателя | | | | | |
| F2-00 | Режим управления | 2: Вольт-частотное управление АД с КЗР U/f = var 3: Векторное управление СДПМ | 2 | 0xF200 0x0200 | V/F SVC RW, RDY |
| F2-01 | Номинальная мощность двигателя | 0,1~1000,0 кВт | Зависит от модели | 0xF201 0x0201 | V/F SVC RW, RDY |
| F2-02 | Номинальное напряжение двигателя | 1~1500 В | Зависит от модели | 0xF202 0x0202 | V/F SVC RW, RDY |
| F2-03 | Номинальный ток двигателя | 0,1~2000,0 А | Зависит от модели | 0xF203 0x0203 | V/F SVC RW, RDY |
| F2-04 | Номинальная частота двигателя | 0,01 Гц ~ A0-00 | Зависит от модели | 0xF204 0x0204 | V/F SVC RW, RDY |
| F2-05 | Номинальная скорость двигателя | 1~65000 об/мин | Зависит от модели | 0xF205 0x0205 | V/F SVC RW, RDY |
| F2-06 | Число полюсов двигателя | 2~98 | Зависит от модели | 0xF206 0x0206 | V/F SVC RW, RDY |
| F2-07 | Сопротивление статора АД с КЗР | 0,01~50,00 % | Зависит от модели | 0xF207 0x0207 | V/F SVC RW, RDY |
| F2-08 | Сопротивление ротора АД с КЗР | 0,01~50,00 % | Зависит от модели | 0xF208 0x0208 | V/F SVC RW, RDY |
| F2-09 | Индуктивность намагничивания АД с КЗР | 0,01~50,00 % | Зависит от модели | 0xF209 0x0209 | V/F SVC RW, RDY |
| F2-10 | Индуктивность рассеивания АД с КЗР | 0,1~2000,0 % | Зависит от модели | 0xF20A 0x020A | V/F SVC RW, RDY |
| F2-11 | Ток холостого хода АД с КЗР | 0,1~650,0 А | Зависит от модели | 0xF20B 0x020B | V/F SVC RW, RDY |
| F2-12 | Сопротивление статора СДПМ | 0,01~50,00 % | Зависит от модели | 0xF20C 0x020C | V/F SVC RW, RDY |
| F2-13 | Индуктивность оси D СДПМ | 0,01~200,00 % | Зависит от модели | 0xF20D 0x020D | V/F SVC RW, RDY |
| F2-14 | Индуктивность оси Q СДПМ | 0,01~200,00 % | Зависит от модели | 0xF20E 0x020E | V/F SVC RW, RDY |
| F2-15 | ПротивоЭДС СДПМ | 1~1500 В | Зависит от модели | 0xF20F 0x020F | V/F SVC RW, RDY |
| F2-16 ~ F2-36 | Зарезервировано | | | | V/F SVC RW, RDY |
| F2-37 | Режим автонастройки | 0: Не активно 1: Автонастройка без вращения 2: Автонастройка с вращением | 0 | 0xF225 0x0225 | V/F SVC RW, RDY |
| Группа F3: Настройки векторного режима СДПМ | | | | | |
| F3-00 | Частота переключения коэффициентов РС 1 | 0,00 Гц ~ F3-04 | 0,00 Гц | 0xF300 0x0300 | SVC RW, RUN |
| F3-01 | Кр регулятора скорости на низкой частоте | 0,01~100,00 | 10,00 | 0xF301 0x0301 | SVC RW, RUN |
| F3-02 | Ки регулятора скорости на низкой частоте | 0,000~6,000 с | 0,200 с | 0xF302 0x0302 | SVC RW, RUN |
| F3-03 | Фильтр ОС на низкой частоте | 0,0~100,00 мс | 0,0 мс | 0xF303 0x0303 | SVC RW, RUN |
| F3-04 | Частота переключения коэффициентов РС 2 | F3-00 ~ Максимальное ограничение частоты | 0,00 Гц | 0xF304 0x0304 | SVC RW, RUN |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|---------------------|---|-------------------|---------|------------------|----------------|
| F3-05 | Кр регулятора скорости на высокой частоте | 0,01~100,00 | 10,00 | 0xF305 0x0305 | SVC RW, RUN |
| F3-06 | Ki регулятора скорости на высокой частоте | 0,000~6,000 с | 0,200 с | 0xF306 0x0306 | SVC RW, RUN |
| F3-07 | Фильтр ОС на высокой частоте | 0,0~100,0 мс | 0,0 мс | 0xF307 0x0307 | SVC RW, RUN |
| F3-08 | Кр регулятора тока возбуждения d | 0,001~4,000 | 1,000 | 0xF308 0x0308 | SVC RW, RUN |
| F3-09 | Ki регулятора тока возбуждения d | 0,001~4,000 | 1,000 | 0xF309 0x0309 | SVC RW, RUN |
| F3-10 | Кр регулятора тока (момент) q | 0,001~4,000 | 1,000 | 0xF30A 0x030A | SVC RW, RUN |
| F3-11 | Ki регулятора тока (момент) q | 0,001~4,000 | 1,000 | 0xF30B 0x030B | SVC RW, RUN |
| F3-12 | Зарезервировано | | | | |
| F3-13 | Ограничение момента в двигательном режиме | 0,0~400,0 % | 250,0 % | 0xF30D 0x030D | SVC RW, RUN |
| F3-14 | Зарезервировано | | | | |
| F3-15 | Ограничение момента в генераторном режиме | 0,0~400,0 % | 250,0 % | 0xF30F 0x030F | SVC RW, RUN |
| F3-16 | Коэффициент усиления торможения магнитным потоком | 0,0~500,0 % | 100,0 % | 0xF310 0x0310 | SVC RW, RUN |
| F3-17 | Ограничение перевозбуждения | 0,0~250,0 % | 100,0 % | 0xF311 0x0311 | SVC RW, RUN |
| F3-18 | Ограничение выходной мощности | 0,0~400,0 % | 250,0 % | 0xF312 0x0312 | SVC RW, RUN |
| F3-19 | Ограничение тока в режиме ослабления магнитного потока | 0,0~250,0 % | 60,0 % | 0xF313 0x0313 | SVC RW, RUN |
| F3-20 | Коэффициент предупреждения в режиме ослабления потока | 0,0~200,0 % | 10,0 % | 0xF314 0x0314 | SVC RW, RUN |
| F3-21 | Коэффициент ослабления тока намагничивания | 0,0~500,0 % | 10,0 % | 0xF315 0x0315 | SVC RW, RUN |
| F3-22 | Коррекция напряжения в режиме ослабления потока | 0,0~120,0 % | 97,0 % | 0xF316 0x0316 | SVC RW, RUN |
| F3-23 ~ F3-26 | Зарезервировано | | | | |
| F3-27 | Увеличение тока СДПМ на малых частотах | 0,0~50,0 % | 10,0 % | 0xF31B 0x031B | SVC RW, RUN |
| F3-28 | Коэффициент усиления тока СДПМ на высоких частотах | 0,0~50,0 % | 10,0 % | 0xF31C 0x031C | SVC RW, RUN |
| F3-29 | Граничная частота усиления тока СДПМ при работе на малых частотах | 0,0~100,0 % | 10,0 % | 0xF31D 0x031D | SVC RW, RUN |
| F3-30 ~ F3-33 | Зарезервировано | | | | |
| F3-34 | Коэффициент усиления регулятора МТРА | 0,0~400,0 % | 100,0 % | 0xF322 0x0322 | SVC RW, RUN |
| F3-35 | Фильтр регулятора МТРА | 0,0~100,0 мс | 1,0 мс | 0xF323 0x0323 | SVC RW, RUN |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|---|---|---|-------------------|------------------|----------------|
| Группа F4: Настройки скалярного управления | | | | | |
| F4-00 | Выбор характеристики U/f | 0: Линейная 1-9: $U/f^{\wedge}(1,1...1,9)$ 10: $U/f^{\wedge}2$ 11: Настраиваемая зависимость U/f (F4-17-F4-26) | 0 | 0xF400 0x0400 | V/F RW, RDY |
| F4-01 | Начальный подъем напряжения | 0,0~30,0 % | Зависит от модели | 0xF401 0x0401 | V/F RW, RUN |
| F4-02 | Граничная частота подъема напряжения | 0,0~100,0 % | 50,0 % | 0xF402 0x0402 | V/F RW, RUN |
| F4-03 | Коэффициент усиления регулятора скольжения | 0,0~200,0 % | 100,0 % | 0xF403 0x0403 | V/F RW, RUN |
| F4-04 | Ограничение функции компенсации скольжения | 0,0~300,0 % | 100,0 % | 0xF404 0x0404 | V/F RW, RUN |
| F4-05 | Фильтр компенсации скольжения | 0,000~6,000 с | 0,200 с | 0xF405 0x0405 | V/F RW, RUN |
| F4-06 | Зарезервировано | | | | |
| F4-07 | Коэффициент усиления торможения магнитным потоком | 1~128 | 64 | 0xF407 0x0407 | V/F RW, RDY |
| F4-08 | Зарезервировано | 0~1 | | | |
| F4-09 | Коэффициент усиления регулятора подавления вибраций | 0,0~900,0 % | 100,0 % | 0xF409 0x0409 | V/F RW, RUN |
| F4-10 | Фильтр регулятора подавления вибраций | 0,0~100,0 с | 1,0 с | 0xF40A 0x040A | V/F RW, RUN |
| F4-11 | Максимальное выходное напряжение U/f режима | 25,0~120,0 % | 100,0 % | 0xF40B 0x040B | V/F RW, RDY |
| F4-12 ~ F4-16 | Зарезервировано | | | | |
| F4-17 | Настраиваемая зависимость U/f U1 | 0,0~100,0 % | 3,0 % | 0xF411 0x0411 | V/F RW, RDY |
| F4-18 | Настраиваемая зависимость U/f f1 | 0,01 Гц ~ A0-00 | 1,00 Гц | 0xF412 0x0412 | V/F RW, RDY |
| F4-19 | Настраиваемая зависимость U/f U2 | 0,0~100,0 % | 28,0 % | 0xF413 0x0413 | V/F RW, RDY |
| F4-20 | Настраиваемая зависимость U/f f2 | 0,01 Гц ~ A0-00 | 10,00 Гц | 0xF414 0x0414 | V/F RW, RDY |
| F4-21 | Настраиваемая зависимость U/f U3 | 0,0~100,0 % | 55,0 % | 0xF415 0x0415 | V/F RW, RDY |
| F4-22 | Настраиваемая зависимость U/f f3 | 0,01 Гц ~ A0-00 | 25,00 Гц | 0xF416 0x0416 | V/F RW, RDY |
| F4-23 | Настраиваемая зависимость U/f U4 | 0,0~100,0 % | 78,0 % | 0xF417 0x0417 | V/F RW, RDY |
| F4-24 | Настраиваемая зависимость U/f f4 | 0,01 Гц ~ A0-00 | 37,50 Гц | 0xF418 0x0418 | V/F RW, RDY |
| F4-25 | Настраиваемая зависимость U/f U5 | 0,0~100,0 % | 100,0 % | 0xF419 0x0419 | V/F RW, RDY |
| F4-26 | Настраиваемая зависимость U/f f5 | 0,01 Гц ~ A0-00 | 50,00 Гц | 0xF41A 0x041A | V/F RW, RDY |
| F4-27 | Режим экономии | 0: Выключен 1: Включен | 0 | 0xF41B 0x041B | V/F RW, RDY |
| F4-28 | Минимальная частота режима экономии | 0,0~50,00 Гц | 15,00 Гц | 0xF41C 0x041C | V/F RW, RDY |
| F4-29 | Минимальное напряжение режима экономии | 20,0~100,0 % | 50,0 % | 0xF41D 0x041D | V/F RW, RDY |
| F4-30 | Темп уменьшения напряжения режима экономии | 0,000~0,200 В/мс | 0,010 В/мс | 0xF1E 0x041E | V/F RW, RUN |
| F4-31 | Темп увеличения напряжения режима экономии | 0,000~2,000 В/мс | 0,200 В/мс | 0xF1F 0x041F | V/F RW, RUN |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|---|--|---|---------|------------------|--------------------|
| Группа F5: Дискретные и аналоговые входы | | | | | |
| F5-00 | Функция дискретного входа X1 | 0: Нет функции 1: Пуск вперед (ВПР) 2: Пуск назад (НАЗ) 3: Трехпроводное управление 4: Толчок вперед 5: Толчок назад 6: Остановка самовыбегом 7: Аварийный стоп 8: Сброс ошибки (Сброс) 9: Внешняя ошибка 1 (нормально открытый контакт) 10: Предустановленная скорость бит 0 11: Предустановленная скорость бит 1 12: Предустановленная скорость бит 2 13: Предустановленная скорость бит 3 14: Темп ускорения/замедления бит 0 15: Темп ускорения/замедления бит 1 16: Запрет ускорения/замедления 17: Переключение источника задания частоты с X на Y 18: Переключение источника задания частоты на X 19: Переключение источника задания частоты на Y 20: Увеличение частоты 21: Уменьшение частоты 22: Сброс задания частоты с клемм 23: Управление от кнопочной панели 24: Управление от клемм 25: Управление от RS-485 26: Зарезервировано 27: Приостановка функции профиля скоростей 28: Перезапуск функции профиля скоростей 29: Остановка работы ПИД 30: Пауза работы ПИД регулятора 31: Смена выхода ПИД 32: Переключение коэффициентов ПИД 33: Приостановка работы И составляющей ПИД 34: Задание ПИД бит 0 35: Задание ПИД бит 1 36: Задание ПИД бит 2 37: Обратная связь ПИД бит 0 38: Обратная связь ПИД бит 1 39: Обратная связь ПИД бит 2 40: Зарезервировано 41: Зарезервировано 42: Зарезервировано 43: Зарезервировано 44: Зарезервировано | 1 | 0xF500 0x0500 | V/F SVC RW, RDY |
| F5-01 | Функция дискретного входа X2 | 45: Вкл. функцию таймера 46: Сброс таймера 47: Вход функции счетчика 48: Сброс счетчика 49: Торможение постоянным током 50: Зарезервировано 51: Запрет работы Вперед 52: Запрет работы Назад 53: Запрет работы 54: Зарезервировано 55: Зарезервировано 56: Внешняя ошибка 2 (нормально открытый контакт) 57: Внешняя ошибка 3 (нормально открытый контакт) | 2 | 0xF501 0x0501 | V/F SVC RW, RDY |
| F5-02 | Функция дискретного входа X3 | 51: Запрет работы Вперед 52: Запрет работы Назад 53: Запрет работы 54: Зарезервировано 55: Зарезервировано 56: Внешняя ошибка 2 (нормально открытый контакт) 57: Внешняя ошибка 3 (нормально открытый контакт) | 8 | 0xF502 0x0502 | V/F SVC RW, RDY |
| F5-03 | Функция дискретного входа X4 | 51: Запрет работы Вперед 52: Запрет работы Назад 53: Запрет работы 54: Зарезервировано 55: Зарезервировано 56: Внешняя ошибка 2 (нормально открытый контакт) 57: Внешняя ошибка 3 (нормально открытый контакт) | 10 | 0xF503 0x0503 | V/F SVC RW, RDY |
| F5-04 | Фильтр дискретных входов | 0,000~1,000 с | 0,010 с | 0xF504 0x0504 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-05 | Режим работы входных клемм | 0: Двухпроводный режим 1 1: Двухпроводный режим 2 2: Трехпроводный режим 2 3: Трехпроводный режим 1 | 0 | 0xF505 0x0505 | V/F SVC RW, RDY |
| F5-06 | Инверсия логики срабатывания дискретных входов | F5-06 (_ _ _ X): X1 F5-06 (_ _ X _): X2 F5-06 (_ X _ _): X3 F5-06 (X _ _ _): X4 0: Высокий уровень 1: Низкий уровень | 0000 | 0xF506 0x0506 | V/F SVC RW, RUN |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|-------|--|---|---------|------------------|--------------------|
| F5-07 | Задержка срабатывания X1 | 0,000~6,000 с | 0,010 с | 0xF507 0x0507 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-08 | Задержка отключения X1 | 0,000~6,000 с | 0,010 с | 0xF508 0x0508 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-09 | Задержка срабатывания X2 | 0,000~6,000 с | 0,010 с | 0xF509 0x0509 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-10 | Задержка отключения X2 | 0,000~6,000 с | 0,010 с | 0xF50A 0x050A | V/F SVC RW, RUN |
| F5-11 | Задержка срабатывания X3 | 0,000~6,000 с | 0,010 с | 0xF50B 0x050B | V/F SVC RW, RUN |
| F5-12 | Задержка отключения X3 | 0,000~6,000 с | 0,010 с | 0xF50C 0x050C | V/F SVC RW, RUN |
| F5-13 | Задержка срабатывания X4 | 0,000~6,000 с | 0,010 с | 0xF50D 0x050D | V/F SVC RW, RUN |
| F5-14 | Задержка отключения X4 | 0,000~6,000 с | 0,010 с | 0xF50E 0x050E | V/F SVC RW, RUN |
| F5-15 | Минимальный уровень AI | 0,00~10,00 В | 0,00 В | 0xF50F 0x050F | V/F SVC RW, RUN |
| F5-16 | Значение, соответствующее минимальному уровню | -100,0~100,0 % | 0,0 % | 0xF510 0x0510 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-17 | Максимальный уровень AI | 0,00~10,00 В | 10,00 В | 0xF511 0x0511 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-18 | Значение, соответствующее максимальному уровню | -100,0~100,0 % | 100,0 % | 0xF512 0x0512 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-19 | Фильтр AI | 0,000~6,000 с | 0,100 с | 0xF513 0x0513 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-20 | Тип аналогового сигнала | 0: Напряжение 0...10 В 1: Ток (0...20 мА) 2: Ток (4...20 мА) | 0 | 0xF514 0x0514 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-21 | Реакция на обрыв AI | 0: Отключено 1: Предупреждение 2: Ошибка | 0 | 0xF515 0x0515 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-22 | Функция AI в режиме дискретного входа | См. таблицу 5-7 | 0 | 0xF516 0x0516 | V/F SVC RW, RDY |
| F5-23 | Высокий уровень AI в режиме DI | 0,00~100,00 % | 70,00 % | 0xF517 0x0517 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-24 | Низкий уровень AI в режиме DI | 0,00~100,00 % | 30,00 % | 0xF518 0x0518 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-25 | Срабатывание DI по сигналу с AI | 0: Низкий уровень 1: Высокий уровень | 0 | 0xF519 0x0519 | V/F SVC RW, RDY |
| F5-26 | Настройка кривой аналогового входа | 0: Линейная 1: Кусочно-линейная функция 1 F5-27~F5-34 2: Кусочно-линейная функция 2 F5-35~F5-42 | 0 | 0xF51A 0x051A | V/F SVC RW, RDY |
| F5-27 | Минимальное напряжение КЛ функции 1 | 0,00~10,00 В | 0,00 В | 0xF51B 0x051B | V/F SVC RW, RUN |
| F5-28 | Значение, соответствующее минимальному напряжению КЛ функции 1 | 0,00~100,00 % | 0,00 % | 0xF51C 0x051C | V/F SVC RW, RUN |
| F5-29 | Напряжение точки перегиба 1 КЛ функции 1 | 0,00~10,00 В | 3,00 В | 0xF51D 0x051D | V/F SVC RW, RUN |
| F5-30 | Значение, соответствующее напряжению точки перегиба 1 КЛ функции 1 | 0,00~100,00 % | 30,00 % | 0xF51E 0x051E | V/F SVC RW, RUN |
| F5-31 | Напряжение точки перегиба 2 КЛ функции 1 | 0,00~10,00 В | 6,00 В | 0xF51F 0x051F | V/F SVC RW, RUN |
| F5-32 | Значение, соответствующее напряжению точки перегиба 2 КЛ функции 1 | 0,00~100,00 % | 60,00 % | 0xF520 0x0520 | V/F SVC RW, RUN |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|--|--|---|-----------|------------------|--------------------|
| F5-33 | Максимальное напряжение КЛ функции 1 | 0,00~10,00 В | 10,00 В | 0xF521 0x0521 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-34 | Значение, соответствующее максимальному напряжению КЛ функции 1 | 0,00~100,00 % | 100,00 % | 0xF522 0x0522 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-35 | Минимальное напряжение КЛ функции 2 | 0,00~10,00 В | 0,00 В | 0xF523 0x0523 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-36 | Значение, соответствующее минимальному напряжению КЛ функции 2 | 0,00~100,00 % | 0,00 В | 0xF524 0x0524 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-37 | Напряжение точки перегиба 1 КЛ функции 2 | 0,00~10,00 В | 3,00 В | 0xF525 0x0525 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-38 | Значение, соответствующее напряжению точки перегиба 1 КЛ функции 2 | 0,00~100,00 % | 30,00 % | 0xF526 0x0526 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-39 | Напряжение точки перегиба 2 КЛ функции 2 | 0,00~10,00 В | 6,00 В | 0xF527 0x0527 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-40 | Значение, соответствующее напряжению точки перегиба 2 КЛ функции 2 | 0,00~100,00 % | 60,00 % | 0xF528 0x0528 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-41 | Максимальное напряжение КЛ функции 2 | 0,00~10,00 В | 10,00 В | 0xF529 0x0529 | V/F SVC RW, RUN |
| F5-42 | Значение, соответствующее максимальному напряжению КЛ функции 2 | 0,00~100,00 % | 100,00 % | 0xF52A 0x052A | V/F SVC RW, RUN |
| F5-43 | Режим управления частотой от клемм | 0: Частота сохраняется после отключения питания или остановки 1: Частота не сохраняется после отключения питания, но сохраняется при остановке 2: Частота изменяется в процессе работы, но не сохраняется после остановки или потери питания | 0 | 0xF52B 0x052B | V/F SVC RW, RDY |
| F5-44 | Темп изменения частоты при управлении от клемм | 0,01~50,00 Гц/с | 0,50 Гц/с | 0xF52C 0x052C | V/F SVC RW, RUN |
| Группа F6: Выходные клеммы управления | | | | | |
| F6-00 | Функция реле ТА/ТВ/ТС | 0: Нет функции 1: Преобразователь в работе 2: Вращение вперед 3: Вращение назад 4: Ошибка (активна при автосбросе) 5: Ошибка (не активна при автосбросе) 6: Остановке по внешней ошибке 7: Пониженное напряжение 8: Готов к работе 9: Достигнута заданная частота 10: FRD1 активен 11: FRD2 активен 12: FDT1 активен 13: FDT2 активен 14: Нулевая скорость 15: Достигнуто верхнее ограничение частоты 16: Достигнуто нижнее ограничение частоты | 4 | 0xF600 0x0600 | V/F SVC RW, RUN |
| F6-01 | Функция дискретного выхода Y | 17: Достигнута уставка тока 1 CRD1 18: Достигнута уставка тока 2 CRD2 19: Низкая нагрузка 20: Достигнута уставка нагрузки 1 21: Достигнута уставка нагрузки 2 22: Обрыв обратной связи ПИД 23: Достигнут верхний предел обратной связи ПИД 24: Достигнут нижний предел обратной связи ПИД 25: Выполнен цикл профиля скорости 26: Выполнена фаза работы профиля скорости 27: Управление выходами по RS-485 28: Достигнуто заданное значение таймера 29: Достигнуто заданное значение счетчика 30: Достигнуто максимальное значение счетчика 31: Работа тормозного транзистора 32: Аварийная остановка | 1 | 0xF601 0x0601 | V/F SVC RW, RUN |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|--|---|--|---------|------------------|--------------------|
| F6-02 | Инверсия логики выходных клемм | F6-02 (_ _ _ X): ТА/ТВ/ТС F6-02 (_ _ X _): Y F6-02 (_ X _ _): Зарезервировано F6-02 (X _ _ _): Зарезервировано 0: Высокий уровень 1: Низкий уровень | 0000 | 0xF602 0x0602 | V/F SVC RW, RUN |
| F6-03 | Задержка замыкания реле ТА/ТВ/ТС | 0,000~6,000 с | 0,010 с | 0xF603 0x0603 | V/F SVC RW, RUN |
| F6-04 | Задержка размыкания реле ТА/ТВ/ТС | 0,000~6,000 с | 0,010 с | 0xF604 0x0604 | V/F SVC RW, RUN |
| F6-05 | Задержка включения дискретного выхода Y | 0,000~6,000 с | 0,010 с | 0xF605 0x0605 | V/F SVC RW, RUN |
| F6-06 | Задержка отключения дискретного выхода Y | 0,000~6,000 с | 0,010 с | 0xF606 0x0606 | V/F SVC RW, RUN |
| F6-07 | Функция аналогового выхода АО | См. таблицу 5-11 | 1 | 0xF607 0x0607 | V/F SVC RW, RUN |
| F6-08 | Режим работы аналогового выхода АО | 0: Напряжение 0...10 В 1: Ток 4...20 мА 2: Ток 0...20 мА | 0 | 0xF608 0x0608 | V/F SVC RW, RUN |
| F6-09 | Масштабирование аналогового выхода | 25,0~200,0 % | 100,0 % | 0xF609 0x0609 | V/F SVC RW, RUN |
| F6-10 | Смещение сигнала аналогового выхода | -10,0~10,0 % | 0,0 % | 0xF60A 0x060A | V/F SVC RW, RUN |
| F6-11 | Фильтр сигнала аналогового выхода | 0,000~6,000 с | 0,100 с | 0xF60B 0x060B | V/F SVC RW, RUN |
| Группа F7: Настройки кнопочной панели | | | | | |
| F7-00 | Блокировка работы кнопок | 0: Не активно 1: Зарезервировано 2: Частичная блокировка (кроме Пуск, Стоп, Ввод, ПРГ) 3: Полная блокировка (кроме ПРГ, Меню) | 0 | 0xF700 0x0700 | V/F SVC RW, RUN |
| F7-01 | Кнопка Стоп/Назад | 0: Стоп только при управлении с панели 1: Стоп в соответствии с настройкой F1-05 2: Остановка самовыбегом | 1 | 0xF701 0x0701 | V/F SVC RW, RDY |
| F7-02 | Кнопка Свободная функция | 0: Нет функции 1: Реверс 2: Толчок | 0 | 0xF702 0x0702 | V/F SVC RW, RDY |
| F7-03 | Функции кнопок Вверх/Вниз | F7-03 (_ _ _ X): Изменяемое значение 0: Не выбрано 1: Цифровое задание F0-07 2: Задание ПИД FA-01 F7-03 (_ _ X _): Хранение измененных значений 0: Не сохраняется после снятия питания 1: Сохраняется после снятия питания F7-03 (_ X _ _): Темп изменения частоты 0: 0,01 Гц 1: 0,10 Гц 2: 0,50 Гц 3: 1,00 Гц 4: 2,00 Гц 5: 5,00 Гц 6: 8,00 Гц 7: 10,00 Гц F7-03 (X _ _ _): Зарезервировано | 0x0011 | 0xF703 0x0703 | V/F SVC RW, RDY |
| F7-04 | Отображение 1 пары параметров первой строки в процессе работы | F7-04~F7-11 (_ _ X X): Первая группа 00~63 F7-04~F7-11 (X X _ _): Вторая группа 00~63 | 0x0400 | 0xF704 0x0704 | V/F SVC RW, RUN |
| F7-05 | Отображение 2 пары параметров первой строки в процессе работы | | 0x0302 | 0xF705 0x0705 | V/F SVC RW, RUN |
| F7-06 | Отображение 1 пары параметров первой строки при остановке | | 0x0001 | 0xF706 0x0706 | V/F SVC RW, RUN |
| F7-07 | Отображение 2 пары параметров первой строки при остановке | | 0x1002 | 0xF707 0x0707 | V/F SVC RW, RUN |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|--|--|--|-------------------|------------------|------------------------|
| F7-08 | Отображение 1 пары параметров второй строки в процессе работы (Внешняя панель) | | 0x0304 | 0xF708 0x0708 | V/F SVC RW, RUN |
| F7-09 | Отображение 2 пары параметров второй строки в процессе работы (Внешняя панель) | | 0x0509 | 0xF709 0x0709 | V/F SVC RW, RUN |
| F7-10 | Отображение 1 пары параметров второй строки при остановке (Внешняя панель) | | 0x0402 | 0xF70A 0x070A | V/F SVC RW, RUN |
| F7-11 | Отображение 2 пары параметров второй строки при остановке (Внешняя панель) | | 0x0611 | 0xF70B 0x070B | V/F SVC RW, RUN |
| F7-12 | Минимальное ограничение напряжения потенциометра | 0,00–5,00 В | 0,35 В | 0xF70C 0x070C | V/F SVC RW, RUN |
| F7-13 | Значение, соответствующее минимальному напряжению | 0,00–100,00 % | 0,00 % | 0xF70D 0x070D | V/F SVC RW, RUN |
| F7-14 | Максимальное ограничение напряжения потенциометра | 0,00–5,00 В | 4,80 В | 0xF70E 0x070E | V/F SVC RW, RUN |
| F7-15 | Значение, соответствующее максимальному напряжению | 0,00–100,00 % | 100,00 % | 0xF71F 0x071F | V/F SVC RW, RUN |
| F7-16 | Выбор потенциометра | 0: Встроенная кнопочная панель 1: Выносная кнопочная панель | 0 | 0xF710 0x0710 | V/F SVC RW, RDY |
| F7-17 | Зарезервировано | | | 0xF711 0x0711 | |
| F7-18 | Параметры отображения | F7-18 (_ _ _ X): Частота 0: Задание частоты 1: Выходная частота F7-18 (_ _ X _): Зарезервировано F7-18 (_ X _ _): Мощность 0: % 1: кВт F7-18 (X _ _ _): Зарезервировано | 0x0000 | 0xF712 0x0712 | |
| F7-19 | Зарезервировано | | | 0xF713 0x0713 | |
| F7-20 | Версия прошивки кнопочной панели | ***** | Зависит от модели | 0xF714 0x0714 | V/F SVC RW, RDY, PT |
| Группа F8: Дополнительные функции | | | | | |
| F8-00 | Пароль пользователя | 0–65535 | 0 | 0xF800 0x0800 | V/F SVC RW, RDY, PT |
| F8-01 ~ F8-02 | Зарезервировано | | | | |
| F8-03 | Размерность времени функции таймера | 0: Сек 1: Мин 2: Час | 0 | 0xF803 0x0803 | V/F SVC RW, RUN |
| F8-04 | Заданное значение функции таймера | 0–65000 | 0 | 0xF804 0x0804 | V/F SVC RW, RUN |
| F8-05 | Уставка температуры радиатора для активации Y/RLO | 0,0–95,0 °C | 75,0 °C | 0xF805 0x0805 | V/F SVC RW, RUN |
| F8-06 | Уставка тока функции определения низкой нагрузки | 0,0–300,0 % | 10,0 % | 0xF806 0x0806 | V/F SVC RW, RUN |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|---------------------|--|---|----------|------------------|--------------------|
| F8-07 | Уставка времени для определения низкой нагрузки | 0,01~300,00 с | 1,00 с | 0xF807 0x0807 | V/F SVC RW, RUN |
| F8-08 | Зарезервировано | | | 0xF808 0x0808 | |
| F8-09 | Уставка максимального значения функции счетчика | 0~65000 | 1000 | 0xF809 0x0809 | V/F SVC RW, RUN |
| F8-10 | Уставка срабатывания функции счетчика | 0~65000 | 500 | 0xF80A 0x080A | V/F SVC RW, RUN |
| F8-11 | Уставка тока 1 CRD 1 (относительно F2-03) | 0,0~300,0 % | 100,0 % | 0xF80B 0x080B | V/F SVC RW, RUN |
| F8-12 | Диапазон срабатывания CRD1 | 0,0~300,0 % | 0,0 % | 0xF80C 0x080C | V/F SVC RW, RUN |
| F8-13 | Уставка тока 2 CRD 2 (относительно F2-03) | 20,0~300,0 % | 100,0 % | 0xF80D 0x080D | V/F SVC RW, RUN |
| F8-14 | Диапазон срабатывания CRD2 | 0,0~300,0 % | 0,0 % | 0xF80E 0x080E | V/F SVC RW, RUN |
| F8-15 | Управление вентилятором охлаждения | 0: Вентилятор работает при подаче питания 1: Включается при пуске, останавливается по температуре радиатора 2: Вентилятор работает исходя из температуры радиатора | 1 | 0xF80F 0x080F | |
| F8-16 | Уставка частоты FRD 1 | 0,00 Гц ~ A0-00 | 50,00 Гц | 0xF810 0x0810 | V/F SVC RW, RUN |
| F8-17 | Диапазон срабатывания FRD1 | 0,0~100,0 % | 0,0 % | 0xF811 0x0811 | V/F SVC RW, RUN |
| F8-18 | Уставка частоты FRD 2 | 0,00 Гц ~ A0-00 | 50,00 Гц | 0xF812 0x0812 | V/F SVC RW, RUN |
| F8-19 | Диапазон срабатывания FRD2 | 0,0~100,0 % | 0,0 % | 0xF813 0x0813 | V/F SVC RW, RUN |
| F8-20 | Уставка частоты FDT1 | 0,00 Гц ~ A0-00 | 30,00 Гц | 0xF814 0x0814 | V/F SVC RW, RUN |
| F8-21 | Гистерезис FDT1 | 0,00 Гц ~ A0-00 | 1,00 Гц | 0xF815 0x0815 | V/F SVC RW, RUN |
| F8-22 | Уставка частоты FDT2 | 0,00 Гц ~ A0-00 | 50,00 Гц | 0xF816 0x0816 | V/F SVC RW, RUN |
| F8-23 | Гистерезис FDT2 | 0,00 Гц ~ A0-00 | 1,00 Гц | 0xF817 0x0817 | V/F SVC RW, RUN |
| F8-24 | Частота задания функций FRD | 0,00 Гц ~ A0-00 | 2,00 Гц | 0xF818 0x0818 | V/F SVC RW, RDY |
| F8-25 | Работа при задании ниже минимального ограничения частоты | 0: Работа на нулевой частоте 1: Работа на частоте минимального ограничения F0-11 | 0 | 0xF819 0x0819 | V/F SVC RW, RDY |
| F8-26 | Зарезервировано | | | 0xF81A 0x081A | |
| F8-27 | Задержка смены направления вращения при переходе через 0 частоту | 0,0~120,0 с | 0,0 с | 0xF81B 0x081B | V/F SVC RW, RDY |
| F8-28 | Защита от запуска после ошибки (при управлении от клемм) | F8-28 (_ _ _ X): Защита от запуска при сбросе ошибки F8-28 (_ _ X _): Запрет толчка при сбросе ошибки F8-28 (_ X _ _): Защита от запуска при переключении на управление от клемм 0: Не активно 1: Активно F8-28 (X _ _ _): Зарезервировано | 0x0111 | 0xF81C 0x081C | V/F SVC RW, RDY |
| F8-29 | Темп замедления при аварийной остановке | 0,01~650,00 с | 1,50 с | 0xF81D 0x081D | V/F SVC RW, RUN |
| F8-30 ~ F8-36 | Зарезервировано | | | | |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|------------------------------------|--|--|-------------------|------------------|--------------------|
| F8-37 | Уставка нулевой частоты | 0,00~10,00 Гц | 0,50 Гц | 0xF825 0x0825 | V/F SVC RW, RUN |
| F8-38 | Коэффициент удержания нулевой частоты | 0,0~150,0 % | 60,0 % | 0xF826 0x0826 | V/F SVC RW, RUN |
| F8-39 | Время удержания нулевой частоты | 0,0~6000,0 с (при установке 6000,0 с работает постоянно) | 0 | 0xF827 0x0827 | V/F SVC RW, RUN |
| F8-40 | Коэффициент расчета скорости вращения АО = 9 | 0,0~500,0 % | 100,0 % | 0xF828 0x0828 | V/F SVC RW, RUN |
| F8-41 | Коэффициент пере-счета мощности АО = 3 | 0,0~500,0 % | 100,0 % | 0xF829 0x0829 | V/F SVC RW, RUN |
| Группа F9: Защитные функции | | | | | |
| F9-00 | Уставка пониженного напряжения | AB: 160,0~240,0 В A4: 300,0~400,0 В | Зависит от модели | 0xF900 0x0900 | V/F SVC RW, RDY |
| F9-01 | Уставка напряжения торможения | AB: 350,0~390,0 В A4: 650,0~880,0 В | Зависит от модели | 0xF901 0x0901 | V/F SVC RW, RUN |
| F9-02 | Настройка работы тормозного транзистора | 0: Отключено 1: Отключить функцию подавления перенапряжений и разрешить работу тормозного транзистора 2: Разрешить функцию подавления перенапряжений и работу тормозного транзистора | 2 | 0xF902 0x0902 | V/F SVC RW, RUN |
| F9-03 | Зарезервировано | | | 0xF903 0x0903 | |
| F9-04 | Функция подавления перенапряжений | <i>F9-04 (_ _ _ X): Подавление перенапряжений</i> 0: Отключено 1: Разрешено при торможении 2: Разрешено при разгоне и торможении <i>F9-04 (_ _ X _): Функция доп. намагничивания</i> 0: Отключено 1: Включено <i>F9-04 (X X _ _): Зарезервировано</i> | 0x0012 | 0xF904 0x0904 | V/F SVC RW, RDY |
| F9-05 | Напряжение активации функции подавления перенапряжений | AB: 340,0~380,0 В A4: 650,0~860,0 В | Зависит от модели | 0xF905 0x0905 | V/F SVC RW, RDY |
| F9-06 | Коэффициент усиления функции подавления перенапряжений | 0,0~500,0 % | 100,0 % | 0xF906 0x0906 | V/F SVC RW, RUN |
| F9-07 | Фильтр в ОС напряжения постоянного тока | 0: Отключен 1: Включен | 1 | 0xF907 0x0907 | V/F SVC RW, RDY |
| F9-08 | Кинетическая буферизация | 0: Отключена 1: Включена | 0 | 0xF908 0x0908 | V/F SVC RW, RDY |
| F9-09 | Напряжения активации кинетической буферизации | AB: 180,0~260,0 В A4: 350,0~450,0 В | Зависит от модели | 0xF909 0x0909 | V/F SVC RW, RDY |
| F9-10 | Коэффициент усиления функции кинетической буферизации | 0,0~500,0 % | 100,0 % | 0xF90A 0x090A | V/F SVC RW, RUN |
| F9-11 | Зарезервировано | | | 0xF90B 0x090B | |
| F9-12 | Зарезервировано | | | 0xF90C 0x090C | |
| F9-13 | Функция ограничения тока | 0: Всегда активна 1: Активна во время разгона/торможения, не активна при работе на постоянной скорости | 0 | 0xF90D 0x090D | V/F SVC RW, RUN |
| F9-14 | Уставка тока ограничения | 0,0~300,0 % | 160,0 % | 0xF90E 0x090E | V/F SVC RW, RUN |
| F9-15 | Коэффициент усиления функции ограничения тока | 0,0~500,0 % | 100,0 % | 0xF90F 0x090F | V/F SVC RW, RUN |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|-------|---|--|---------|------------------|--------------------|
| F9-16 | Защита от превышения тока | <i>F9-16 (_ _ _ X): Аппаратная защита СВС</i> 0: Отключена 1: Включена <i>F9-16 (_ _ X _): Защита от ложных срабатываний по превышению тока</i> 0: Отключена 1: Режим 1 (длительность более 30 нс) 2: Режим 2 (длительность более 60 нс) <i>F9-16 (X X _ _): Зарезервировано</i> | 0x0001 | 0xF910 0x0910 | V/F SVC RW, RDY |
| F9-17 | Зарезервировано | | | 0xF911 0x0911 | |
| F9-18 | Защита от короткого замыкания на землю | <i>F9-18 (_ _ _ X): Защита от КЗ на землю</i> 0: Отключена 1: Включена <i>F9-18 (X X X _): Зарезервировано</i> | 0x0001 | 0xF912 0x0912 | V/F SVC RW, RDY |
| F9-19 | Защита от потери фазы | <i>F9-19 (_ _ _ X): Защита от потери выходной фазы</i> 0: Отключена 1: Включена <i>F9-19 (_ _ X _): Защита от потери входной фазы</i> 0: Отключена 1: Предупреждение 2: Ошибка <i>F9-19 (X X _ _): Зарезервировано</i> | 0x0011 | 0xF913 0x0913 | V/F SVC RW, RUN |
| F9-20 | Зарезервировано | | | 0xF914 0x0914 | |
| F9-21 | Коэффициент чувствительности защиты от перегрузки эл. двигателя | 0,0~250,0 % | 100,0 % | 0xF915 0x0915 | V/F SVC RW, RDY |
| F9-22 | Мониторинг нагрузки | <i>F9-22 (_ _ _ X): Характер нагрузки 1</i> 0: Не выбрано 1: Мониторинг перегрузки 2: Мониторинг перегрузки на постоянной скорости 3: Мониторинг низкой нагрузки 4: Мониторинг низкой нагрузки на постоянной скорости <i>F9-22 (_ _ X _): Выбор реакции нагрузки 1</i> 0: Предупреждение 1: Ошибка и остановка самовыбегом <i>F9-22 (_ X _ _): Характер нагрузки 2</i> 0: Не выбрано 1: Мониторинг перегрузки 2: Мониторинг перегрузки на постоянной скорости 3: Мониторинг низкой нагрузки 4: Мониторинг низкой нагрузки на постоянной скорости <i>F9-22 (X _ _ _): Выбор реакции нагрузки 2</i> 0: Предупреждение 1: Ошибка и остановка самовыбегом | 0x0000 | 0xF916 0x0916 | V/F SVC RW, RDY |
| F9-23 | Уровень нагрузки 1 | 0,0~200,0 % | 130 % | 0xF917 0x0917 | V/F SVC RW, RDY |
| F9-24 | Время мониторинга нагрузки 1 | 0,0~60,0 с | 5,0 с | 0xF918 0x0918 | V/F SVC RW, RDY |
| F9-25 | Уровень нагрузки 2 | 0,0~200,0 % | 30,0 % | 0xF919 0x0919 | V/F SVC RW, RDY |
| F9-26 | Время мониторинга нагрузки 2 | 0,0~60,0 с | 5,0 с | 0xF91A 0x091A | V/F SVC RW, RDY |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|---------------------------------|--|---|---------|------------------|--------------------|
| F9-27 | Защита от чрезмерного отклонения скорости (СДПМ) | F9-27 (_ _ _ X): Выбор защиты 0: Выключена 1: Включена только при работе на постоянной скорости 2: Включена F9-27 (_ _ X _): Реакция на срабатывание защиты 0: Ошибка и остановка самовыбегом 1: Предупреждение F9-27 (X X _ _): Зарезервировано | 0x0000 | 0xF91B 0x091B | V/F SVC RW, RDY |
| F9-28 | Уставка чрезмерного отклонения скорости (СДПМ) | 0,0~60,0 % | 10,0 % | 0xF91C 0x091C | V/F SVC RW, RDY |
| F9-29 | Продолжительность чрезмерного отклонения скорости (СДПМ) | 0,0~60,0 с | 2,0 с | 0xF91D 0x091D | V/F SVC RW, RDY |
| F9-30 | Защита от превышения скорости | F9-30 (_ _ _ X): Выбор защиты 0: Выключена 1: Вкл. только при работе на пост. скорости 2: Включена F9-30 (_ _ X _): Реакция на срабатывание защиты 0: Ошибка и остановка самовыбегом 1: Предупреждение F9-30 (X X _ _): Зарезервировано | 0x0000 | 0xF91E 0x091E | V/F SVC RW, RDY |
| F9-31 | Уставка превышения скорости | 0,0~150,0 % | 110,0 % | 0xF91F 0x091F | V/F SVC RW, RDY |
| F9-32 | Продолжительность превышения скорости | 0,000~2,000 с | 0,010 с | 0xF920 0x0920 | V/F SVC RW, RDY |
| F9-33 | Количество попыток автосброса ошибок | 0~5 | 0 | 0xF921 0x0921 | V/F SVC RW, RDY |
| F9-34 | Интервал между попытками автосброса | 0,1~100,0 с | 1,0 с | 0xF922 0x0922 | V/F SVC RW, RDY |
| F9-35 | Состояние реле (F6-00 = 4,5) во время автосброса | 0: Не переключать реле 1: Переключать реле | 0 | 0xF923 0x0923 | V/F SVC RW, RDY |
| Группа FA: ПИД регулятор | | | | | |
| FA-00 | Источник задания ПИД | 0: Цифровое задание FA-01 1: Потенциометр кнопочной панели 2: Аналоговый вход AI 3: RS-485 Modbus RTU 4: Клеммы управления | 0 | 0xFA00 0x0A00 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-01 | Цифровое задание ПИД | 0,0~100,0 % | 50,0 % | 0xFA01 0x0A01 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-02 | Темп ускорения/замедления ПИД | 0,00~60,00 с | 1,00 с | 0xFA02 0x0A02 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-03 | Начальное значение задания ПИД | 0,0~100,0 % | 0,0 % | 0xFA03 0x0A03 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-04 | Время удержания начального задания | 0,00~650,00 с | 0,00 с | 0xFA04 0x0A04 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-05 | Источник обратной связи ПИД | 0: Цифровое задание FA-06 1: Потенциометр кнопочной панели 2: Аналоговый вход AI 3: RS-485 Modbus RTU 4: Клеммы управления | 2 | 0xFA05 0x0A05 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-06 | Цифровое задание обратной связи ПИД | 0,0~100,0 % | 0,0 % | 0xFA06 0x0A06 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-07 | Фильтр обратной связи ПИД | 0,000~6,000 с | 0,010 с | 0xFA07 0x0A07 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-08 | Коэффициент усиления обратной связи ПИД | 0,00~10,00 | 1,00 | 0xFA08 0x0A08 | V/F SVC RW, RUN |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|-------|---|---|---------|------------------|------------------------|
| FA-09 | Ограничение сигнала обратной связи ПИД | 0,0~100,0 % | 100,0 % | 0xFA09 0x0A09 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-10 | Управление ПИД | <i>FA-10 (_ _ _ X): Инверсия обратной связи</i> 0: Без инверсии 1: Инверсия <i>FA-10 (_ _ X _): Зарезервировано</i> <i>FA-10 (_ X _ _): Выравнивание</i> 0: Нет выравнивания 1: Выравнивание по средней величине <i>FA-10 (X _ _ _): Зарезервировано</i> | 0x0100 | 0xFA0A 0x0A0A | V/F SVC RW, RUN |
| FA-11 | Пропорциональная составляющая Kp1 | 0,000~8,000 | 0,100 | 0xFA0B 0x0A0B | V/F SVC RW, RUN |
| FA-12 | Интегральная составляющая Ti1 | 0,0~600,0 с | 1,0 с | 0xFA0C 0x0A0C | V/F SVC RW, RUN |
| FA-13 | Дифференциальная составляющая Td1 | 0,000~6,000 с | 0,000 с | 0xFA0D 0x0A0D | V/F SVC RW, RUN |
| FA-14 | Пропорциональная составляющая Kp2 | 0,000~8,000 | 0,100 | 0xFA0E 0x0A0E | V/F SVC RW, RUN |
| FA-15 | Интегральная составляющая Ti2 | 0,0~600,0 с | 1,0 с | 0xFA0F 0x0A0F | V/F SVC RW, RUN, FI |
| FA-16 | Дифференциальная составляющая Td2 | 0,000~6,000 с | 0,000 с | 0xFA10 0x0A10 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-17 | Переключение коэффициентов ПИД | 0: Нет переключения 1: Переключение по сигналу с клемм 2: Переключение по величине отклонения | 0 | 0xFA11 0x0A11 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-18 | Нижняя граница величины отклонения | 0,0~100,0 % | 20,0 % | 0xFA12 0x0A12 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-19 | Верхняя граница величины отклонения | 0,0~100,0 % | 80,0 % | 0xFA13 0x0A13 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-20 | Ограничение величины отклонения | 0,0~100,0 % | 0,0 % | 0xFA14 0x0A14 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-21 | Управление интегральной составляющей | <i>FA-21 (_ _ _ X): Отключение интегральной составляющей</i> 0: Включено 1: Отключено <i>FA-21 (_ _ X _): Отключение интегральной составляющей при достижении насыщения</i> 0: Продолжать интегрирование 1: Остановить интегрирование <i>FA-21 (X X _ _): Зарезервировано</i> | 0x0000 | 0xFA15 0x0A15 | |
| FA-22 | Ограничение выхода дифференциального канала ПИД | 0,0~100,0 % | 5,0 % | 0xFA16 0x0A16 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-23 | Верхнее ограничение ПИД | 0,0~100,0 % | 100,0 % | 0xFA17 0x0A17 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-24 | Нижнее ограничение ПИД | -100 % ~ [FA-23] | 0,0 % | 0xFA18 0x0A18 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-25 | Фильтр в цепи выхода ПИД | 0,000~6,000 с | 0,000 с | 0xFA19 0x0A19 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-26 | Реакция на обрыв ОС ПИД | 0: Продолжать работу без индикации ошибки 1: Остановить работу по ошибке 2: Продолжать работу с индикацией предупреждения 3: Продолжать работу на текущей частоте с индикацией предупреждения | 0 | 0xFA1A 0x0A1A | V/F SVC RW, RUN |
| FA-27 | Время определения обрыва ОС ПИД | 0,0~120,0 с | 1,0 с | 0xFA1B 0x0A1B | V/F SVC RW, RUN |
| FA-28 | Верхняя граница определения обрыва ОС ПИД | 0,0~100,0 % | 100,0 % | 0xFA1C 0x0A1C | V/F SVC RW, RUN |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|--|--|---|----------|------------------|--------------------|
| FA-29 | Нижняя граница определения обрыва ОС ПИД | 0,0~100,0 % | 0,0 % | 0xFA1D 0x0A1D | V/F SVC RW, RUN |
| FA-30 | Функция сна | 0: Не активна 1: Активна | 0 | 0xFA1E 0x0A1E | V/F SVC RW, RUN |
| FA-31 | Частота перехода в сон | 0,00~50,00 Гц | 30,00 Гц | 0xFA1F 0x0A1F | V/F SVC RW, RUN |
| FA-32 | Задержка перед переходом в сон | 0,0~3600,0 с | 3,0 с | 0xFA20 0x0A20 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-33 | Порог выхода из сна | 0,0~50,0 % | 5,0 с | 0xFA21 0x0A21 | V/F SVC RW, RUN |
| FA-34 | Задержка перед выходом из сна | 0,0~60,0 с | 0,0 с | 0xFA22 0x0A22 | V/F SVC RW, RUN |
| Группа FC: Предусстановленные задания частоты и Профиль заданий частоты | | | | | |
| FC-00 | Предусстановленная скорость 1 | 0,00~A0-00 | 0,00 Гц | 0xFC00 0x0C00 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-01 | Предусстановленная скорость 2 | 0,00~A0-00 | 0,00 Гц | 0xFC01 0x0C01 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-02 | Предусстановленная скорость 3 | 0,00~A0-00 | 0,00 Гц | 0xFC02 0x0C02 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-03 | Предусстановленная скорость 4 | 0,00~A0-00 | 0,00 Гц | 0xFC03 0x0C03 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-04 | Предусстановленная скорость 5 | 0,00~A0-00 | 0,00 Гц | 0xFC04 0x0C04 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-05 | Предусстановленная скорость 6 | 0,00~A0-00 | 0,00 Гц | 0xFC05 0x0C05 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-06 | Предусстановленная скорость 7 | 0,00~A0-00 | 0,00 Гц | 0xFC06 0x0C06 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-07 | Предусстановленная скорость 8 | 0,00~A0-00 | 0,00 Гц | 0xFC07 0x0C07 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-08 | Предусстановленная скорость 9 | 0,00~A0-00 | 0,00 Гц | 0xFC08 0x0C08 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-09 | Предусстановленная скорость 10 | 0,00~A0-00 | 0,00 Гц | 0xFC09 0x0C09 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-10 | Предусстановленная скорость 11 | 0,00~A0-00 | 0,00 Гц | 0xFC0A 0x0C0A | V/F SVC RW, RUN |
| FC-11 | Предусстановленная скорость 12 | 0,00~A0-00 | 0,00 Гц | 0xFC0B 0x0C0B | V/F SVC RW, RUN |
| FC-12 | Предусстановленная скорость 13 | 0,00~A0-00 | 0,00 Гц | 0xFC0C 0x0C0C | V/F SVC RW, RUN |
| FC-13 | Предусстановленная скорость 14 | 0,00~A0-00 | 0,00 Гц | 0xFC0D 0x0C0D | V/F SVC RW, RUN |
| FC-14 | Предусстановленная скорость 15 | 0,00~A0-00 | 0,00 Гц | 0xFC0E 0x0C0E | V/F SVC RW, RUN |
| FC-15 | Режим профиля задания частоты | <p><i>FC-15 (_ _ _ X): Режим работы</i></p> <p>0: Выполнение одного цикла 1: Циклическое повторение 2: Работа на скорости последнего этапа после выполнения одного цикла</p> <p><i>FC-15 (_ _ X _): Ед. измерения</i></p> <p>0: Секунды 1: Минуты 2: Часы</p> <p><i>FC-15 (_ X _ _): Работа после потери питания</i></p> <p>0: Не сохранять состояние 1: Сохранять состояние цикла</p> <p><i>FC-15 (X _ _ _): Режим запуска</i></p> <p>0: Запуск с первого этапа 1: Запуск с последнего этапа, перед потерей питания 2: Продолжение работы с момента остановки, перед потерей питания</p> | 0x0000 | 0xFC0F 0x0C0F | V/F SVC RW, RUN |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|-------|-------------------------------|--|------------------|------------------|--------------------|
| FC-16 | Время работы на этапе 1 | 0,0~6500,0 (с/мин/ч) | 0,0 (с/мин/ч) | 0xFC10 0x0C10 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-17 | Время работы на этапе 2 | 0,0~6500,0 (с/мин/ч) | 0,0 (с/мин/ч) | 0xFC11 0x0C11 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-18 | Время работы на этапе 3 | 0,0~6500,0 (с/мин/ч) | 0,0 (с/мин/ч) | 0xFC12 0x0C12 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-19 | Время работы на этапе 4 | 0,0~6500,0 (с/мин/ч) | 0,0 (с/мин/ч) | 0xFC13 0x0C13 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-20 | Время работы на этапе 5 | 0,0~6500,0 (с/мин/ч) | 0,0 (с/мин/ч) | 0xFC14 0x0C14 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-21 | Время работы на этапе 6 | 0,0~6500,0 (с/мин/ч) | 0,0 (с/мин/ч) | 0xFC15 0x0C15 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-22 | Время работы на этапе 7 | 0,0~6500,0 (с/мин/ч) | 0,0 (с/мин/ч) | 0xFC16 0x0C16 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-23 | Время работы на этапе 8 | 0,0~6500,0 (с/мин/ч) | 0,0 (с/мин/ч) | 0xFC17 0x0C17 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-24 | Время работы на этапе 9 | 0,0~6500,0 (с/мин/ч) | 0,0 (с/мин/ч) | 0xFC18 0x0C18 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-25 | Время работы на этапе 10 | 0,0~6500,0 (с/мин/ч) | 0,0 (с/мин/ч) | 0xFC19 0x0C19 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-26 | Время работы на этапе 11 | 0,0~6500,0 (с/мин/ч) | 0,0 (с/мин/ч) | 0xFC1A 0x0C1A | V/F SVC RW, RUN |
| FC-27 | Время работы на этапе 12 | 0,0~6500,0 (с/мин/ч) | 0,0 (с/мин/ч) | 0xFC1B 0x0C1B | V/F SVC RW, RUN |
| FC-28 | Время работы на этапе 13 | 0,0~6500,0 (с/мин/ч) | 0,0 (с/мин/ч) | 0xFC1C 0x0C1C | V/F SVC RW, RUN |
| FC-29 | Время работы на этапе 14 | 0,0~6500,0 (с/мин/ч) | 0,0 (с/мин/ч) | 0xFC1D 0x0C1D | V/F SVC RW, RUN |
| FC-30 | Время работы на этапе 15 | 0,0~6500,0 (с/мин/ч) | 0,0 (с/мин/ч) | 0xFC1E 0x0C1E | V/F SVC RW, RUN |
| FC-31 | Управление вращением этапа 1 | FC-31~ FC-45 (_ _ X): Направление вращения 0: Вперед 1: Назад FC-31~ FC-45 (_ X _): Ускорение/замедление 0: Время ускорения/замедления 0 1: Время ускорения/замедления 1 2: Время ускорения/замедления 2 3: Время ускорения/замедления 3 FC-31~ FC-45 (X X _): Зарезервировано | 0x0000 | 0xFC1F 0x0C1F | V/F SVC RW, RUN |
| FC-32 | Управление вращением этапа 2 | | 0x0000 | 0xFC20 0x0C20 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-33 | Управление вращением этапа 3 | | 0x0000 | 0xFC21 0x0C21 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-34 | Управление вращением этапа 4 | | 0x0000 | 0xFC22 0x0C22 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-35 | Управление вращением этапа 5 | | 0x0000 | 0xFC23 0x0C23 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-36 | Управление вращением этапа 6 | | 0x0000 | 0xFC24 0x0C24 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-37 | Управление вращением этапа 7 | | 0x0000 | 0xFC25 0x0C25 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-38 | Управление вращением этапа 8 | | 0x0000 | 0xFC26 0x0C26 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-39 | Управление вращением этапа 9 | | 0x0000 | 0xFC27 0x0C27 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-40 | Управление вращением этапа 10 | | 0x0000 | 0xFC28 0x0C28 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-41 | Управление вращением этапа 11 | | 0x0000 | 0xFC29 0x0C29 | V/F SVC RW, RUN |
| FC-42 | Управление вращением этапа 12 | | 0x0000 | 0xFC2A 0x0C2A | V/F SVC RW, RUN |
| FC-43 | Управление вращением этапа 13 | | 0x0000 | 0xFC2B 0x0C2B | V/F SVC RW, RUN |
| FC-44 | Управление вращением этапа 14 | | 0x0000 | 0xFC2C 0x0C2C | V/F SVC RW, RUN |
| FC-45 | Управление вращением этапа 15 | | 0x0000 | 0xFC2D 0x0C2D | V/F SVC RW, RUN |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|--|-------------------------------|---|-------------------|------------------|--------------------|
| Группа FD: Коммуникационные настройки Modbus RTU | | | | | |
| FD-00 | Скорость передачи данных | 0: 1200 бит/с 1: 2400 бит/с 2: 4800 бит/с 3: 9600 бит/с 4: 19200 бит/с 5: 38400 бит/с | 3 | 0xFD00 0x0D00 | V/F SVC RW, RDY |
| FD-01 | Формат данных Modbus RTU | 0: (N, 8, 1) 1: (E, 8, 1) 2: (O, 8, 1) 3: (N, 8, 2) 4: (E, 8, 2) 5: (O, 8, 2) | 0 | 0xFD01 0x0D01 | V/F SVC RW, RDY |
| FD-02 | Адрес устройства | 1~247 | 1 | 0xFD02 0x0D02 | V/F SVC RW, RDY |
| FD-03 | Задержка ответа | 0~500 мс | 0 мс | 0xFD03 0x0D03 | V/F SVC RW, RUN |
| FD-04 | Выбор ведущего | 0x0000: Ведомый 0x0001: Ведущий | 0x0000 | 0xFD04 0x0D04 | V/F SVC RW, RUN |
| FD-05 | Телеграмма ведущего | FD-05 (_ _ _ X): Данные 1 пакета FD-05 (_ _ X _): Данные 2 пакета FD-05 (_ X _ _): Данные 3 пакета FD-05 (X _ _ _): Данные 4 пакета 0: Не выбрано 1: Команда управления 0x1008 2: Задание частоты 0x1000 3: Выходная частота 4: Верхнее ограничение частоты 0x100B 5: Зарезервировано 6: Зарезервировано 7: Зарезервировано 8: Зарезервировано 9: Задание ПИД 0x100D A: Обратная связь ПИД 0x100E | 0x0031 | 0xFD05 0x0D05 | V/F SVC RW, RUN |
| FD-06 | Множитель задания Ведущего | 0~5 | 1 | 0xFD06 | V/F SVC RW, RDY |
| FD-07 | Таймаут ответа Ведущего | 0,00~500,00 мс | 1,00 мс | 0xFD07 | V/F SVC RW, RUN |
| FD-08 | Реакция на потерю связи | 0: Не выбрано 1: Ошибка и остановка самовыбегом 2: Предупреждение и продолжение работы 3: Остановка выбранным способом | 0 | 0xFD08 | V/F SVC RW, RUN |
| Группа A0: Оптимизация работы преобразователя частоты | | | | | |
| A0-00 | Максимальная выходная частота | 0,00~599,00 Гц | 50,00 Гц | 0xA000 0x4000 | V/F SVC RW, RDY |
| A0-01 | Частота ШИМ | 1,0~16,0 кГц | Зависит от модели | 0xA001 0x4001 | V/F SVC RW, RUN |
| A0-02 | Управление ШИМ 1 | A0-02 (_ _ _ X): Снижение ШИМ с ростом температуры 0: Не активно 1: Активно A0-02 (_ _ X _): Адаптация ШИМ к выходной частоте 0: Не активна 1: Активна A0-02 (_ X _ _): Режим случайной ШИМ 0: Не активен 1: Активен A0-02 (X _ _ _): Автоматическая смена модуляции 5/7 сегмент 0: Не активна 1: Активна | 0x1011 | 0xA002 0x4002 | V/F SVC RW, RUN |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|---|---------------------------------------|--|-------------------|------------------|--------------------|
| A0-03 | Управление ШИМ 2 | A0-03 (_ _ _ X): Предмодуляция 0: Не активна 1: Активна A0-03 (_ _ X _): Двойная модуляция 0: Не активна 1: Активна A0-03 (_ X _ _): Компенсация мертвого времени 0: Не активна 1: Активна A0-03 (X _ _ _): Зарезервировано | 0x1101 | 0xA003 0x4003 | V/F SVC RW, RUN |
| A0-04 | Глубина компенсации мертвого времени | | | 0xA004 0x4004 | V/F SVC PT |
| Группа A5: Системные настройки | | | | | |
| A5-00 | Версия прошивки системы управления | ***** | Зависит от модели | 0xA500 0x4500 | V/F SVC RO |
| A5-01 | Версия прошивки функциональной группы | ***** | Зависит от модели | 0xA501 0x4501 | V/F SVC RO |
| A5-02 | Режим работы | 0: Тяжелый 1: Нормальный | 0 | 0xA502 0x4502 | V/F SVC RW, RDY |
| A5-03 | Номинальный ток ПЧ | 0,1~3000,0 А | Зависит от модели | 0xA503 0x4503 | V/F SVC RO |
| A5-04 | Номинальное напряжение ПЧ | 220~400 В | Зависит от модели | 0xA504 0x4504 | V/F SVC RO |
| A5-05 | Модель ПЧ | 150 | 150 | 0xA505 0x4505 | V/F SVC RO |
| A5-06 | Инициализация параметров | 0: Не активно 1: Сброс на заводские настройки, кроме настроек двигателя F2 2: Сброс на заводские 3: Очистка истории ошибок 067: Копирование в кнопочную панель 087: Копирование из панели в ПЧ | 0 | 0xA506 0x4506 | V/F SVC RW, RDY |
| Группа A6: Коррекция аналоговых входов/выходов | | | | | |
| A6-00 | Отображаемое напряжение 1 AI | 0,000~10,000 В | 3,000 В | 0xA600 0x4600 | V/F SVC RW, RDY |
| A6-01 | Измеренное напряжение 1 AI | 0,000~10,000 В | 3,000 В | 0xA601 0x4601 | V/F SVC RW, RDY |
| A6-02 | Отображаемое напряжение 2 AI | 0,000~10,000 В | 8,000 В | 0xA602 0x4602 | V/F SVC RW, RDY |
| A6-03 | Измеренное напряжение 2 AI | 0,000~10,000 В | 8,000 В | 0xA603 0x4603 | V/F SVC RW, RDY |
| A6-04 | Отображаемый ток 1 AI | 0,000~20,000 мА | 6,400 мА | 0xA604 0x4604 | V/F SVC RW, RDY |
| A6-05 | Измеренный ток 1 AI | 0,000~20,000 мА | 6,000 мА | 0xA605 0x4605 | V/F SVC RW, RDY |
| A6-06 | Отображаемый ток 2 AI | 0,000~20,000 мА | 16,500 мА | 0xA606 0x4606 | V/F SVC RW, RDY |
| A6-07 | Измеренный ток 2 AI | 0,000~20,000 мА | 16,000 мА | 0xA607 0x4607 | V/F SVC RW, RDY |
| A6-08 | Отображаемое напряжение 1 AO | 0,000~10,000 В | 3,000 В | 0xA608 0x4608 | V/F SVC RW, RDY |
| A6-09 | Измеренное напряжение 1 AO | 0,000~10,000 В | 3,000 В | 0xA609 0x4609 | V/F SVC RW, RDY |
| A6-10 | Отображаемое напряжение 2 AO | 0,000~10,000 В | 8,000 В | 0xA60A 0x460A | V/F SVC RW, RDY |
| A6-11 | Измеренное напряжение 2 AO | 0,000~10,000 В | 8,000 В | 0xA60B 0x460B | V/F SVC RW, RDY |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|--------------------------|--|--|-----------|------------------|--------------------|
| A6-12 | Отображаемый ток 1 АО | 0,000~20,000 мА | 6,000 мА | 0xA60C 0x460C | V/F SVC RW, RDY |
| A6-13 | Измеренный ток 1 АО | 0,000~20,000 мА | 6,000 мА | 0xA60D 0x460D | V/F SVC RW, RDY |
| A6-14 | Отображаемый ток 2 АО | 0,000~20,000 мА | 16,000 мА | 0xA60E 0x460E | V/F SVC RW, RDY |
| A6-15 | Измеренный ток 2 АО | 0,000~20,000 мА | 16,000 мА | 0xA60F 0x460F | V/F SVC RW, RDY |
| Группа U0: Журнал ошибок | | | | | |
| U0-00 | Дополнительный код ошибки | См. таблицу 12-1 | | 0x7000 | RO |
| U0-01 | Код последней ошибки | | | 0x7001 | RO |
| U0-02 | Выходная частота при последней ошибке | 0,00 Гц ~ A0-00 | 0,01 Гц | 0x7002 | RO |
| U0-03 | Выходное напряжение при последней ошибке | 0,0~1500,0 В | 0,1 В | 0x7003 | RO |
| U0-04 | Выходной ток при последней ошибке | 0,1~2000,0 А | 0,1 А | 0x7004 | RO |
| U0-05 | Напряжение звена постоянного тока при последней ошибке | 0,0~3000,0 В | 0,1 В | 0x7005 | RO |
| U0-06 | Температура ПЧ при последней ошибке | 0~100 °С | 0 °С | 0x7006 | RO |
| U0-07 | Состояние ПЧ при последней ошибке | <p><i>U0-07 (_ _ _ X): Направление вращения</i></p> <p>0: Вперед 1: Назад</p> <p><i>U0-07 (_ _ X _): Состояние ПЧ</i></p> <p>0: Остановка 1: Работа на заданной скорости 2: Ускорение 3: Замедление</p> <p><i>U0-07 (X X _ _): Зарезервировано</i></p> | | 0x7007 | RO |
| U0-08 | Состояние дискретных входов при последней ошибке | См. рисунок 5-11 | | 0x7008 | V/F SVC RO |
| U0-09 | Состояние дискретных выходов при последней ошибке | См. рисунок 5-12 | | 0x7009 | V/F SVC RO |
| U0-10 | Код 2 ошибки | См. таблицу 12-1 | | 0x700A | V/F SVC RO |
| U0-11 | Выходная частота при 2 ошибке | 0,00 Гц ~ A0-00 | 0,01 Гц | 0x700B | V/F SVC RO |
| U0-12 | Выходное напряжение при 2 ошибке | 0,0~1500,0 В | 0,1 В | 0x700C | V/F SVC RO |
| U0-13 | Выходной ток при 2 ошибке | 0,1~2000,0 А | 0,1 А | 0x700D | V/F SVC RO |
| U0-14 | Напряжение звена постоянного тока при 2 ошибке | 0,0~3000,0 В | 0,1 В | 0x700E | V/F SVC RO |
| U0-15 | Температура ПЧ при 2 ошибке | 0~100 °С | 0 °С | 0x700F | V/F SVC RO |
| U0-16 | Состояние ПЧ при 2 ошибке | <p><i>U0-16 (_ _ _ X): Направление вращения</i></p> <p>0: Вперед 1: Назад</p> <p><i>U0-16 (_ _ X _): Состояние ПЧ</i></p> <p>0: Остановка 1: Работа на заданной скорости 2: Ускорение 3: Замедление</p> <p><i>U0-16 (X X _ _): Зарезервировано</i></p> | | 0x7010 | V/F SVC RO |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|---|---|--|---------------------|------------|------------|
| U0-17 | Состояние дискретных входов при 2 ошибке | См. рисунок 5-11 | | 0x7011 | V/F SVC RO |
| U0-18 | Состояние дискретных выходов при 2 ошибке | См. рисунок 5-12 | | 0x7012 | V/F SVC RO |
| U0-19 | Код 3 ошибки | См. таблицу 12-1 | | 0x7013 | V/F SVC RO |
| U0-20 | Код 4 ошибки | | | 0x7014 | V/F SVC RO |
| U0-21 | Код 5 ошибки | | | 0x7015 | V/F SVC RO |
| U0-22 | Код 6 ошибки | | | 0x7016 | V/F SVC RO |
| U0-23 | Код 7 ошибки | | | 0x7017 | V/F SVC RO |
| U0-24 | Код 8 ошибки | | | 0x7018 | V/F SVC RO |
| Группа U1: Параметры для мониторинга | | | | | |
| U1-00 | Частота на выходе, Гц | | 0,01 Гц | 0x7100 | V/F SVC RO |
| U1-01 | Задание частоты, Гц | | 0,01 Гц | 0x7101 | V/F SVC RO |
| U1-02 | Напряжение звена постоянного тока, В | | 0,1 В | 0x7102 | V/F SVC RO |
| U1-03 | Выходное напряжение, В | | 0,1 В | 0x7103 | V/F SVC RO |
| U1-04 | Выходной ток, А | | 0,1 А | 0x7104 | V/F SVC RO |
| U1-05 | Выходная мощность, кВт | | 0,1 кВт | 0x7105 | V/F SVC RO |
| U1-06 | Состояние дискретных входов, HEX | | nnnnn | 0x7106 | V/F SVC RO |
| U1-07 | Состояние дискретных выходов, HEX | | nnnnn | 0x7107 | V/F SVC RO |
| U1-08 | Входное напряжение, В | | 0,1 В | 0x7108 | V/F SVC RO |
| U1-09 | Сигнал аналогового входа AI после коррекции | 0~10,000 В 0~20,000 мА | 0,001 В 0,001 мА | 0x7109 | V/F SVC RO |
| U1-10 | Задание ПИД, % | | 0,1 % | 0x710A | V/F SVC RO |
| U1-11 | Обратная связь ПИД, % | | 0,1 % | 0x710B | V/F SVC RO |
| U1-12 | Значение счетчика | | 1 | 0x710C | V/F SVC RO |
| U1-13 | Скорость вращения, об/мин | | об/мин | 0x710D | V/F SVC RO |
| U1-14 | Этап профиля скорости | | 1 | 0x710E | V/F SVC RO |
| U1-15 | Задание по Modbus RTU | | 0,01 Гц | 0x710F | V/F SVC RO |
| U1-16 | Основное задание частоты X | | 0,01 Гц | 0x7100 | V/F SVC RO |
| U1-17 | Вспомогательное задание частоты Y | | 0,01 Гц | 0x71011 | V/F SVC RO |
| U1-18 | Сигнал аналогового входа AI до коррекции | 0~10,000 В 0~20,000 мА | 0,001 В 0,001 мА | 0x7112 | V/F SVC RO |
| U1-19 | Напряжение аналогового выхода AO | 0~10,00 В 0~20,00 мА | 0,01 В 0,01 мА | 0x7113 | V/F SVC RO |
| U1-20 | Состояние ПЧ | Бит0 0: Остановка 1: В работе Бит1 0: Нет ускорения 1: Ускорение Бит2 0: Нет замедления 1: Замедление Бит3 0: Работа вперед 1: Работа назад | | 0x7114 | V/F SVC RO |

| Код | Название параметра | Диапазон значений | По ум. | EEPROM RAM | Атрибут |
|-------|---|-------------------|---------|------------|---------------|
| U1-21 | Код текущей ошибки | | | 0x7115 | V/F SVC RO |
| U1-22 | Время включения после подачи питания, ч | | | 0x7116 | V/F SVC RO |
| U1-23 | Оставшееся до завершения время 1 текущего этапа | | | 0x7117 | V/F SVC RO |
| U1-24 | Оставшееся до завершения время 2 текущего этапа | | | 0x7118 | V/F SVC RO |
| U1-25 | Время наработки в режиме Пуск, ч | | ч | 0x7119 | V/F SVC RO |
| U1-26 | Время наработки в режиме Пуск 2, мин | | мин | 0x711A | V/F SVC RO |
| U1-27 | Температура ПЧ, °C | | 0,1 °C | 0x711B | V/F SVC RO |
| U1-28 | Текущая частота ШИМ, кГц | | 0,1 кГц | 0x711C | V/F SVC RO |

10 Управление по протоколу Modbus RTU

Modbus – открытый коммуникационный протокол, основанный на архитектуре ведущий-ведомый. Благодаря универсальности и открытости, стандарт позволяет интегрировать оборудование разных производителей.

Преобразователь частоты PD150 имеет встроенный интерфейс RS-485 с поддержкой протокола Modbus RTU. Преобразователь частоты работает в режиме Водомый.

Формат кадра показан на рисунке 10-1. Поле адреса всегда (даже в ответах на команду, посланную ведущим) содержит только адрес ведомого устройства.



Рисунок 10-1 Формат кадра

В протоколе Modbus RTU сообщение начинает восприниматься как новое после паузы (тишины) на шине длительностью не менее 3,5 шестнадцатеричных символов (14 бит).

Элемент данных приложения (ADU), следующий за периодом тишины, состоит из адреса ведомого устройства, команды, данных и контрольной суммы CRC, причем каждое поле передается в шестнадцатеричном виде (0...9, A...F).

Поле «Адрес» содержит только адрес ведомого устройства. Допустимы адреса узла ведомого от 1 до 247 (десятичное). В запросе мастера этот байт указывает узел опрашиваемого ведомого, в ответе ведомого этот байт указывает адрес отвечающего ведомого.

Адрес 0 обращается ко всем ведомым узлам в сети. Ведомые узлы не отвечают на такие широковещательные запросы.

Поле «Код функции» содержит информацию о выполняемом действии.

PD150 поддерживает следующие коды функций:

Таблица 10-1 Поддерживаемые коды функций

| Код | Описание |
|-----|---------------------------------------|
| 03 | Чтение нескольких 16-битных регистров |
| 06 | Запись одного регистра |

Поле «Данные» может иметь произвольное количество байтов в диапазоне от 0 до 38. В нём может содержаться информация о параметрах, используемых в запросах контроллера или ответах преобразователя частоты.

Сообщения Modbus RTU передаются в виде кадров, для каждого из которых известны начало и конец. Признаком начала кадра является пауза (тишина) продолжительностью не менее 3,5 шестнадцатеричных символов (14 бит). Кадры должны передаваться как непрерывный поток данных. Если при передаче кадра обнаруживается пауза продолжительностью более 1,5 шестнадцатеричных символов (6 бит), то считается, что кадр содержит ошибку и должен быть отклонён принимающим устройством.

Для контроля ошибок передачи данных используется стандартный метод CRC-16. При приёме сообщения вычисляется код CRC для всего сообщения и сравнивается с его значением, указанным в поле CRC кадра. Если оба значения совпадают, считается, что сообщение не содержит ошибки. Стартовые, стоповые биты и бит паритета в вычислении CRC не участвуют.

Таблица 10-2 Структура шины

| Параметр | Описание |
|----------------------|--|
| Интерфейс | Аппаратный интерфейс RS-485 |
| Способ синхронизации | Асинхронный последовательный полудуплексный метод Только один из ведущих и ведомых может одновременно отправлять данные, в то время как другой их принимает. В процессе работы данные передаются в виде сообщений, кадр за кадром. |
| Топология | Система с одним ведущим и несколькими ведомыми. Диапазон настройки адреса ведомого устройства составляет 1~247, при этом 0 является адресом широковещательной связи. Адрес каждого ведомого в сети уникален. |

10.1 Электрические подключения

Клеммы подключения RS-485 расположены на плате управления в виде клемм.



Для улучшения стабильности связи, исключения ошибок и работе с повышенными скоростями связи необходимо использовать витую экранированную пару. Экран витой пары должен быть подключен к клемме заземления E как можно более короткой линией.

Таблица 10-3 Клеммы управления

| Группа | Клемма | Название | Описание |
|-----------------------------------|--------|------------------------------|--|
| Последовательный интерфейс RS-485 | A+ | Дифференциальный сигнал 485+ | Переключателем J1 выбирается подключение терминирующего резистора 120 Ом. Modbus RTU (300-38400 бод). Настройка протокола в группе Fd. |
| | B- | Дифференциальный сигнал 485- | |



Для предотвращения отражений сигнала от конца линии передачи и улучшения качества связи первый и последний узел в сети должны иметь терминирующие резисторы 120 Ом.

С помощью переключателя J1 можно выбрать подключение терминирующего резистора 120 В между линий A+/B-.

Таблица 10-4 Описание переключателя S1

| Переключатель | Положение | Описание функций |
|---------------|-----------|---|
| J1 | | ON: Подключение терминирующего резистора 120 Ом |
| | | OFF: Отключение терминирующего резистора 120 Ом |

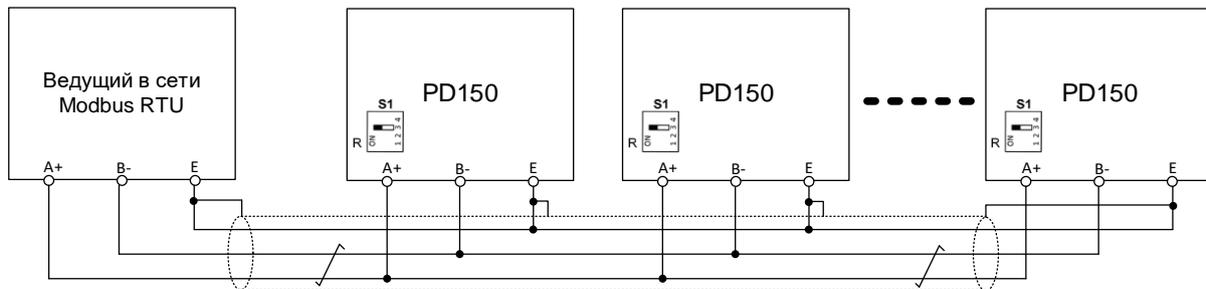


Рисунок 10-2 Подключение нескольких ПЧ в общую сеть RS-485

10.2 Настройка конфигурационных параметров MODBUS RTU

Таблица 10-5 Конфигурационные параметры

| Код | Название | Диапазон | По ум. | Описание |
|-------|---|---|--------|--|
| F0-00 | Выбор источника задания команд управления | 0: Кнопочная панель 1: Клеммы управления 2: RS-485 Modbus RTU | 2 | Источник задания команд – RS-485 Modbus RTU |
| F0-02 | Выбор источника канала X задания частоты | 0: Цифровое задание F0-07 1: Потенциометр кнопочной панели 2: Аналоговый вход AI 5: Предустановленные скорости (меню FC) 6: Профиль скоростей (меню FC) 7: ПИД регулятор 8: Modbus RTU RS-485 10: Клеммы Увеличить/Уменьшить | 8 | Источник основного задания – RS-485 Modbus RTU |
| Fd-00 | Скорость передачи данных | 0: 1200 бит/с 1: 2400 бит/с 2: 4800 бит/с 3: 9600 бит/с 4: 19200 бит/с 5: 38400 бит/с | 5 | |
| Fd-01 | Формат данных | 0: (N,8,1) 1: (E,8,1) 2: (O,8,1) 3: (N,8,2) 4: (E,8,2) 5: (O,8,2) | 0 | |
| Fd-02 | Адрес устройства | от 0 до 247 (0 для широковещательных сообщений) | 1 | Локальный адрес MODBUS RTU |
| Fd-08 | Реакция на потерю связи | 0: Нет реакции 1: Ошибка и остановка самовыбегом 2: Предупреждение и продолжение работы 3: Остановка выбранным в F1-05 способом | 0 | |

10.3 Адресация параметров

Правило обращения к параметрам ПЧ:

Группа параметров (СЗБ) + Номер параметра в группе (МЗБ)

Адресация параметров происходит в шестнадцатеричном формате.

Определение адресов параметров чтения/записи в EEPROM и RAM памяти приведено в таблице 10-6.

Таблица 10-6 Адресация параметров ПЧ

| Группа параметров ПЧ | Адрес Modbus RTU в EEPROM памяти (с возможностью чтения и записи) | Адрес Modbus RTU в RAM памяти (только запись) |
|----------------------|---|---|
| F0--FE | F0--FE | 00--0E |
| A0--AF | A0--AF | 40--4F |
| U0--U1 | 70-71 (только чтение) | |

Например, адрес параметра F0-21 соответствует 0xF015 в шестнадцатеричной системе счисления.

| Десятичная система | Шестнадцатеричная система | Итоговый адрес параметра ПЧ |
|--------------------|---------------------------|-----------------------------|
| F0 | F0 | 0xF015 |
| 21 | 15 | |

Примечание:

Группа FF: параметры не могут быть ни прочитаны, ни изменены;

Группа U: параметры можно только считывать, изменять их нельзя.

При изменении параметров кодов функций следует обращать внимание на диапазон параметров, единицы измерения и соответствующие описания.



Ресурс количества перезаписи ячеек EEPROM памяти составляет более 1 млн перезаписей. В обычных условиях эксплуатации такое количество циклов перезаписи труднодостижимо, но при использовании управления по RS-485 Modbus RTU такое количество циклов может быть достигнуто менее чем за 1 час работы, поэтому для параметров задания частоты, напряжения и др. необходимо использовать оперативную память (RAM) микроконтроллера.

EEPROM память рекомендуется использовать для настройки параметров с нециклическим изменением значений.

Для удобства работы в ПЧ предусмотрены наиболее часто используемые параметры, хранящиеся в RAM памяти.

Адресация параметров RAM памяти приведена в таблице 10-7.

Таблица 10-7 Адресация параметров RAM памяти

| Адрес | Название параметра | Описание параметра | Атрибут |
|--------|--|--|---------|
| 0x1000 | Задание частоты | 5000 = 50,00 Гц, ед.: 0,01 Гц | R/W |
| 0x1001 | Частота на выходе ПЧ | 5000 = 50,00 Гц, ед.: 0,01 Гц | RO |
| 0x1002 | Напряжение на шине DC | 10000 = 1000,0 В, ед.: 0,1 В | RO |
| 0x1003 | Выходное напряжение | 10000 = 1000,0 В, ед.: 0,1 В | RO |
| 0x1004 | Выходной ток | 1000 = 100,0 А, ед.: 0,1 А | RO |
| 0x1005 | Выходная мощность | 1000 = 100,0 кВт, ед.: 0,1 кВт | RO |
| 0x1006 | Нагрузка на валу | 1000 = 100,0 %, ед.: 0,1% | RO |
| 0x1007 | Скорость вращения | 1000 = 1000 об/мин, ед.: 1 об/мин | RO |
| 0x1008 | Команда управления ($F0-00 = 2$) | 0001: Пуск вперед 0002: Пуск назад 0003: Толчок вперед 0004: Толчок назад 0005: Остановка по рампе 0006: Остановка самовыбегом 0007: Квитирование ошибки 0008: Запрет работы 0009: Разрешение работы | R/W |
| 0x1009 | Состояние ПЧ | Бит 0: В работе Бит 1: Ускорение Бит 2: Замедление Бит 3: Вращение назад | RO |
| 0x100A | Код ошибки | См. таблицу 12-1 | RO |
| 0x100B | Ограничение частоты при задании от Modbus RTU ($F0-08 = 5$) | 5000 = 50,00 Гц, ед.: 0,01 Гц Диапазон: 0,00~320,00 Гц | R/W |
| 0x100C | Задание напряжения при раздельном управлении U/f по Modbus RTU | 10000 = 1000,0 В, ед.: 0,1 В | R/W |
| 0x100D | Задание ПИД по Modbus RTU ($FA-00 = 3$) | 1000 = 100,0 %, ед.: 0,1 % | R/W |
| 0x100E | Задание обратной связи ПИД по Modbus RTU ($FA-05 = 3$) | 1000 = 100,0 %, ед.: 0,1 % | R/W |

| Адрес | Название параметра | Описание параметра | Атрибут |
|--------|--|--|---------|
| 0x100F | Верхнее ограничение ПИД (FA-23) | 1000 = 100,0 %, ед.: 0,1 % | R/W |
| 0x1010 | Нижнее ограничение ПИД (FA-24) | 1000 = 100,0 %, ед.: 0,1 % | R/W |
| 0x1011 | Время включения после подачи питания (U1-22) | ед.: 0,1 ч | RO |
| 0x1012 | Управление реле и дискретным выходом Y по Modbus RTU (F6-00/01 = 27) | Бит 0: Реле ТА/ТВ/ТС Бит 1: Дискретный выход Y | R/W |
| 0x1013 | Управление аналоговым выходом АО по Modbus RTU (F6-07 = 6) | 1000 = 10,00 В, ед.: 0,01 В | R/W |
| 0x1014 | Состояние дискретных входов | Бит 0: X1 Бит 1: X2 Бит 2: X3 Бит 3: X4 | RO |
| 0x1015 | Состояние дискретного выхода и реле | Бит 0: Реле ТА/ТВ/ТС Бит 1: Дискретный выход Y | RO |
| 0x1016 | Сигнал аналогового входа AI после коррекции (U1-09) | 10000 = 10,000 В, ед.: 0,001 В 20000 = 20,000 мА, ед.: 0,001 мА | RO |
| 0x1017 | Задание частоты канала X | 5000 = 50,00 Гц, ед.: 0,01 Гц | RO |
| 0x1018 | Задание частоты канала Y | 5000 = 50,00 Гц, ед.: 0,01 Гц | RO |
| 0x1019 | Температура привода, °C | 1000 = 100,0 °C, ед.: 0,1 °C | RO |
| 0x101A | Уставка тока ограничения в режиме скалярного управления F9-14 | 1000 = 100,0 %, ед.: 0,1 % Диапазон: 0,0~300,0 % | RO |

Таблица 10-8 Коды ошибок регистра 0x100A

| Тип | Адрес команды | Содержание команды |
|-----------------|---------------|--|
| Код ошибки (RO) | 0x100A | 0000: Нет ошибки 0001: Err01 Защита ПЧ от короткого замыкания 0002: Err02 Защита ПЧ от короткого замыкания при разгоне 0003: Err03 Защита ПЧ от короткого замыкания при торможении 0004: Err04 Защита ПЧ от короткого замыкания при работе на постоянной скорости 0008: Err08 Перенапряжение при ускорении 0009: Err09 Перенапряжение при замедлении 000A: Err10 Перенапряжение при постоянной скорости 000B: Err11 Пониженное напряжение 000C: Err12 Обрыв входной фазы 000D: Err13 Обрыв выходной фазы 000E: Err14 Перегрузка преобразователя частоты 000F: Err15 Перегрузка двигателя 0010: Err16 Неисправность датчиков тока 0011: Err17 Перегрев преобразователя частоты 0012: Err18 Защита от пониженной нагрузки 0013: Err19 Отклонение от заданной скорости вращения 0014: Err20 Короткое замыкание на землю 0015: Err21 Внешняя ошибка 0016: Err22 Быстродействующее ограничение тока 0017: Err23 Ошибка связи Modbus RTU 0019: Err25 Ошибка чтения EEPROM 001A: Err26 Обрыв обратной связи PID регулятора 001B: Err27 Превышение наработки 001E: Err30 Нарботка за текущую сессию 001F: Err31 Превышение суммарной наработки 0020: Err32 Ошибка автонастройки 0021: Err33 Превышение скорости эл. двигателя 0022: Err34 Уставка тока 1 0023: Err35 Уставка тока 2 0025: Err37 Неисправность определения положения ротора СДПМ 0027: Err39 Нарушение синхронизма 002E: Err46 Внешняя ошибка 2 002F: Err47 Внешняя ошибка 3 0030: Err48 Обрыв сигнала AI |

10.4 Коды поддерживаемых функций

0x03: Чтение регистров (Read Holding Registers)



Максимальное количество параметров, которое можно прочитать за одну телеграмму, составляет 19.

Пример чтения одного параметра $F0-07 = 50$ Гц из RAM памяти (0x0007) с преобразователя с адресом $Fd-02 = 1$.

Запрос ведущего (Клиент → Сервер)

| Описание | Байт | Пример, HEX |
|---------------------------------|------|-------------|
| Адрес ведомого | 0 | 1 |
| Код функции | 1 | 03 |
| СЗБ начального адреса регистра | 2 | 00 |
| МЗБ начального адреса регистра | 3 | 07 |
| СЗБ числа 16-битных регистров | 4 | 00 |
| МЗБ числа 16-битных регистров | 5 | 01 |
| МЗБ (младший значащий байт) CRC | 6 | |
| СЗБ (младший значащий байт) CRC | 7 | |

Ответ ведомого (Сервер → Клиент)

| Описание | Байт | Пример, HEX |
|---|------------------|-------------|
| Адрес ведомого | 0 | 1 |
| Код функции | 1 | 03 |
| Длина читаемого блока регистровых данных (в байтах) | 2 | 02 |
| СЗБ регистровых данных 0 | 3 | 13 |
| МЗБ регистровых данных 0 | 4 | 88 |
| МЗБ CRC | 3 + число байтов | |
| СЗБ CRC | 4 + число байтов | |

Пример чтения группы параметров: напряжение на шине DC = 327,5 В (0x1003), выходное напряжение = 214,5 В (0x1004) и выходной ток = 1,3 А (0x1005) из RAM памяти с преобразователя с адресом $Fd-02 = 1$.

Запрос ведущего (Клиент → Сервер)

| Описание | Байт | Пример, HEX |
|---------------------------------|------|-------------|
| Адрес ведомого | 0 | 1 |
| Код функции | 1 | 03 |
| СЗБ начального адреса регистра | 2 | 10 |
| МЗБ начального адреса регистра | 3 | 03 |
| СЗБ числа 16-битных регистров | 4 | 00 |
| МЗБ числа 16-битных регистров | 5 | 03 |
| МЗБ (младший значащий байт) CRC | 6 | |
| СЗБ (младший значащий байт) CRC | 7 | |

Ответ ведомого (Сервер → Клиент)

| Описание | Байт | Пример, HEX |
|---|------------------|-------------|
| Адрес ведомого | 0 | 1 |
| Код функции | 1 | 03 |
| Длина читаемого блока регистровых данных (в байтах) | 2 | 06 |
| СЗБ регистровых данных 0 | 3 | 0C |
| МЗБ регистровых данных 0 | 4 | CB |
| СЗБ регистровых данных 1 | 5 | 08 |
| МЗБ регистровых данных 1 | 6 | 61 |
| СЗБ регистровых данных 2 | 7 | 00 |
| МЗБ регистровых данных 2 | 8 | 0D |
| МЗБ CRC | 7 + число байтов | |
| СЗБ CRC | 8 + число байтов | |

0x06: Запись одного регистра

Записывает значение в один 16-разрядный регистр. Обычным ответом является “эхо” запроса, возвращаемое после записи регистра.

Пример записи одного параметра $F0-07 = 30 \text{ Гц}$ в EEPROM память (0xF007) преобразователя с адресом $Fd-02 = 1$.

Запрос ведущего (Клиент → Сервер)

| Описание | Байт | Пример, HEX |
|---------------------------------|------|-------------|
| Адрес ведомого | 0 | 1 |
| Код функции | 1 | 06 |
| СЗБ адреса регистра | 2 | F0 |
| МЗБ адреса регистра | 3 | 07 |
| СЗБ регистровых данных 0 | 4 | 0B |
| МЗБ регистровых данных 0 | 5 | B8 |
| МЗБ (младший значащий байт) CRC | 6 | |
| СЗБ (младший значащий байт) CRC | 7 | |

Ответ ведомого (Сервер → Клиент)

| Описание | Байт | Пример, HEX |
|---------------------------------|------|-------------|
| Адрес ведомого | 0 | 1 |
| Код функции | 1 | 06 |
| СЗБ адреса регистра | 2 | F0 |
| МЗБ адреса регистра | 3 | 07 |
| СЗБ регистровых данных 0 | 4 | 0B |
| МЗБ регистровых данных 0 | 5 | B8 |
| МЗБ (младший значащий байт) CRC | 6 | |
| СЗБ (младший значащий байт) CRC | 7 | |

10.5 Метод проверки CRC

Используется формат кадра RTU, который включает в себя поле обнаружения ошибок кадра, основанное на методе CRC. Поле CRC проверяет все содержимое кадра. Поле CRC имеет длину два байта и содержит 16-разрядное двоичное значение. Оно вычисляется передающим устройством и добавляется в кадр. Принимающее устройство пересчитывает CRC полученного кадра и сравнивает его со значением в полученном поле CRC. Если два значения CRC не равны, это означает, что в передаче произошла ошибка.

CRC инициализируется значением 0xFFFF и вызывается процедура, обрабатывающая последовательные 6 и более байт в кадре с текущим значением регистра. Для вычисления CRC используются только 8-битные данные в каждом символе, а стартовый бит, стоповый бит и бит четности недействительны.

Приведем для примера простую функцию для вычисления CRC (запрограммированную на языке C):

```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char *data_value, unsigned char data_length)
{
    int i;
    unsigned int crc_value=0xffff;
    while(data_length--)
    {
        crc_value^=*data_value++;
        for(i=0;i<8;i++)
        {
            if(crc_value&0x0001)
                crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
            else
                crc_value=crc_value>>1;
        }
    }
    return(crc_value);
}
```

11 Программное обеспечение для настройки

Для быстрой настройки и диагностики преобразователей частоты PD150 предусмотрено программное обеспечение PDSOft. Подключение к PD150 производится с помощью интерфейса RS-485 по протоколу Modbus RTU.



Для подключения к PD150 рекомендуется использовать преобразователь интерфейсов RS-485/USB с гальванической изоляцией.

Основные возможности PDSOft:

- Представление в табличном виде списка параметров преобразователя частоты с подсветкой измененных параметров;
- Редактирование параметров;
- Сравнение параметров подключенного преобразователя с заводскими настройками;
- Скачивание параметров в отдельный файл и загрузка из файла в преобразователь;
- Пользовательские списки параметров;
- Мониторинг параметров в режиме реального времени.

| Имя параметра | Текущее значение | По умолчанию | Ед. измерения | Диапазон значений | Адрес EEPROM | Адрес RAM | Чтение/Запись |
|---|-----------------------|---------------------|---------------|-------------------|--------------|-----------|---------------|
| F5-00 Функция дискретного входа DI1 | 8: Остановка самов... | 1: Пуск вперед ... | -- | 0-53 | 0xF500 | 0x0500 | Чтение/Запись |
| F5-01 Функция дискретного входа DI2 | 0: Нет функции | 2: Пуск назад (...) | -- | 0-53 | 0xF501 | 0x0501 | Чтение/Запись |
| F5-02 Функция дискретного входа DI3 | 25: Запуск таймера | 9: Сброс ошибки... | -- | 0-53 | 0xF502 | 0x0502 | Чтение/Запись |
| F5-03 Функция дискретного входа DI4 | 12: Предусмотрен... | 12: Предусмотрен... | -- | 0-53 | 0xF503 | 0x0503 | Чтение/Запись |
| F5-04 Функция дискретного входа DI5 | 13: Предусмотрен... | 13: Предусмотрен... | -- | 0-53 | 0xF504 | 0x0504 | Чтение/Запись |
| F5-05 Функция дискретного входа DI6 (плата расширения DI/DO) | 2: Пуск назад (HA3) | 0: Нет функции | -- | 0-53 | 0xF505 | 0x0505 | Чтение/Запись |
| F5-06 Функция дискретного входа DI7 (плата расширения DI/DO) | 0: Нет функции | 0: Нет функции | -- | 0-53 | 0xF506 | 0x0506 | Чтение/Запись |
| F5-07 Функция дискретного входа DI8 (плата расширения DI/DO) | 0: Нет функции | 0: Нет функции | -- | 0-53 | 0xF507 | 0x0507 | Чтение/Запись |
| F5-08 Функция дискретного входа DI9 (плата расширения DI/DO) | 0: Нет функции | 0: Нет функции | -- | 0-53 | 0xF508 | 0x0508 | Чтение/Запись |
| F5-10 Фильтр дискретных входов | 0,500 | 0,010 | с | 0,000-1,000 | 0xF50A | 0x050A | Чтение/Запись |
| F5-11 Режим работы входных клемм | 0: Двухпроводный ... | 0: Двухпроводный... | -- | 0-3 | 0xF50B | 0x050B | Чтение/Запись |
| F5-12 Тип изменения частоты мотор-потенциометра | 1,00 | 1,00 | Гц/с | 0,01-100,00 | 0xF50C | 0x050C | Чтение/Запись |
| F5-13 Инверсия сигнала входных клемм 1 | 0 | 0 | -- | 0-11111 | 0xF50D | 0x050D | Чтение/Запись |
| F5-14 Инверсия сигнала входных клемм 2 | 0 | 0 | -- | 0-11111 | 0xF50E | 0x050E | Чтение/Запись |
| F5-15 Минимальное уровень сигнала AI1 | 0,00 | 0,00 | В | 0,00-10,00 | 0xF50F | 0x050F | Чтение/Запись |
| F5-16 Значение, соответствующее минимальному уровню сигнал... | 0,0 | 0,0 | % | -100,0-100,0 | 0xF510 | 0x0510 | Чтение/Запись |
| F5-17 Максимальный уровень сигнала AI1 | 10,00 | 10,00 | В | 0,00-10,00 | 0xF511 | 0x0511 | Чтение/Запись |
| F5-18 Значение, соответствующее максимальному уровню сигнала... | 100,0 | 100,0 | % | -100,0-100,0 | 0xF512 | 0x0512 | Чтение/Запись |
| F5-27 Фильтр сигнала AI1 | 0,10 | 0,10 | с | 0,00-10,00 | 0xF51B | 0x051B | Чтение/Запись |
| F5-28 Минимальный уровень сигнала AI2 | 0,00 | 0,00 | В | 0,00-10,00 | 0xF51C | 0x051C | Чтение/Запись |
| F5-29 Значение, соответствующее минимальному уровню сигнал... | 0,0 | 0,0 | % | -100,0-100,0 | 0xF51D | 0x051D | Чтение/Запись |
| F5-30 Максимальный уровень сигнала AI2 | 10,00 | 10,00 | В | 0,00-10,00 | 0xF51E | 0x051E | Чтение/Запись |

Рисунок 11-1 Окно редактирования параметров PDSOft

12 Диагностика и устранение неисправностей



Преобразователь частоты работает с опасным для жизни персонала напряжением и управляет работой потенциально опасным движущимся механизмом. Все операции с преобразователями частоты должны выполняться только квалифицированным персоналом, прошедшем обучение по работе с преобразовательной техникой.



В случае выхода из строя пользователи не имеют право вскрывать корпус преобразователя, ремонтировать или любым образом модифицировать оборудование. Разрешено выполнять диагностику только в том объеме, который предусмотрен данным руководством пользователя. Если устранить неисправность не получилось, необходимо вернуть преобразователь частоты уполномоченному дистрибьютеру PROMPOWER или в авторизованный сервисный центр.



Вскрытие корпуса преобразователя частоты запрещено гарантийной политикой PROMPOWER. Вскрытие корпуса преобразователя вне авторизованных сервисных центров является основанием для отказа в гарантийном обслуживании преобразователя частоты.

Преобразователь частоты имеет встроенную систему самодиагностики, позволяющую защитить себя, приводной механизм и обслуживающий персонал от потенциально опасных ситуаций. Преобразователь частоты непрерывно анализирует поступающие данные с системы питания, клемм управления, встроенных датчиков температуры, токов и напряжений, обеспечивая отключение своей работы при возникновении нештатной, опасной ситуации. Каждой из таких ситуаций соответствует свой код ошибки «EггXX» с индикацией на кнопочной панели. Полный перечень кодов ошибок, а также механизм их возникновения и методы устранения перечислены в таблице 12.1.

Однако, не все ошибки говорят о неисправности самого преобразователя частоты. Зачастую они оповещают о сбое, связанным с входным напряжением, нагрузкой приводного механизма, температурой электродвигателя, внешними сигналами или с другими параметрами, контролируемые внутренней логикой преобразователя частоты.



В случае возникновения неисправности не сбрасывайте ошибку и не перезапускайте преобразователь частоты. Необходимо найти причину возникновения неисправности, устранить ее и после этого повторно запустить преобразователь.

В противном случае неисправный преобразователь частоты может представлять опасность для здоровья обслуживающего персонала и/или может повредить оборудование.

12.1 Коды ошибок

При возникновении ошибки преобразователь частоты останавливает работу инвертора, а двигатель останавливается самовыбегом, если не применяется маскирование ошибок параметрами.

Таблица 12-1 Список ошибок и пути их устранения

| Индикация на панели | Название | Описание | Причины | Пути устранения |
|---------------------|---|---|---|--|
| Err02 Err03 | Превышение тока при ускорении/замедлении | Мгновенное значение выходного тока ПЧ выше уровня 2,5 * Выходной номинальный ток при разгоне | 1. Короткое замыкание на выходе ПЧ (клеммы U, V, W) | 1. Проверьте подключение и сопротивление изоляции обмоток эл. двигателя |
| | | | 2. Некорректная настройка параметров эл. двигателя | 2. Проверьте настройку параметров эл. двигателя |
| | | | 3. Маленькое время ускорения | 3. Увеличьте время ускорения |
| | | | 4. Некорректная настройка кривой U/f | 4. Настройте кривую U/f согласно характеру нагрузки механизма |
| | | | 5. Низкое напряжение питания ПЧ | 5. Проверьте напряжение питания ПЧ |
| | | | 6. Запуск на вращающийся эл. двигатель | 6. Включите функцию автоподхвата вращающегося эл. двигателя или дождитесь остановки перед повторным запуском |
| | | | 7. Чрезмерная нагрузка на вал эл. двигателя при разгоне | 7. Уменьшите нагрузку на вал эл. двигателя |
| | | | 8. Некорректный выбор ПЧ | 8. Используйте ПЧ большей мощности |
| Err04 | Превышение тока при работе на постоянной скорости | Мгновенное значение выходного тока ПЧ выше уровня 2,5 * Выходной номинальный ток при работе на постоянной скорости | 1. Короткое замыкание на выходе ПЧ (клеммы U, V, W) | 1. Проверьте подключение, сопротивление изоляции эл. двигателя и силового кабеля |
| | | | 2. Некорректная настройка параметров эл. двигателя | 2. Проверьте настройку параметров эл. двигателя |
| | | | 5. Низкое напряжение питания ПЧ | 3. Проверьте напряжение питания ПЧ |
| | | | 4. Чрезмерная нагрузка на валу эл. двигателя | 4. Уменьшите нагрузку на вал эл. двигателя |
| | | | 5. Некорректный выбор ПЧ | 5. Используйте ПЧ большей мощности |
| Err08 | Перенапряжение при ускорении | Перенапряжение в звене постоянного тока при ускорении | 1. Входное напряжение ПЧ выше номинального значения | 1. Проверьте напряжение питания ПЧ |
| | | | 2. Эл. двигатель в затор-моженном состоянии | 2. Установите тормозной резистор |
| | | | 3. Маленькое время ускорения | 3. Увеличьте время ускорения |
| | | | 4. Разгон вала эл. двигателя приводной нагрузкой | 4. Используйте функцию торможения магнитным полем или установите тормозной резистор |
| | | | 5. Некорректная настройка параметров эл. двигателя | 5. Проверьте настройку параметров эл. двигателя |
| Err09 | Перенапряжение при замедлении | Перенапряжение в звене постоянного тока при торможении | 1. Входное напряжение ПЧ выше номинального значения | 1. Проверьте напряжение питания ПЧ |
| | | | 2. Эл. двигатель в затор-моженном состоянии | 2. Установите тормозной резистор |
| | | | 3. Маленькое время торможения | 3. Увеличьте время торможения |

| Индикация на панели | Название | Описание | Причины | Пути устранения |
|---------------------|--|---|---|---|
| | | | 4. Высокий момент инерции приводного механизма | 4. Используйте функцию торможения магнитным полем и/или установите тормозной резистор |
| Err10 | Перенапряжение при работе на постоянной скорости | Перенапряжение в звене постоянного тока при работе на постоянной скорости | 1. Входное напряжение ПЧ выше номинального значения | 1. Проверьте напряжение питания ПЧ |
| | | | 2. Эл. двигатель в затор-моженном состоянии | 2. Установите тормозной резистор |
| | | | 3. Некорректна настройка параметров регулятора скорости при работе в векторном режиме | 3. Настройте регулятор скорости ПЧ |
| | | | 4. Чрезмерное колебание нагрузки на валу эл. двигателя | 4. Проверьте нагрузку эл. двигателя |
| Err11 | Пониженное напряжение | Пониженное напряжение в звене постоянного тока | 1. Пониженное напряжение питания | 1. Проверьте напряжение питания ПЧ |
| | | | 2. Потеря фазы питающего напряжения | |
| | | | 3. Неисправность ПЧ | 2. Обратитесь в сервисный центр |
| Err12 | ALA12 | Обрыв входной фазы | 1. Обрыв питающей фазы | 1. Проверьте напряжение питания ПЧ по фазам R, S, T |
| | | | 2. Чрезмерные колебания питающего напряжения | |
| | | | 3. Чрезмерный дисбаланс напряжения питания | |
| | | | 4. Неисправность ПЧ | 2. Обратитесь в сервисный центр |
| Err13 | Обрыв выходной фазы | Обнаружено значительное рассогласование тока выходных фаз | 1. Некорректное подключение эл. двигателя | 1. Проверьте подключение эл. двигателя |
| | | | 2. Дисбаланс тока по фазам | 2. Проверьте сопротивление изоляции обмоток эл. двигателя |
| | | | 3. Неисправность ПЧ | 3. Обратитесь к поставщику оборудования |
| Err14 | Перегрузка ПЧ | Выходной ток преобразователя частоты длительно превышает заданные пределы. (См. F9-22~F9-26) | 1. Некорректная настройка подъема напряжения при 0 частоте в режиме U/f | 1. Уменьшите величину подъема напряжения |
| | | | 2. Высокая пусковая частота | 2. Уменьшите пусковую частоту |
| | | | 3. Маленькое время ускорения/торможения | 3. Увеличьте время ускорения/торможения |
| | | | 4. Некорректная настройка параметров эл. двигателя | 4. Введите корректные данные эл. двигателя |
| | | | 5. Высокая нагрузка | 5. Установите ПЧ большей мощности |
| | | | 6. Некорректный выбор кривой U/f | 6. Установите кривую U/f в соответствии с характером нагрузки |
| | | | 7. Пуск на вращающийся эл. двигатель | 7. Включите функцию автоподхвата эл. двигателя |
| | | | 8. Короткое замыкание на выходе ПЧ | 8. Проверьте сопротивление изоляции кабеля и эл. двигателя |
| Err15 | Перегрузка двигателя | Выходной ток преобразователя частоты длительно превышает выбранную кривую перегрузочной способности F9-21 | 1. Некорректна настройка кривой перегрузки эл. двигателя F9-01 | 1. Выберите корректную величину коэффициента перегрузочной способности F9-01 |
| | | | 2. Чрезмерная нагрузка на валу эл. двигателя | 2. Проверьте эл. двигатель и его условия работы |

| Индикация на панели | | Название | Описание | Причины | Пути устранения |
|---------------------|-------|--|---|--|---|
| | | | | 3. Некорректный выбор ПЧ | 3. Установите ПЧ большей мощности |
| | | | | 4. Некорректная настройка подъема напряжения при 0 частоте в режиме U/f | 4. Уменьшите величину подъема напряжения |
| | | | | 5. Некорректный выбор кривой U/f | 5. Установите кривую U/f в соответствии с характером нагрузки |
| | | | | 6. Некорректная настройка параметров эл. двигателя | 6. Введите корректные данные эл. двигателя |
| Err16 | | Неисправность датчиков тока | Обнаружено смещение сигнала датчиков тока, установленных на выходных фазах преобразователя частоты | 1. Некорректное подключение датчиков тока | 1. Обратитесь к поставщику оборудования |
| | | | | 2. Неисправность датчиков тока | |
| | | | | 3. Неисправность ПЧ | |
| Err17 | | Перегрев ПЧ | Температура ПЧ (U1-27) превышает предельные значения для данной модели | 1. Высокая температура окружающей среды | 1. Приведите температуру окружающей среды в соответствии со спецификацией |
| | | | | 2. Загрязненный радиатор | 2. Очистите радиатор и воздуховоды |
| | | | | 3. Неисправность вентилятора охлаждения | 3. Замените вентилятор охлаждения |
| | | | | 4. Неисправность датчика температуры | 4. Обратитесь к поставщику оборудования |
| | | | | 5. Неисправность IGBT модуля | |
| Err19 | ALA19 | Защита от чрезмерного отклонения скорости от заданного (только для векторного режима СДПМ) | Обнаружено несоответствие скорости вращения эл. двигателя и заданной скорости | 1. Высокая нагрузка на валу эл. двигателя или слишком маленькое время ускорения/замедления | 1. Увеличьте время ускорения/замедления |
| | | | | 2. Некорректная настройка параметров F9-27-F9-28 | 2. Настройте параметры F9-27-F9-28 |
| | | | | 3. Чрезмерные колебания нагрузки на валу эл. двигателя | 3. Уменьшите колебания нагрузки |
| Err20 | | Короткое замыкание на землю | Обнаружено короткое замыкание на землю при подаче питания на ПЧ. См. F9-18. | 1. Короткое замыкание на землю | 1. Проверьте сопротивление изоляции кабеля и двигателя |
| | | | | 2. Недостаточное сопротивление изоляции силового кабеля или обмоток эл. двигателя | |
| | | | | 3. Неисправность ПЧ | 2. Обратитесь к поставщику оборудования |
| Err21 | | Внешняя ошибка 1 | Ошибка формируется при активации одного из дискретных входов (F5-00-F5-03 = 9) | Подана команда на активацию внешней ошибки 1 | Снимите сигнал активации внешней ошибки и выполните процедуру сброса ошибки |
| Err23 | ALA23 | Ошибка коммуникации | Таймаут сообщений по последовательному порту превышает величину, указанную в параметре Fd-07. Реакция на ошибку настраивается параметром Fd-08. | 1. Некорректная работа хоста | 1. Проверьте подключение и настройки хоста |
| | | | | 2. Обрыв связи | 2. Проверьте кабель связи |
| | | | | 3. Некорректные настройки связи (группа Fd) | 3. Проверьте настройки связи |
| Err24 | ALA24 | Разрыв коммуникации между ведущим и ведомым | Таймаут сообщений по последовательному порту превышает величину | 1. Некорректная работа хоста | 1. Проверьте подключение и настройки хоста |
| | | | | 2. Обрыв связи | 2. Проверьте кабель связи |
| | | | | 3. Некорректные настройки связи (группа Fd) | 3. Проверьте настройки связи |

| Индикация на панели | | Название | Описание | Причины | Пути устранения |
|---------------------|-------|--|---|--|--|
| Err25 | | Ошибка чтения EEPROM | Ошибка чтения / записи EEPROM памяти | Неисправность EEPROM | Обратитесь к поставщику оборудования |
| Err26 | ALA26 | Обрыв обратной связи PID регулятора | Если источником задания частоты выступает встроенный ПИД регулятор, а его сигнал обратной связи меньше, чем значение, указанное в параметре FA-28/FA-29, в течение времени, указанного в FA-27, вызывается ошибка. Может быть отключена параметром FA-26. | 1. Маленькая величина в параметре FA-16 | 1. Установите большее значение в параметре FA-16 |
| | | | | 2. Некорректный сигнал обратной связи | 2. Проверьте сигнал обратной связи |
| | | | | 3. Некорректная настройка ПИД регулятора | 3. Выполните настройку ПИД регулятора |
| Err27 | ALA27 | Неисправность EEPROM | Достигнуто максимальное время наработки EEPROM | Неисправность EEPROM | Обратитесь к поставщику оборудования |
| Err30 | | Наработка за текущую сессию | Значение текущей наработки больше величины в параметре A5-11 | | Обратитесь к поставщику оборудования |
| Err32 | | Ошибка автонастройки | Некорректные результаты автонастройки | 1. Некорректные настройки параметров эл. двигателя | 1. Установите настройки эл. двигателя в соответствии с шильдиком |
| | | | | 2. Остановка работы во время автонастройки | 2. Проверьте подключение сигналов управления |
| | | | | 3. Неисправность кабеля двигателя | 3. Проверьте подключение кабеля двигателя |
| Err33 | ALA33 | Превышение скорости эл. двигателя | Текущая частота вращения двигателя больше, чем предельное значение F9-31, а длительность превышает значения, указанные в параметре F9-32. См. F9-30. | 1. Чрезмерные колебания нагрузки | 1. Проверьте механизм |
| | | | | 2. Не проводилась автонастройка | 2. Выполните автонастройку |
| | | | | 3. Некорректная настройка параметров F9-31 и F9-32 | 3. Установите корректные величины превышения скорости |
| Err34 | ALA34 | Уставка тока 1 | Ток двигателя достиг величины F8-11 | Настройка пользователя | Настройте параметры F8-11 и F8-12 |
| Err35 | ALA35 | Уставка тока 2 | Ток двигателя достиг величины F8-13 | Настройка пользователя | Настройте параметры F8-13 и F8-14 |
| Err37 | | Неисправность определения положения ротора | Наблюдатель состояния СДПМ не определяет фазовый угол при пуске | Некорректные параметры эл. двигателя | Проверьте данные эл. двигателя Проведите автонастройку с вращением без нагрузки |
| | | | | Некорректный выбор ПЧ | Мощность эл. двигателя не должна отличаться от мощности ПЧ более чем на 20 % |
| Err39 | | Нарушение синхронизма | Обнаружено нарушение синхронизма СДПМ | Некорректные параметры эл. двигателя | Проверьте данные эл. двигателя Проведите автонастройку с вращением без нагрузки |
| | | | | Чрезмерная нагрузка на валу эл. двигателя | Проверьте нагрузку на валу эл. двигателя |
| Err46 | | Внешняя ошибка 2 | Ошибка формируется при активации одного из дискретных входов (F5-00~F5-03 = 56) | Подана команда на активацию внешней ошибки 2 | Снимите сигнал активации внешней ошибки и выполните процедуру сброса ошибки |
| Err47 | | Внешняя ошибка 3 | Ошибка формируется при активации одного из дискретных входов (F5-00~F5-03 = 57) | Подана команда на активацию внешней ошибки 3 | Снимите сигнал активации внешней ошибки и выполните процедуру сброса ошибки |
| Err48 | ALA48 | Потеря сигнала AI | Обнаружен обрыв аналогового сигнала в режиме 4-20 мА | 1. Некорректная настройка аналогового входа | Проверьте настройку параметров F5-20~F5-42 |
| | | | | 2. Обрыв кабеля аналогового входа | Проверьте целостность кабеля аналогового сигнала |

Таблица 12-2 Уровни напряжения срабатывания защит

| Напряжение питания, В | Пониженное напряжение, В Err11 | Сброс ошибки пониженного напряжения, В | Напряжение включения тормозного транзистора, В | Повышенное напряжение, В Err8-10 |
|-----------------------|--------------------------------|--|--|----------------------------------|
| 230 | 170 | 186 | 360 | 420 |
| 400 | 350 | 370 | 690 | 810 |

12.2 История ошибок

При обнаружении ошибки преобразователь заносит в энергонезависимую память код ошибки, а также условия, при которых возникла ошибка.

Преобразователь частоты хранит информацию о последних 8 ошибках. Данные о последних ошибках можно просмотреть в группе U0.



При выходе из строя преобразователя частоты запрещается выполнять процедуру очистки истории ошибок. При поступлении гарантийного преобразователя частоты в сервисный центр пустая история ошибок может быть основанием для отказа в гарантийном обслуживании.

Последняя ошибка имеет порядковый номер «1».

Таблица 12-3 Структура истории ошибок

| № ошибки | 1 | 2 |
|--------------------------------|-------|-------|
| Код ошибки | U0-01 | U0-10 |
| Частота вращения, Гц | U0-02 | U0-11 |
| Напряжение на выходе ПЧ, В | U0-03 | U0-12 |
| Ток, А | U0-04 | U0-13 |
| Напряжение звена пост. тока, В | U0-05 | U0-14 |
| Температура ПЧ, °С | U0-06 | U0-15 |
| Состояние ПЧ | U0-07 | U0-16 |
| Состояние дискретных входов | U0-08 | U0-17 |
| Состояние дискретных выходов | U0-09 | U0-18 |

Ошибки с порядковыми номерами с 3 по 8 содержат только номер ошибки без детализации состояния ПЧ на момент формирования ошибки. Информацию по ошибкам можно считать в параметрах с U0-19 по U0-24.

Таблица 12-4 Структура параметров состояния ПЧ U0-07 и U0-16

| Код | Описание | Диапазон значений |
|----------------|-----------------------------------|---|
| U0-07 U0-16 | Состояние ПЧ при последней ошибке | U0-07/16 (_ _ _ X): Направление вращения 0: Вперед 1: Назад U0-07/16 (_ _ X _): Состояние ПЧ 0: Остановка 1: Работа на заданной скорости 2: Ускорение 3: Замедление U0-07/16 (X X _ _): Зарезервировано |

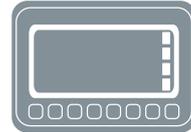
ВСЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ:



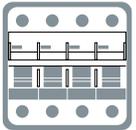
Реле



ПЛК



Панели оператора



НКА



Электропривод



Датчики



Блоки питания



Управление

Официальный дистрибьютор:



**PROM
POWER**

www.prompower.ru

