



Руководство по эксплуатации AT24 HVAC линия 4

Уважаемый покупатель!

Благодарим Вас за покупку электропривода переменного тока серии AT24 HVAC, произведенного Корпорацией Триол. Мы уверены, что эксплуатация нашего оборудования принесет Вам положительные эмоции, а также значительную пользу и экономию средств.

Электропривод переменного тока серии Triol AT24 HVAC (далее электропривод) является надежным выбором для применения в качестве стабилизированного источника напряжения. Он обеспечивает высокую гибкость в отношении места установки, набора опциональных интерфейсов внешнего управления и мониторинга, самых широких интеллектуальных и функциональных возможностей.

Мы хотим также напомнить, что приобретенный Вами электропривод представляет собой сложное электротехническое изделие, неправильная и неграмотная эксплуатация которого может привести к выходу его из строя.

Поэтому мы советуем Вам перед началом эксплуатации электропривода ознакомиться с настоящим «Руководством по эксплуатации» и обращать внимание на указанные примечания и предупреждения.

Содержащаяся в этом документе информация регулярно пересматривается и при необходимости изменяется в следующих изданиях. Предложения по улучшению содержания документа будут приняты с удовольствием и благодарностью.

Содержание

1. Рекомендации по технике безопасности.	5
1.1. Назначение предупреждений и примечаний.....	6
1.2. Общие предупреждения.	7
1.3. Последовательность действий перед началом ремонтных работ либо технического обслуживания электропривода:.....	9
1.4. Исключение возможности самопроизвольного пуска электропривода.	9
2. Введение.	10
2.1. Совместимость данного руководства.	11
2.2. Круг пользователей данного руководства.	11
2.3. Сокращения и определения.....	11
3. Проверка.....	15
3.1 Проверяемые элементы.	16
3.2 Данные таблички.....	17
3.2.1 Описание модели преобразователя частоты.....	17
4. Монтаж электропривода переменного тока АТ24 линии 4.....	18
4.1 Условия эксплуатации.....	19
5. Подключение электропривода переменного тока АТ24 линии 4.	21
5.1 Диаграмма подключений	22
5.1.1 Силовые клеммы подключений	22
5.1.2 Управляющие клеммы	22
5.1.3 Подключение	23
5.1.4 Описание панели клемм.....	24
5.1.5 Описание переключателей.....	26
5.2 Периферическое оборудование и меры предосторожности.	26
6. Настройка и управление электроприводом переменного тока АТ24 линии 4.	32
6.1 Описание пульта.....	33
6.1.1 Схема пульта.....	33
6.1.2 Описание ключевых функций.....	34
6.1.3 Описание индикатора.....	35
6.2. Подробное описание функций.	35
6.3 Устранение неисправностей.....	101
6.4 Типичные ошибки и их устранение.	107

7 . Техническое обслуживание.	108
7.1 Ежедневное обслуживание.	109
7.2 Периодическое обслуживание.	110
7.3 Замена расходных материалов.	110
8.Протокол связи.	111
8.1 Интерфейсы.	112
8.2 Коммуникационные режимы.	112
8.3 Формат протокола.	112
8.4 Функция протокола.	113
8.5 Примечание.	119
8.6 Проверка CRC.	119
8.7 Пример.	120
8.7.1. Командный код « 03H(0000 0011).	120
8.7.2 Командный код 06H.	120
8.7.3 Командный код 08H (0000 1000) для проверки.	121
Приложение А: Установка и размеры.	123
А1 Размеры преобразователя.	123
Приложение Б. Спецификации выключателя, кабеля, контактора.	124

1. Рекомендации по технике безопасности.

Обзор содержания главы.

Этот раздел содержит указания по технике безопасности, которые необходимо выполнять при монтаже, эксплуатации и обслуживании электропривода. Несоблюдение указанных правил может привести к травмированию персонала, а также к повреждению электропривода, электродвигателя и подсоединенного к нему оборудования. Внимательно изучите правила техники безопасности, прежде чем приступать к работе с электроприводом.

Краткое содержание раздела:

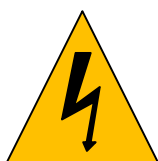
- 1.1. Назначение предупреждений и примечаний.
- 1.2. Общие предупреждения.
- 1.3. Последовательность действий перед началом ремонтных работ либо технического обслуживания электропривода.
- 1.4. Исключение возможности самопроизвольного пуска электропривода.

1.1. Назначение предупреждений и примечаний.

В данном руководстве используются два типа указаний, на которые следует обращать внимание при выполнении работ с электроприводом:

- **предупреждения** указывают на условия, которые могут привести к серьезным травмам или опасности для жизни и/или к повреждению оборудования. Они также указывают, как избежать опасности;
- **примечания** служат для привлечения особого внимания к определенным условиям или фактам или содержат дополнительную информацию по рассматриваемому вопросу.

Предупреждения, в зависимости от их содержания, также обозначаются следующими символами:



Символ электрической опасности — при невыполнении рекомендаций, указанных в предупреждениях с данным символом, возникает опасность поражения обслуживающего персонала электрическим током и/или повреждения оборудования.



Символ предупреждения общего характера — при невыполнении рекомендаций, указанных в предупреждениях с данным символом, возникает опасность не связанная с электрическими факторами.

1.2. Общие предупреждения.

Приведенные ниже предупреждения, предписания и указания предназначены для обеспечения безопасности пользователя, а также для предотвращения повреждений изделия.

Предупреждения, предписания и указания, которые относятся к определенным видам работ, приведены в начале раздела руководства, а также в особо важных местах разделов.

Пожалуйста, изучите эти сведения, так как это обеспечит Вашу личную безопасность и долговечность работы электропривода.

Пренебрежение предупреждениями, которые указаны в этом руководстве может вызвать опасность для жизни, тяжелые телесные повреждения или принести серьезный материальный ущерб.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Электропривод подключается к опасному напряжению и управляет механизмами с вращающимися механическими частями, которые являются источниками опасности. По этой причине выполнение работ по электрическому монтажу и обслуживанию электропривода проводится квалифицированным персоналом.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Необходимо обеспечить исключение вероятности доступа детей и посторонних лиц к электроприводу!



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Опасное напряжение присутствует на клеммах силовых цепей электропривода даже если двигатель не вращается.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! После отключения электропривода от сети, силовые конденсаторы звена постоянного тока сохраняют заряд, опасный для человека! Для недопущения поражения электрическим током необходимо подождать не менее 15 мин перед открытием передней крышки (крышки пользователя) и убедиться в отсутствии напряжения на всех силовых клеммах с помощью вольтметра.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещается выполнять работы с силовыми кабелями и кабелями управления при подключенном питании электропривода, также возможно присутствие опасного напряжения (от внешних источников) на релейных выходах, даже если на входные клеммы электропривода не подано напряжение питания.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не допускайте эксплуатацию электропривода со снятыми или не закреплёнными деталями корпуса, так как возникает вероятность поражения Вас электрическим током и/или повреждения оборудования.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Для обеспечения безопасности персонала, а также для снижения уровня электромагнитного излучения и улучшения помехозащищенности, следует надежно заземлить корпус электропривода, двигателя и всего подсоединенного к ним оборудования. Для подключения проводников заземления электропривод снабжён специальным зажимом (заземляющий болт), обозначенным знаком «Заземление».



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! В электроприводе предусмотрен режим автоматического повторного включения (перезапуска) после отключений, связанных с исчезновением напряжения сети либо с работой внешних блокировок. Обеспечьте безопасность персонала при возникновении данных ситуаций.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Электропривод может использоваться для указанных производителем целей. Недопустимые изменения и применение запасных частей и оснастки, не изготавливаемых или не рекомендуемых производителем электропривода, могут стать причиной пожаров, поражений электрическим током или травм.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! На печатных платах находятся элементы, чувствительные к статическому электричеству. Работая с печатными платами, обязательно надевайте заземляющий браслет. Не прикасайтесь к платам без необходимости.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Ремонт электропривода может производиться в сервисных центрах Корпорации Триол или их квалифицированным персоналом в месте эксплуатации изделия.

1.3. Последовательность действий перед началом ремонтных работ либо технического обслуживания электропривода:

- отключите напряжение питания электропривода;
- подождите не менее 15 минут;
- отключите источники питания цепей управления;
- отсоедините силовые кабеля;
- отсоедините кабеля цепей управления.

1.4. Исключение возможности самопроизвольного пуска электропривода.

Если электропривод подключен к сети, напряжение питания на нагрузку можно подать/снять с помощью цифровых команд, команд, поступающих по средствам связи, заданий с пульта управления.

Если для обеспечения безопасности персонала требуется защита от непреднамеренного пуска, отсоедините электропривод от питающей сети.

Чтобы избежать самопроизвольного пуска, перед изменением параметров обязательно нажмите клавишу «Стоп» и разомкните кнопку «Аварийный останов».

В случае снятия напряжения с нагрузки без отключения электропривода от питающей сети, возможна подача напряжения на нагрузку из-за возникновения неисправности электроники. Если необходимо предотвратить самопроизвольный запуск в целях личной безопасности (например, вследствие риска получения травмы при соприкосновении с движущимися частями машины), стандартная функция останова электропривода оказывается недостаточной. В этих случаях необходимо отключать сеть.

Системы, в которых установлены электроприводы, следует в необходимых случаях оснащать дополнительными устройствами мониторинга и защиты в соответствии с действующими нормами и правилами обеспечения безопасности.

2. Введение.

Обзор содержания раздела.

В этом разделе приведена информация о совместимости данного руководства, необходимом уровне подготовки пользователя, а также представлены используемые сокращения.

Краткое содержание раздела:

- 2.1. Совместимость данного руководства.
- 2.2. Круг пользователей данного руководства.
- 2.3. Сокращения и определения.
- 2.4. Блок-схема монтажа и ввода в эксплуатацию.

2.1. Совместимость данного руководства.

Данное руководство содержит информацию, которая соответствует электроприводам производства Корпорации Триол со степенью защиты IP20 моделей:

- АТ24-1К5-380-40000;
- АТ24-2К2-380-40000;
- АТ24-4К0-380-40000.

ПРИМЕЧАНИЕ. Расшифровка шестизначного кода электропривода (4****) представлена в пункте 3.2.1 «Описание модели преобразователя частоты» настоящего руководства.

2.2. Круг пользователей данного руководства.

Данное руководство предназначено для персонала, выполняющего монтаж, настройку, эксплуатацию и обслуживание электропривода. Прочитайте руководство перед началом работы. Предполагается, что пользователь ознакомлен с основами электротехники, правилами монтажа, электрическими компонентами и обозначениями на электрических схемах.

2.3. Сокращения и определения.

В таблице 2.1 представлены сокращения и единицы измерения, которые используются в данном руководстве.

Таблица 2.1 — Сокращения и единицы измерения

Термины	Сокращения	Единицы измерения
Переменный ток	перем. ток (~)	А
Американский стандарт калибровки проводов	AWG	-
Градус Цельсия	°С	-
Постоянный ток	пост. ток (=)	А
Защитное заземление	РЕ	-
Напряжение	-	В
Масса	-	кг
Частота	-	Гц
Минута	мин.	-
Параметр	пар.	-
Миллиметр	мм	-
Дополнительный	доп.	-
Широтно-импульсная модуляция	ШИМ	-
Автономный инвертор напряжения	АИН	-
Электродвижущая сила	ЭДС	-

Продолжение таблицы 2.1

Термины	Сокращения	Единицы измерения
Смотри	см.	-
Максимальная токовая защита	МТЗ	-
Напряжение звена постоянного тока	Ud	В
Сопротивление	-	Ом
Персональный компьютер	ПК	-
Автоматическая система управления.	АСУ	-
Секунда	с	-
Метр	м	-
Звено постоянного тока	ЗПТ	-
Количество оборотов в минуту	об/мин	-
Реактивная мощность	-	кВАр
Аналоговый выход	Авых	-
Аналоговый вход	Авх	-
Дискретный вход	Дискр. Вх (Din)	-
Номинальный	Ном.	-
Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором	АД	-
Автоматическое повторное включение	АПВ	-

Определения

U/F — характеристика отношения выходного напряжения к выходной частоте электропривода.

CCI — аналоговый вход 0-10 В.

CCI — аналоговый вход 0-10 В / 0-20 мА.

Ud — напряжение звена постоянного тока.

Ud тек — текущее значение напряжения звена постоянного тока.

Uвх — напряжение питающей сети.

Iвых. — выходной ток электропривода.

Fмакс — максимальная частота выходного напряжения электропривода.

cos Fi — коэффициент мощности.

ЭП — электропривод переменного тока

Задания

Аналоговое задание — сигнал, подаваемый на аналоговые входы, может представлять собой напряжение или ток.

Задание по шине — сигнал поступает через интерфейсный блок Triol ANET.

Дискретное задание — сигнал, подаваемый на цифровые (дискретные) входы.

Разное

Аналоговые входы — используют для управления различными функциями электропривода.

Предусмотрено два типа аналоговых входов:

- вход по току: 0 — 5 мА, 4 — 20 мА;
- вход по напряжению: 0 — 10 В.

Выбор типа аналогового входа производится программно (группа параметров 07).

Аналоговый выход — может выдавать сигнал двух типов:

- 0 — 5 мА, 4 — 20 мА;
- 0 — 10 В.

Выбор типа аналогового выхода производится программно (группа параметров 09).

Дискретные входы могут быть использованы для управления различными функциями электропривода.

Релейные выходы

Электропривод имеет 2 программируемых релейных выхода.

Авария

Состояние, вводимое в аварийной ситуации, когда привод осуществляет защиту собственных устройств и требует физического вмешательства, например, при возникновении короткого замыкания на его выходе. Отключение с блокировкой может быть отменено выключением сети питания, устранением причины неисправности и повторным подключением привода. Перезапуск не допускается до тех пор, пока состояние «Авария» не будет отменено выполнением функции сброса или, в некоторых случаях, посредством запрограммированного автоматического сброса.

АПВ

Автоматическое повторное включение — функция повторного запуска привода после сбоев питающей сети, аварии максимальной выходной частоты, аварии минимальной выходной частоты, аварии перегруза двигателя.

3. Проверка.

Обзор содержания раздела.

В разделе описана методика проверки комплектности ПЧ и кодировка конфигурации электропривода.

Краткое содержание раздела:

3.1. Проверяемые элементы.

3.2. Данные таблички.

3.1 Проверяемые элементы.

Пожалуйста, проверьте следующие элементы:

Таблица 3.1 — Проверяемые элементы

Проверяемые элементы	Метод проверки
Соответствие типа и модели изделия	Проверьте табличку на боковой стороне
Отсутствие поврежденных частей	Проверьте внешний вид и отсутствие повреждений.
Закрученность винтов и присоединяемых частей	В случае необходимости проверьте отверткой
Инструкция, сертификация и другие аксессуары	Инструкции и соответствующие аксессуары AT24

В необычных ситуациях, пожалуйста обратитесь к местному дистрибьютору или непосредственно в нашу компанию.

3.2 Данные таблички.

3.2.1 Описание модели преобразователя частоты.

AT24-K75-380-410000



Рисунок 3.1 — Расшифровка кода электропривода

4. Монтаж электропривода переменного тока АТ24 линии 4

Обзор содержания раздела.

В настоящем разделе содержатся рекомендации по проведению работ, выполняемых при механическом монтаже электроприводов переменного тока серии Триол АТ24 линии 4.

Краткое содержание раздела:

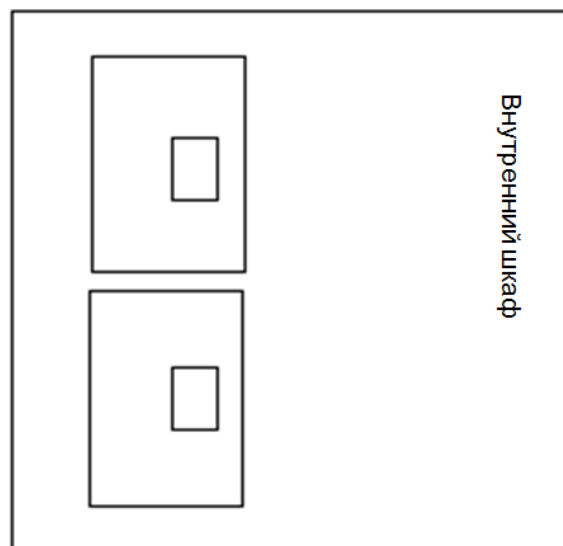
4.1. Условия эксплуатации.

4.1 Условия эксплуатации

- Условия эксплуатации могут непосредственно влиять на работу и срок службы преобразователя частоты. Поэтому условия эксплуатации должны соответствовать следующим условиям:
- Окружающая температура: $-10 \sim 45^{\circ}\text{C}/+14^{\circ}\text{C} \sim 113^{\circ}\text{F}$).
- Избегайте дождя и влажности.
- Избегайте воздействия прямых солнечных лучей.
- Окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров, которые разрушают металлы и изоляцию, а также не насыщена токопроводящей пылью, масляными и водяными парами;
- Избегайте попадания радиоактивных и легковоспламеняемых материалов.
- Предотвращайте воздействие электромагнитных воздействий (сварочный аппарат, генератор), воздействие механических факторов внешней среды соответствует группе условий эксплуатации МЗ по ГОСТ17516.1-90;
- В случае, если несколько преобразователей частоты расположены в одном шкафу убедитесь что их расположение обеспечивает нормальный отвод тепла В случае необходимости используйте дополнительный вентилятор для обеспечения наружной температуры на уровне ниже, 45°C . Условия установки электропривода в шкаф изображены на рисунке 2.1.;
- При установке расположите передней частью вперед, верхней частью вверх для отвода теплового излучения
- Установочное место должно соответствовать следующим правилам (если электропривод располагается в шкафу или позволяют окружающие условия, защитная крышка может быть снята для охлаждения).



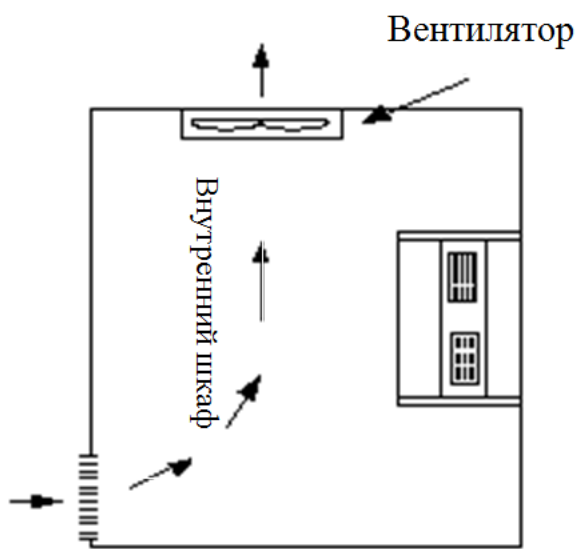
Правильное расположение



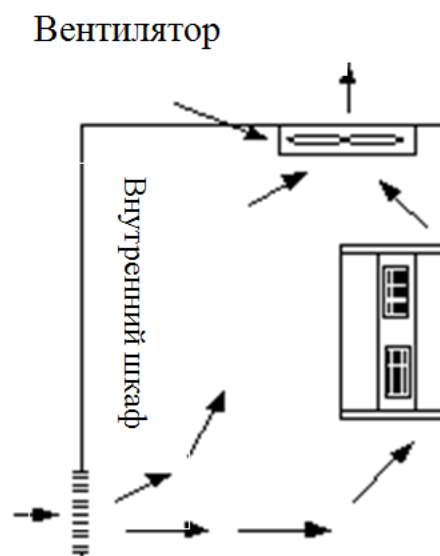
Неправильное расположение

а-без дополнительного вентилятора

б-с дополнительным вентилятором



Неправильное расположение



Правильное расположение

Рисунок 4.1 — Расположение преобразователей в одном шкафу

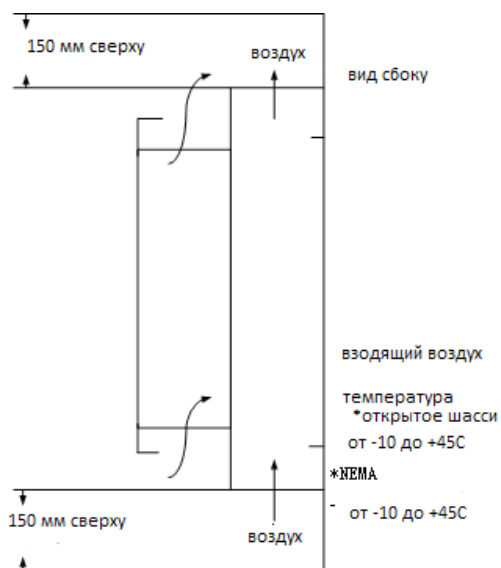
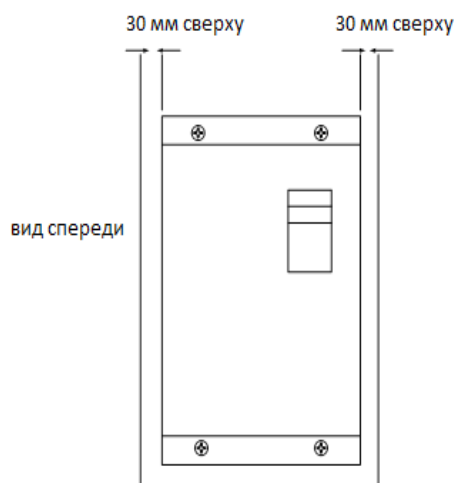


Рисунок 4.2 — Требования к установочному месту

5. Подключение электропривода переменного тока АТ24 линии 4.

Обзор содержания раздела.

В настоящем разделе содержатся рекомендации по проведению работ, выполняемых при электрическом монтаже электроприводов переменного тока серии Триол АТ24 линии 4.

Краткое содержание раздела:

5.1. Диаграмма подключений.

5.1.1 Силовые клеммы подключений.

5.1.2 Управляющие клеммы.

5.1.3 Подключение.

5.1.4 Описание клемм.

5.1.5 описание переключателей.

5.2. Периферическое оборудование и меры предосторожности.

5.1 Диаграмма подключений

5.1.1 Силовые клеммы подключений

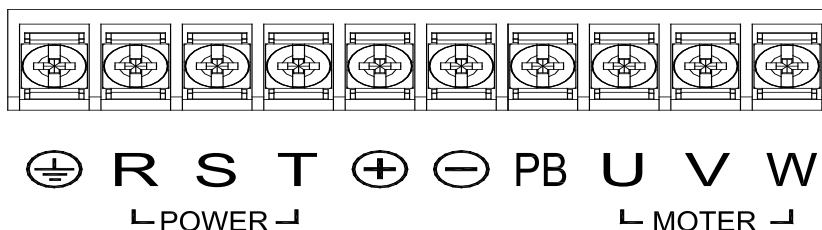


Рисунок 5.1 — 0R7~5R5кВт стандартные клеммы подключений

Функции силовых клемм указаны ниже

Таблица 5.1 — Проверяемые элементы

Наименование клеммы	Описание функции
R,S,T	Входной разъем трех фаз
(+), (-)	Внешнее устройство торможения
(+), PB	Внешний тормозной резистор
P1, (+)	Соединения для сглаживающего реактора постоянного тока
(-)	Отрицательный выход постоянного тока
U,V,W	Трехфазный выход переменного тока
⊕	Разъем заземления

5.1.2 Управляющие клеммы

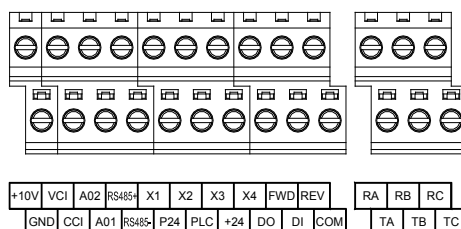


Рисунок 5.2 — Стандартные управляющие клеммы серии Триол AT24 (5.5 кВт и ниже)

5.1.3 Подключение

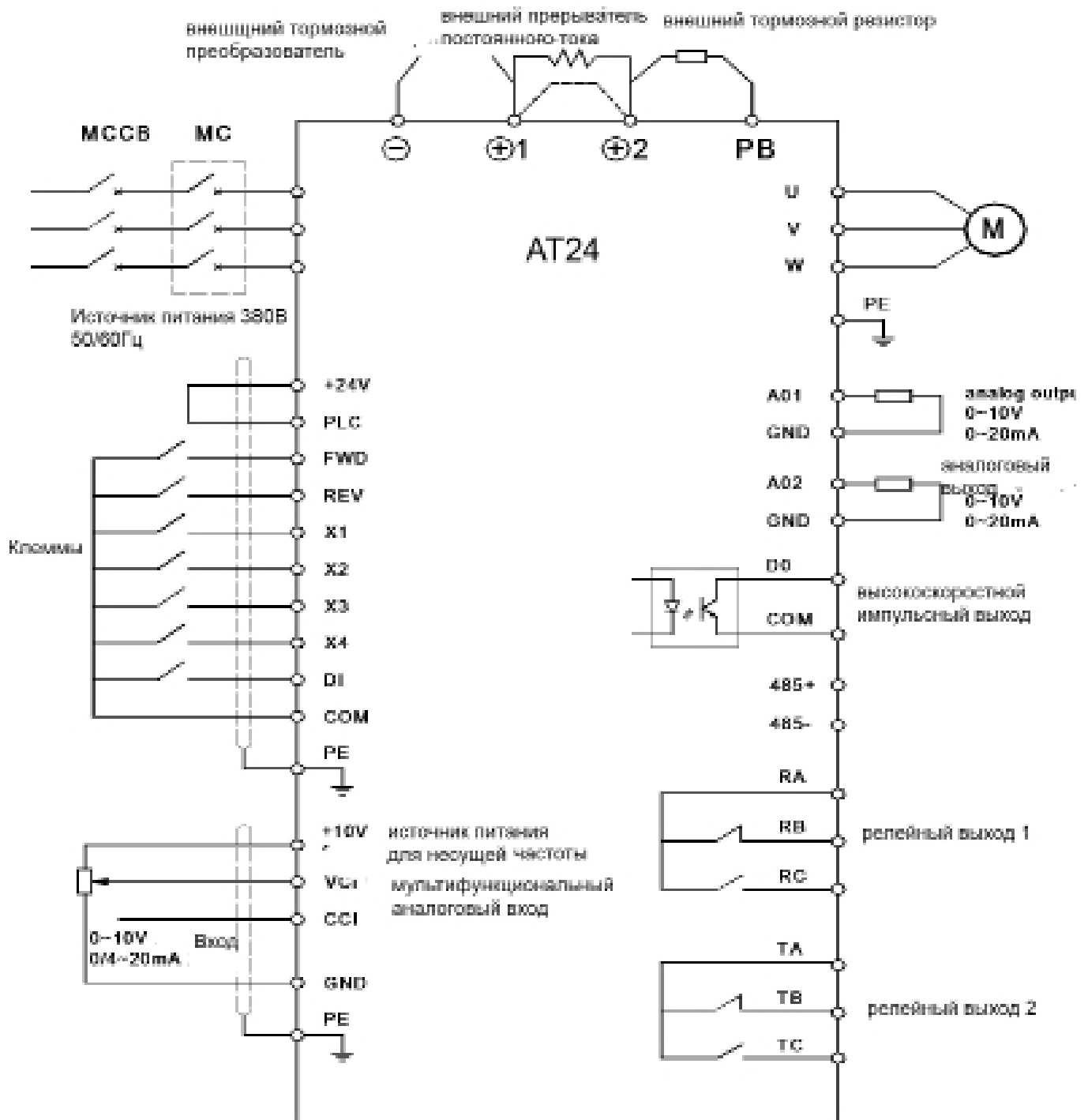


Рисунок 5.3 — Диаграмма подключений

5.1.4 Описание панели клемм.

Таблица 5.2 — Описание панели клемм

Наименование клеммы	Назначение клеммы и описание
FWD,REV,X1~X4	Команды вращения Диапазон входного напряжения: 9~30 В Входное сопротивление: 3,3 кОм
DI	Высокоскоростной импульсный или переключаемый вход с изолированными PLC и COM. Диапазон входной частоты: 0~50 кГц Диапазон входного напряжения: 9~30В Входное сопротивление: 1,1 кОм
PLC	Пользователь может использовать питание для внешнего устройства встроенный источник +24 В Завод изготовитель по умолчанию устанавливает перемычку 24В и PLC. При использовании внешнего питания отсоедините перемычку от 24В.
+24V	Обеспечивает положительное 24 В питание для этой машины (сила тока:150 мА)
COM	Общая клемма 24 В
VCI	Аналоговый вход, диапазон напряжения: -10~10В Входное сопротивление: 20кОм
CCI	Аналоговый вход, напряжение 0~10В/сила тока (0~20 мА)может быть изменено через J16 Входное сопротивление: 10кОм (напряжение входа)/250 Ом (вход задания)
+10V	Клемма +10 В цепей управления электропривода
GND	Общая точка для положительных 10В (Внимание: GND и COM изолированы.)
DO	Высокоскоростной импульсный или открытый коллектор входная клемма, соответствующая общей клемма – COM Диапазон выходных частот: 0~50 кГц
AO1,AO2	Клемма аналогового выхода. AO1 Выходной диапазон: напряжение (0~10 В)/ сила тока0~20 мА)
	Клемма аналогового выходаAO2 Выходной диапазон: напряжение (0~10В)/ сила тока0~20 мА)

Продолжение таблицы 5.2

Наименование клеммы	Назначение клеммы и описание
RA,RB,RC	R релейный выход, RA общая клемма, RB закрыто, RC открыто. Контактная мощность: переменный ток 250В/3А, постоянный ток 30В / 1 А
TA,TB,TC	T релейный выход, TA общая клемма, TB закрыто, TC открыто. Контактная мощность: переменный ток 250В/3А, постоянный ток 30В / 1 А
485+,485-	485 коммуникационный интерфейс, положительная и отрицательная клемма дифференциального сигнала 485, для коммуникационного интерфейса 485, используйте витую пару или экранированный кабель.

5.1.5 Описание перемишек.

Таблица 5.3— Описание перемишек

Наименование	Назначение и описание
J0	Подключение согласующего резистора для 485 yes: резистор подключен no: резистор не подключен.
J1	Аналоговый вход :напряжение (0~10 В) / ток (4~20 мА) переключатель.
J2, J3	Аналоговый выход напряжения (0~10 В) / сила тока (4~20 мА) переключатель выходов.

5.2 Периферическое оборудование и меры предосторожности.

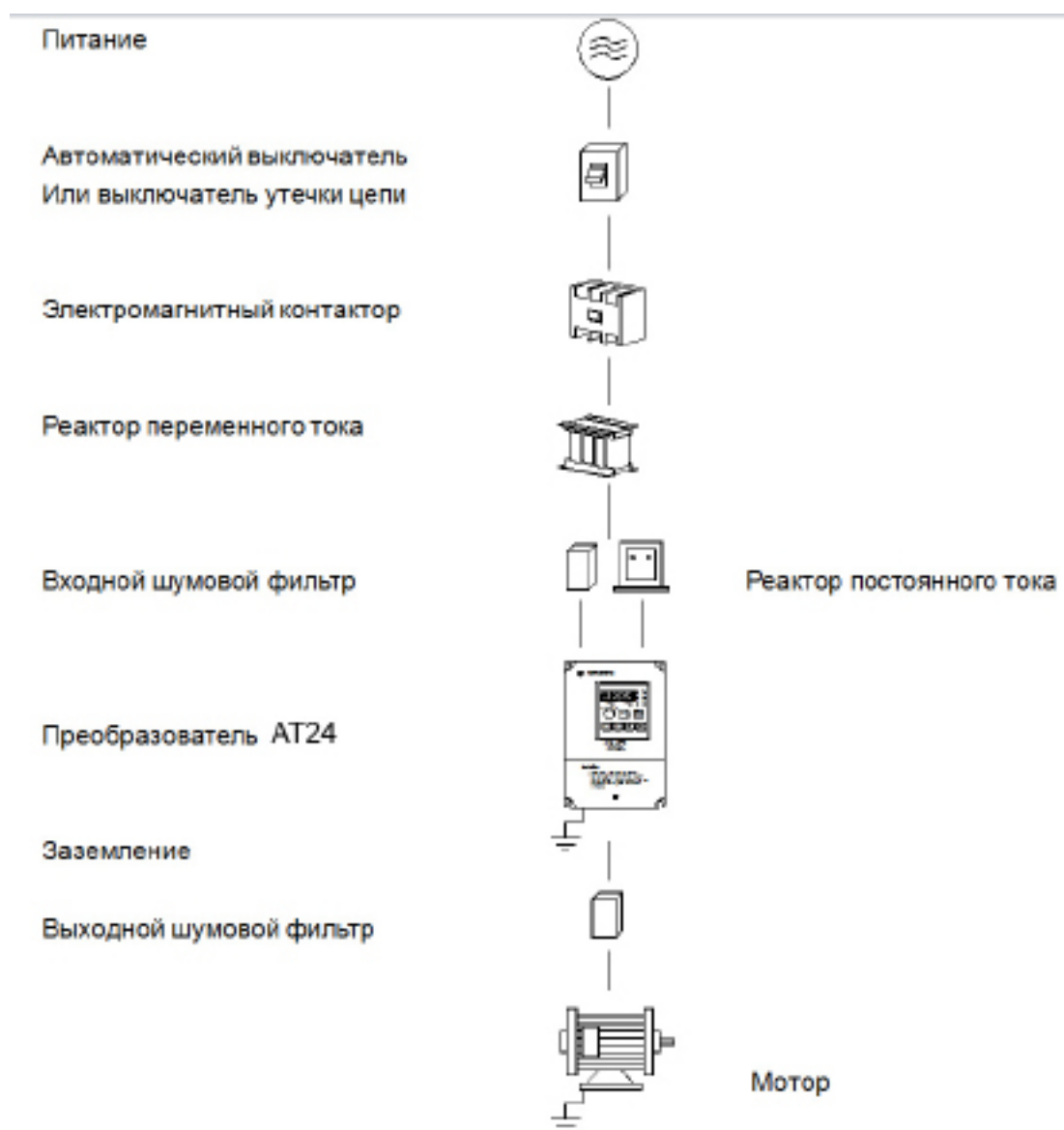


Рисунок 5.4— Подключение периферийного оборудования

Питание:

- убедитесь, что уровень напряжения в сети правильный, чтобы избежать повреждения частотного преобразователя;
- автоматический выключатель и выключатель утечки цепи должны быть установлены между устройством переменного тока и частотным преобразователем;
- автоматический выключатель и переключатель утечки цепи;
- автоматический выключатель и выключатель утечки цепи, применяемые для контроля питания должны соответствовать напряжению частотного преобразователя в целях его защиты.
- автоматический выключатель и выключатель утечки цепи не должны использоваться в качестве устройства включения и выключения частотного преобразователя;
- используйте выключатель утечки цепи для предотвращения неправильной работы и защиты пользователя;

Электромагнитный контактор:

- Контактор не обязателен при применении ПЧ, но его необходимо применять при использовании автоматического включения после выключения питания, а также при применении внешних тормозных блоков;
- электромагнитный контактор не должен использоваться в качестве устройства включения и выключения;

Реактор переменного тока:

- при использовании питания высокой мощности (выше 600 кВт), преобразователь частоты ниже 220В/380В 15кВт для улучшения питания должен использоваться внешний реактор переменного тока;

Сглаживающий входной фильтр:

- должен использоваться при индуктивной нагрузке около преобразователя частоты;

Преобразователь частоты AT24:

- входные силовые клеммы R, S, T не имеют порядка фаз и могут изменяться и подключаться произвольным образом;
- клеммы подключения двигателя U, V, W. Если направление вращения электродвигателя отличается от необходимого, Вы можете изменить его поменяв две выходные фазы местами
- выходные клеммы U, V, W не должны подключаться к сети переменного тока во избежание повреждения преобразователя частоты;
- заземляющая клемма должна быть подключена к заземлению

Выходной фильтр помех:

- Для уменьшения гармонических искажений производимых электроприводом и для исключения влияния на коммуникационное оборудование, расположенно рядом.

Мотор:

- Используйте трехфазный асинхронный двигатель соответствующей мощности.
- При использовании нескольких моторов с одним электроприводом, учитывайте, что совокупная мощность двигателей должна быть не больше мощности электропривода.

- Не устанавливайте фазовый конденсатор коррекции мощности между электроприводом и двигателем.
- Электропривод и двигатель должны быть надежно заземлены. Внешнее подключение должно осуществляться в соответствии со следующими указаниями. После подключения убедитесь в его правильности. (Вы не можете использовать мегомметр для проверки цепи).
(А) Главная цепь должна быть заизолирована или находится на значительном расстоянии от других высоковольтных цепей или линий высокого напряжения.

Для предотвращения помех следуйте указаниям на следующем рисунке.

- В преобразователе используется одиночный контур питания.

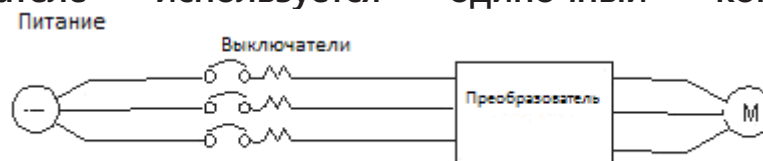


Рисунок 5.5— Подключение электропривода к сети

- Обычный шумовой фильтр имеет малый эффект, поэтому может не использоваться

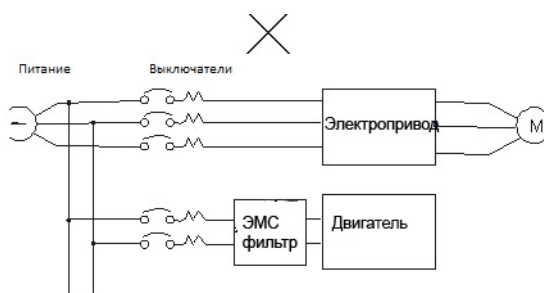


Рисунок 5.6— Подключение электропривода к сети с другими нагрузками

- В случае если преобразователь частоты разделяет питание с другими аппаратами, используйте шумовой фильтр или изолирующий трансформатор.



Рисунок 5.7— Подключение электропривода к сети с другими нагрузками

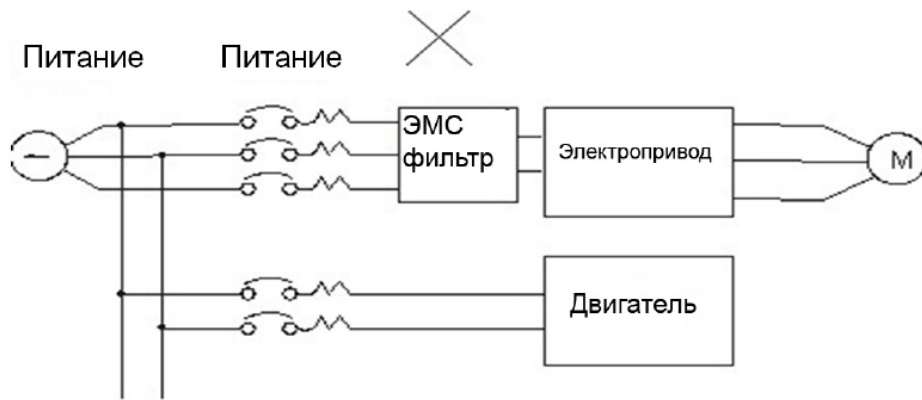


Рисунок 5.8— Подключение электропривода к сети с другими нагрузками

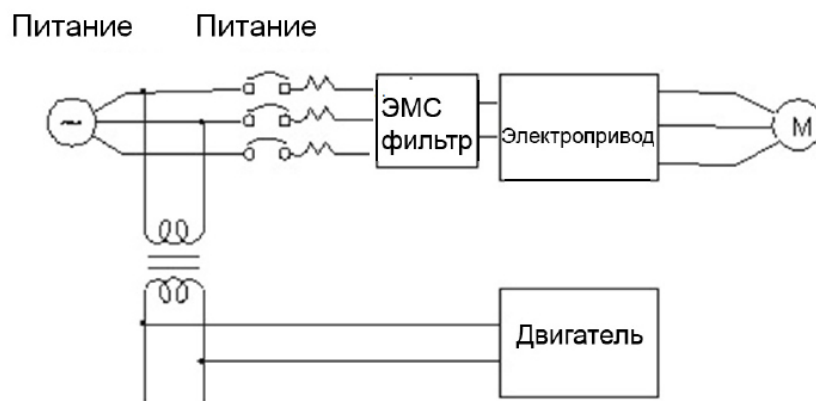


Рисунок 5.9— Подключение электропривода к сети с другими нагрузками

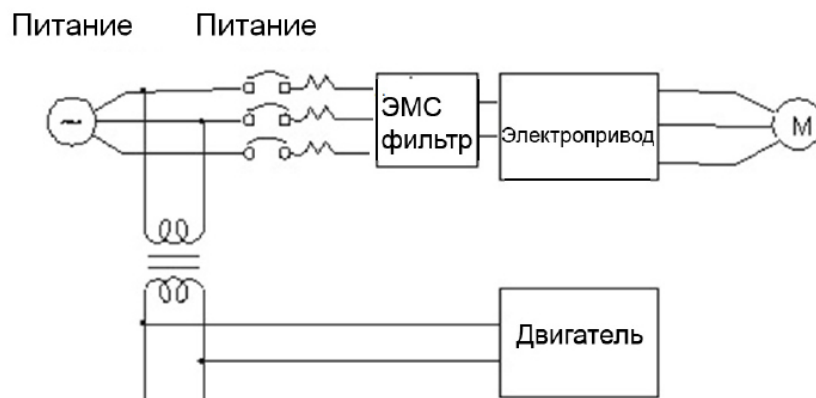


Рисунок 5.10— Подключение электропривода к сети с другими нагрузками

- Добавление фильтра ЭМС в цепь питания может ограничить помехи. Для уменьшения влияния помех выдерживайте расстояние более 30 см от сигнальных линий других машин.
-

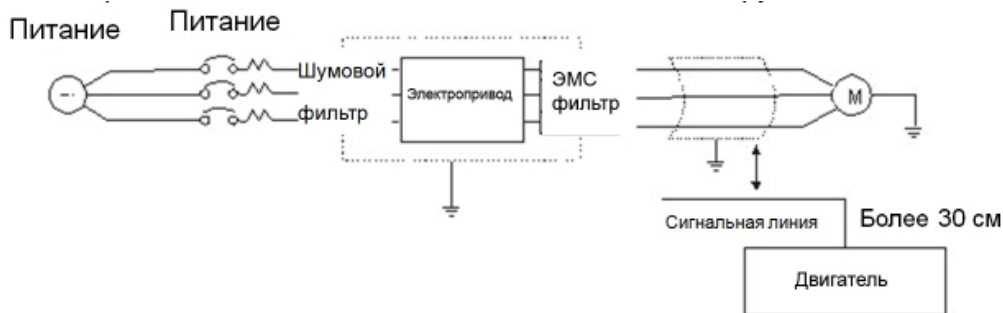


Рисунок 5.11— Подключение преобразователя к сети с другими нагрузками

- Если расстояние между электроприводом и двигателем слишком большое, учитывайте падение напряжения в линии. Падение напряжение между фазами (В)= \times сопротивление проводника (Ом/км) \times длина проводника (м) \times сила тока $\times 10^{-3}$.

Таблица 5.4 — Зависимость частоты ШИМ от длины кабеля

Расстояние между преобразователем и мотором	Менее 50 м	Менее 100 м	Более 100 м
Допустимое значение	Менее чем 15 КГц	Менее 10 КГц	Менее 5 КГц
Установка параметра F0.16	15.0	10.0	5.0

(В) Контур управления должен быть изолирован или находится далеко от главного силового контура, других высоковольтных проводов во избежание помех.

1. Клеммы контура управления ТА, ТВ, ТС, РА, RB, RC (выходные контакты) должны быть отделены от соединения с другими клеммами.
2. Для избежания ложных команд из-за помех, контур управления выполняйте экранированным проводом. Обратите внимание на данный рисунок при их использовании. Расстояние подключения не должно быть более 50 м.

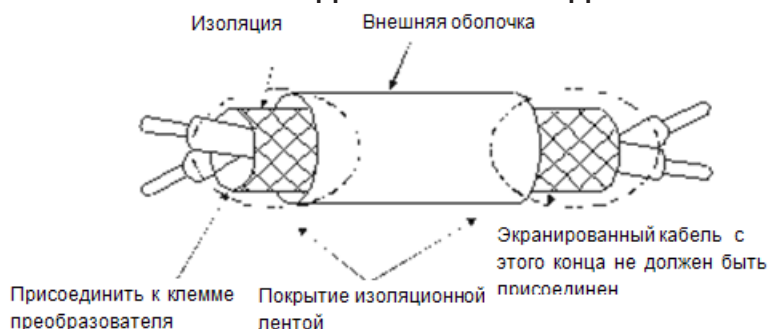


Рисунок 5.12— Кабель для цепей управления

1. Заземляющая клемма должна быть подключена к заземлению. Для 220В третий тип заземления, для 380В специальное заземление.
2. Заземляющие провода должны соответствовать технологии заземления и должны быть как можно более короткими.
3. Заземление не должно производиться вместе с другими приборами с высокой нагрузкой. Они должны заземляться отдельно.
4. В случае одновременного заземления нескольких преобразователей частоты не создавайте заземлительную цепь.

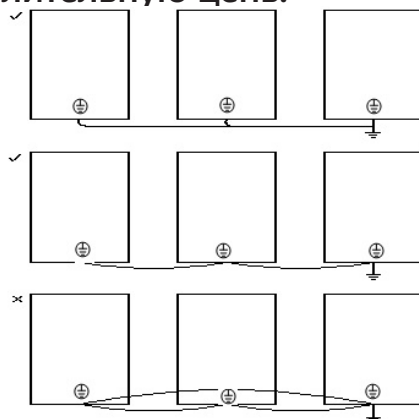


Рисунок 5.13— Подключение заземления

(D) Характеристики проводников, их диаметр должны выбираться в соответствии с законами электротехники для обеспечения безопасности.

(E) После завершения подключения, проверьте его правильность и надежность присоединения к клемме.

6. Настройка и управление электроприводом переменного тока АТ24 линии 4.

Обзор содержания раздела.

Настоящий раздел содержит описание пульта управления, структуры меню, а также алгоритмы настройки электропривода серии Триол АТ24 линии 4.

Краткое содержание раздела:

- 6.1. Описание пульта.
 - 6.1.1 Схема пульта.
 - 6.1.2 Описание ключевых функций.
 - 6.1.3 Описание индикатора.
- 6.2. Подробное описание функций.
- 6.3. Устранение неисправностей.
- 6.4. Типичные ошибки и их устранение.

6.1 Описание пульта

6.1.1 Схема пульта

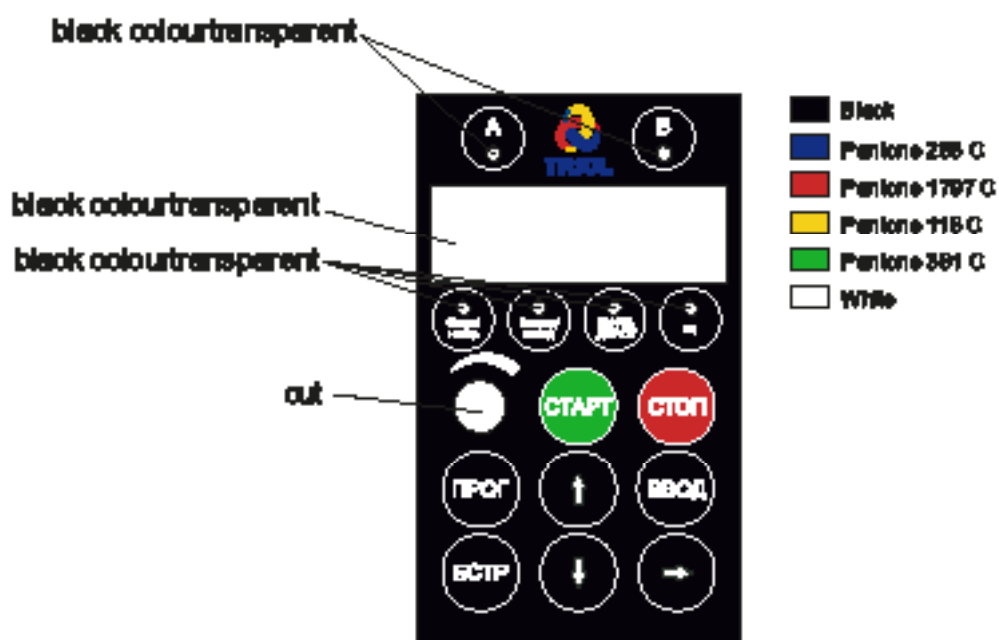


Рисунок 6.1— Внешний вид пульта

6.1.2 Описание ключевых функций.

Таблица 6.1 — Описание ключевых функций

Символ	Наименование	Описание функции
	Кнопка программирования	Ввод или выход на первый уровень меню
	Кнопка подтверждения	Постепенный вход в экранное меню, подтверждение установленных параметров.
	ВВЕРХ кнопка увеличения	Увеличение данных или кода функции
	ВНИЗ кнопка уменьшения	Уменьшение данных или кода функции
	Кнопка вправо	В режиме простоя или работы, можно перейти в выбор параметров
	Запуск электропривода	Может быть использована в режиме пульта
	Кнопка стоп/перезагрузка	Во время работы может остановить операцию, она также может остановить операцию остановленную F7.02. Во время сигналов все режимы могут быть перезагружены данной кнопкой
	Быстрая многофункциональная кнопка	Функции данной клавиши подтверждаются F7.01 0:толчковый режим 1:режим реверса 2:очистить установки ВВЕРХ/ВНИЗ, очистить значения частоты ВВЕРХ/ВНИЗ
	Комбинация	Одновременно нажмите Старт и Стоп- торможение выбегом

6.1.3 Описание индикатора.

Таблица 6.2 — Описание индикатора функций

Наименование индикатора	Описание индикатора
Старт/Настр	Индикатор работы /готовности электропривода. При горящем индикаторе электропривод работает, при мерцающем - электропривод находится в режиме готовности.
Вперед/Назад	Индикатор направления вращения двигателя Вперед/Реверс. При не горящем индикаторе электропривод выдает напряжение для прямого вращения двигателя, если индикатор горит - электропривод находится в режиме реверса.
Метн/ДУ АСУ	Индикатор канала управления и задания электропривода. При горящем индикаторе электропривод управляется с местного пульта, при погасшем - по каналу АСУ.

Таблица 6.3 — Описание индикатора единиц

Наименование индикатора	Описания индикатора
Гц	Единица частоты
А	Единица силы тока
V	Единица напряжения

6.2. Подробное описание функций.

Таблица 6.4 — Основные функции группы

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F0.00	Модель преобразователя	0–1 [0]

Модель преобразователя в зависимости от перегрузочной способности

0: Модель G

1: Модель P

Таблица 6.5 — Основные функции группы

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F0.01	Режим скорости	0–2 [0]

Этот параметр используется для выбора режима скорости преобразователя частоты.

0: Управление V/F: Подходит только для случаев ввода мотора в эксплуатацию, когда не требуется особой точности или в случаях, когда один преобразователь подключен к нескольким моторам.

1. Векторное управление без обратной связи (OC) : Это одноконтурное векторное управление, подходящее для отладки, когда требуется точность. Это режим применяется в универсальных высокопроизводительных случаях, когда импульсный энкодер не установлен или в случаях, когда требуется высокий крутящий момент на низкой скорости и высокой точности скорости. Один электропривод может питать только двигатель (например станок, центрифуга, чертежная машина или машина литья под давлением).
2. Управление моментом (векторное управление без OC): Это векторный контроль с открытым контуром, подходящий для случаев, когда требуется высокая точность.

Таблица 6.6 — Основные функции группы

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F0.02	Выбор режима вращения	0–2 [0]

ПРИМЕЧАНИЕ: При выборе режима векторного управления установите правильные параметры в соответствии с табличкой и энкодером двигателя.

Выполните автонастройку параметров двигателя перед подключением для получения измеренных параметров двигателя. Высокая производительность может быть достигнута только при правильных параметрах двигателя.

Настройка группы F3 может оптимизировать производительность векторного управления.

Управляющие команды преобразователя включают старт, стоп, вращение вперед, вращение назад, толчковый режим, перезагрузка и т. д.

0. Пульт (светодиод не горит);

Обе клавиши «СТАРТ» и «СТОП» используются для выбора режима вращения. Если многофункциональная клавиша «БСТР» установлена в режим FWD/REV (F7.01), она будет использоваться для изменения направления вращения. В режиме вращения одновременное нажатие «СТАРТ» и «СТОП» вызовет остановку электропривода.

1. Индикатор (Местн/ДУ АСУ светодиод мигает)

Данная операция включает вращение вперед, вращение назад, толчковое вращение, толчковый реверс и т.д. Она может управляться многофункциональными входными клеммами.

2: Коммуникационный (LOCAL/REMOT светодиод горит)

Операции преобразователя могут быть контролироваться через коммуникацию.

Таблица 6.7 — Основные функции группы

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F0.03	Выбор частоты X	0–8 [0]

Выбор частоты X командного входного канала при наличии имеющихся 9 главных каналов частот.

0: Клавиатура: Установка частоты посредством клавиатуры через изменение F0.08.

1: Панель потенциометра

2: Аналоговый VCI

3: Аналоговый CCI

Установите частоту через входную аналоговую клемму. Электропривод серии AT24 предлагает 2 два вида аналоговых входа в стандартной конфигурации, в которой VCI равно -10В-10В входное напряжение; CCI равно 0~10В/0(4) -20 мА входа. Сила тока/напряжение может быть изменено с помощью джампера J1.

ПРИМЕЧАНИЕ: Когда выбрано значение CCI 0~20 мА- 20 мА соответствует 5В.

100,0% аналогового входа соответствует максимальной частоте аналогового входа (код функции F0.09).

-100,0% соответствует максимальной частоте в реверсе (функциональный код F0.09).

4: Высокоскоростной импульсный вход(DI)

Опорная частота устанавливается высокоскоростным импульсным входом. Электропривод серии AT24 обеспечивает 1 способ входа DI в стандартной конфигурации.

Импульсное напряжение: 15-30В. Импульсная частота: 0,0–50,0кГц

Установка в 100% соответствует максимальной частоте, -100% соответствует максимальной частоте со знаком минус.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для использования DI в качестве задания используйте многофункциональную клемму DI. Установите F5.00=0, чтобы установить функцию DI как «источник задания».

5: Простой PLC

Преобразователь будет работать как простой PLC при выборе данного метода. Необходимо установить параметр группы F9 для определения данной частоты, направления вращения и времени ACC/DEC. Прочтите инструкцию к F9 внимательно.

6: Многоступенчатая скорость

Данный электроприводбудет работать в режиме многоступенчатой скорости при выборе данного параметра.

Опорная частота определяются группами F5 и F9. Если F0.03 установлена не в режиме многоступенчатой скорости, тогда многоступенчатое задание будет иметь меньший приоритет, чем остальные.

7: PID управление

Данный режим управления контролируется ПИД-регулятором при выборе этого параметра. Необходимо установить группу FD. Частота вращения является результатом изменения в ПИД-регулирования. Детальное описание в группе FD.

8: Удаленное управление

Управление электроприводом производится с помощью подачи цифровых команд по сети Modbus (описание протоколе MODBUS в главе 7).

Таблица 6.8 — Основные функции группы

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F0.04	Источник команды частоты Y	0–2 [0]

0: Аналоговый VCI

1: Аналоговый CCI

2: DI

Когда команда частоты Y является единственным частотным опорным каналом его применение такое же, как и команды частоты X. Описание в группе F0.03.

Таблица 6.9 — Основные функции группы

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F0.05	Шкала задания частоты Y	0–1[0]

0: Максимальная выходная частота. 100% частоты Y соответствует максимальной выходной частоте

1: Команда частоты X. 100% установки частоты Y соответствует максимальной выходной частоте. Выберите данную установку, если она требуется для изменения базовой частоты X.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если установка CCI 0~20мА, относительное напряжение тока 20мА будет равно 5В. F0.05 используется, когда накладывается частота Y.

Таблица 6.10 — Основные функции группы

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F0.06	Выбор комбинации источника	0–3[0]

0: X, текущая установка частоты канала X.

1: Y, текущая установка частоты канала Y.

2: X+Y, текущая установка частоты канала X+Y.



Опорная частота = опорная частота X + опорная частота Y.

3: Max(X,Y): Частота = Максимум (опорная частота X. Опорная частота

ПРИМЕЧАНИЕ: Комбинация(0, 1 и 2) может быть изменена в группе F5.



Таблица 6.11 — Основные функции группы



Код функции	Наименование	Диапазон значений
F0.07	Установки пульта и клеммы ВВЕРХ/ВНИЗ	0–3[0]

Частота может быть установлена клавишами ,  и клеммой ВВЕРХ/ВНИЗ. Этот метод установки имеет высший приоритет и может быть комбинирован с другими каналами задания. Он используется для изменения выходной частоты при вводе в эксплуатацию системы управления.

0: верно. Значение может быть сохранено при выключении электропривода частоты. Значение частоты может быть установлено и сохранено после выключения преобразователя и комбинировано с текущей частотой после включения.

1. верно. Значение не может быть сохранено при выключении электропривода. Частота может быть установлена, но значение не может быть сохранено после выключения преобразователя частоты.

2. не верно. Функции клавиш ,  и клеммы ВВЕРХ/ВНИЗ неверны и их значение будет обнулено автоматически.

3. верно во время работы. Функции ,  и клавиш ВВЕРХ/ВНИЗ верны во время работы и будут очищены автоматически после остановки электропривода.

ПРИМЕЧАНИЕ: при восстановлении заводских установок значения пульта ВВЕРХ/ВНИЗ будут очищены.

Таблица 6.12 — Основные функции группы

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F0.08	Частота	0,00-F0.09 [50,00Гц]

Когда частота X устанавливается с пульта, данный параметр считается основным для электропривода.

Таблица 6.13 — Основные функции группы

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F0.09	Максимальная частота	10,00-400,00В [50,00Гц]

Этот параметр используется для установки максимальной выходной частоты преобразователя частоты. Он базируется на установках частоты и скорости АСС/DEC. Обратите на это внимание.

Таблица 6.14 — Основные функции группы

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F0.10	Верхний предел частоты	F0.11~F0.09[50,00Гц]

Это верхний предел частоты и он будет меньше или равным максимальной выходной частоте.

Таблица 6.15 — Основные функции группы

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F0.11	Нижний предел частоты	0,00-F0.10 [0,00Гц]

Это нижний предел выходной частоты электропривода. Данный параметр выбирается кодом функции F2.14. Если установки частоты ниже нижнего предела, преобразователь начнет работу, остановится на нижнем пределе частоты. Максимальная выходная частота \geq Верхний предел частоты \geq Нижний предел частоты.

Таблица 6.16 — Основные функции группы

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F0.12	Выбор направления вращения	0-2 [0]

0: Вращается в направлении по умолчанию. Преобразователь вращается в направлении по умолчанию при включении питания.

1: Вращается в противоположном направлении. Используется для изменения вращения. Эквивалентно изменению направления вращения изменением любым из двух проводов двигателя.

Внимание: Если параметры восстановлены, направление вращения вернется к исходному значению. Будьте осторожны при использовании механизмов, в которых реверсирование не допускается.

2: Запрет реверса. Может использоваться в особых случаях, когда реверсивная функция отключена.

Таблица 6.17 — Основные функции группы

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F0.13	Время разгона 0	0,1~3600,0с [Зависит от модели]
F0.14	Время сброса 0	0,1-3600,0с [Зависит от модели]

Время разгона это время разгона с 0Гц до максимальной частоты (F0.09).
 Время сброса это время снижения с максимальной частоты (F0.09) до 0Гц.

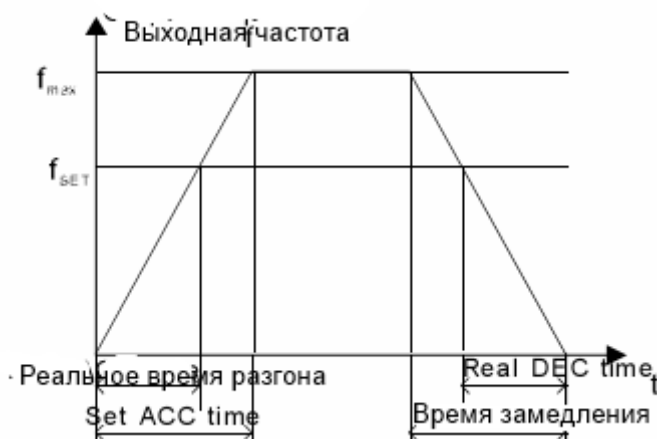


Рисунок 6.1— Время разгона и время сброса

Когда опорная частота равна максимальной частоте, реальное время разгона и сброса будет соответствовать установленному.

Если опорная частота меньше, чем максимальная частота, реальное время разгона и сброса будет меньше установленного.

Реально время разгона (сброса) = установки ACC/DEC времени X (опорная частота / максимальная частота).

1-я группа: F0.13. F0.14

2-я группа: F8.00. F8.01

3-я группа: F8.02. F8.03

4-я группа: F8.04. F8.05.

Время разгона и сброса может быть выбрано временем комбинации время ACC/DEC многофункциональной выходной клеммы.

Таблица 6.18 — Основные функции группы

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F0.15	Единица времени ACC/DEC	0~1

0: секунда

1: 0,1 секунды

Таблица 6.19 — Основные функции группы

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F0.16	Несущая частота	1,0—15,0кГц [Зависит от модели]



Рисунок 6.2— Влияние частоты ШИМ.

Следующая таблица показывает соотношение между мощностью и частотой ШИМ.

Таблица 6.20 — Основные функции группы

Несущая Ч	Максимальная частота ШИМ (кГц)	Минимальная частота ШИМ(кГц)	Заводские установки (кГц)
0.4 кВт – 11кВт	15	1,0	8
15 кВт – 55 кВт	8	1,0	4
75 кВт – 630 кВт	6	1,0	2

Преимущества высокой несущей частоты: идеальная форма волны тока, небольшие гармонические искажения и шум двигателя.

Недостатки большой несущей частоты: увеличенные потери, увеличенная температура электропривода и высокая частота передачи. Переключение электропривода на высокую несущую частоту вызывает утечку и возрастание электромагнитных помех.

Применение низкой несущей частоты может вызвать нестабильное вращение, уменьшение крутящего момента и перенапряжение.

Заводом изготовителем установлена оптимальная частота ШИМ. Обычно пользователям не требуется изменять данный параметр. Если частота превышает несущую частоту по умолчанию, необходимо снизить на преобразователе на 20% для каждой дополнительных 1кГц несущей частоты.

Таблица 6.21 — Основные функции группы

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F0.17	Восстановить параметры	0–2 [0]

0: Нет действий

1: Электропривод возвращает все параметры к заводским установкам

2: Электропривод очищает все ошибочные записи

Данный код функции возвращается к 0 автоматически по завершению операции.

F1 Группа параметров мотора.

Таблица 6.22 — Группа параметров мотора

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F1.00	Модель двигателя	0–2 [0]

0: Стандартный асинхронный двигатель

1: Частотнорегулируемый асинхронный двигатель

2: Синхронный двигатель с постоянным магнитом

Таблица 6.23 — Группа параметров мотора

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F1.00	Мощность двигателя	0.4~1000,0кВт [Зависит от модели]
F1.02	Частота двигателя	10 Гц-F0,09 [50,00Гц]
F1.03	Частота вращения мотора	0~36000 об/мин [Зависит от модели]
F1.04	Номинальное напряжение двигателя	0–800В [Зависит от модели]
F1.05	Номинальный ток двигателя	0.8-2000,0А [Зависит от модели]

ПРИМЕЧАНИЕ: Для достижения наилучшей производительности установите данные параметры в соответствии параметрами двигателя, указанными на его табличке.

Данный электропривод устанавливает параметры через автонастройку. Точные параметры автонастройки могут быть получены в приводе правильных параметров двигателя.

Номинальная мощность электропривода должна соответствовать двигателю. Если разница слишком большая производительность электропривода значительно уменьшится.

Перезагрузка F1.0 может автоматически вызывать F1.06~F1.10.

Таблица 6.24 — Группа параметров мотора

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F1.06	Сопротивление статора двигателя	0,001–65535 Ом [Зависит от модели]
F1.07	Сопротивление ротора двигателя	0,001–65535 Ом [Зависит от модели]
F1.08	Индуктивность статора и ротора двигателя	0,1–65535 мГн [Зависит от модели]
F1.09	Взаимная индуктивность двигателя	0,1–6553,5 мГн [Зависит от модели]
F1.10	Ток без нагрузки	0,1–6553,5 А [Зависит от модели]

После автонастройки значения F1.06 —F1.10 будут автоматически обновлены. Эти параметры являются основными параметрами для высокопроизводительного управления по V/F, и векторного управления, которые имеют непосредственное влияние на производительность.

ПРИМЕЧАНИЕ: Не изменяйте эти параметры, иначе это может ухудшить работу преобразователя.

Таблица 6.25 — Группа параметров мотора

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F1.11	Параметры автонастройки двигателя	0–2 [0]

0: Нет действия.

1: Полные настройки параметров. Введите правильные параметры с таблички мотора (F1.01-F1.05) и не присоединяйте никакую нагрузку к двигателю до завершения автонастройки, убедитесь что двигатель находится в статичном режиме. В противном случае параметры, определенные автонастройкой будут неверны.

Установите правильное время разгона и сброса (F0.13 и F0.14) в соответствии с мощностью двигателя до начала автонастройки. В противном случае это может вызвать превышение силы тока и напряжения во время автонастройки.

Установите F1.11 на 1 затем нажмите «Ввод», индикатор покажет «Готовность» и замигает, нажмите «Старт» для начала автонастройки, дисплей покажет «-TUN» и «-TUN-1», светодиод «Старт/Настр» будет мигать. По завершению автонастройки на дисплее отобразится «END». Когда «TUN» начнет мигать нажмите «Прог» для выхода из параметров автонастройки. Нажатие кнопки «Стоп» во время автонастройки остановит данную процедуру.

ПРИМЕЧАНИЕ: Автонастройка может управляться только через F1.11 вернется к 0 после завершения автонастройки.

2: Статическая автонастройка

При статической автонастройке нет необходимости разъединять двигатель и нагрузку. Введите параметры двигателя с таблички (F1.01-F1.05), после автонастройки она определит сопротивление статора и ротора, а также индуктивность мотора. Взаимная индуктивность и сила тока без нагрузки не будут определены во время статической автонастройки. При необходимости пользователь должен ввести необходимые значения в соответствии с его опытом.

F2 Группа управлением стартом и остановкой.

Таблица 6.26 — Группа параметров двигателя

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F2.00	Режим старта	0–1 [0]

0: Непосредственный старт. Запустить сразу двигатель на стартовой частоте.

1: Торможение постоянным током и старт: электропривод будет вырабатывать вначале постоянный ток, а затем запустит двигатель на стартовой частоте. Обратите внимание на F2.03 и F2.04. Данная функция подходит для двигателей, имеющих небольшую инерцию нагрузки и способных на реверсивное вращение при старте.

Таблица 6.27 — Группа параметров двигателя

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F2.01	Стартовая частота	0,00~10,00Гц [0,00Гц]
F2.02	Время задержки пусковой частоты	0,0~50,0с [0,0с]

Установка правильной пусковой частоты может увеличить стартовый крутящий момент. Электропривод начинает работу на пусковой частоте (F2.01) и после времени задержки пусковой частоты (F2.02), электропривод разгоняется до требуемой частоты за установленное время разгона. Если заданная частота меньше, чем пусковая, электропривод будет находиться в режиме ожидания.

Пусковая частота может быть менее чем нижний предел частоты. На пусковую частоту не влияют установки FWD/REV.

Таблица 6.28— Группа параметров двигателя

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F2.03	Торможение постоянным током перед стартом	0,00~10,00Гц [0,00Гц]
F2.04	Время торможения постоянным током перед стартом	0,0–50,0с [0,0с]

Во время торможения постоянным током F2.03. Увеличенная сила тока является пропорцией от номинального тока электропривода.

Торможение постоянным током неверно при F2.04 установленным на 0.

Чем больше ток при торможении постоянным током, тем выше тормозной крутящий момент.

Таблица 6.29 — Группа параметров двигателя

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F2.05	Режим Разгона / замедления	0–1 [0]

Метод изменения частоты во время вращения и старта электропривода.

0: Линейный

Выходная частота будет увеличиваться или уменьшаться за фиксированное время разгона или замедления.

1: S-образная кривая

Таблица 6.30 — Группа параметров двигателя

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F2.06	Пропорция времени S-образной кривой	0,0–100,0% [30,0%]
F2.07	Временная шкала S-образной кривой	0,0–100,0% [30,0%]
F2.08	Режим остановки	0-1 [0]

0: Замедление до остановки

Когда действует команда стоп, электропривод уменьшает выходную частоту в соответствии с F2.05 и заданным временем замедления, электропривод останавливается, когда частота упадет до 0.

1. Остановка по инерции

Когда применяется данная команда, электропривод немедленно блокирует выход. Остановка двигателя производится благодаря механической инерции.

Таблица 6.31 — Группа параметров двигателя

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F2.09	Стартовая частота торможения	0,00–F0,09 [0,00Гц]
F2.10	Время ожидания торможения	0,0–50,0с [0,0с]
F2.11	Ток торможения постоянным током	0,0-150,0% [0,0%]
F2.12	Время торможения постоянным током	0,0–50,0с [0,0с]

Стартовая частота торможения: Во время процесса замедления до остановки, при достижении данной частоты начинается торможение постоянным током. Стартовая частота торможения постоянным током равна 0 и торможение постоянным током неверно. Электропривод остановится в установленное время замедления.

Время ожидания торможения: Перед началом торможения постоянным током электропривод блокирует выход. После времени ожидания будет начато торможение постоянным током для предотвращения чрезмерного тока замыкания, вызванного торможением постоянным током на высокой скорости.

Ток торможения постоянным током: Он относится к дополнительному току торможения постоянным током. Чем больше ток торможения постоянным током, тем больше тормозящий крутящий момент.

Время торможения постоянным током: время, используемое для торможения постоянным током.

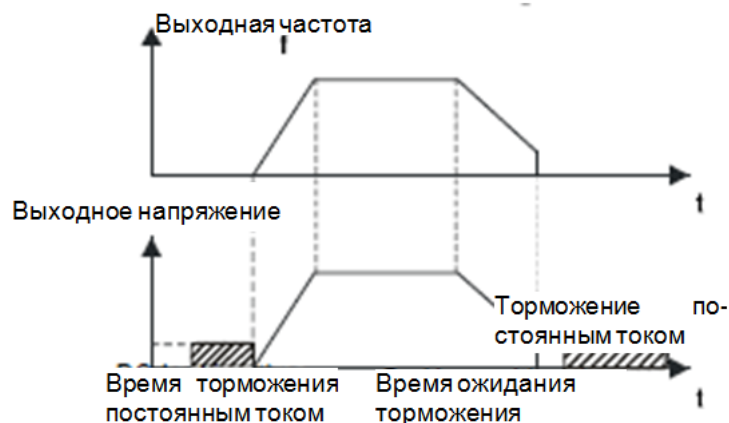


Рисунок 6.3— Диаграмма торможения постоянным током

Таблица 6.32 — Группа параметров двигателя

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F2.13	Мертвое время FWD/REV	0,0-3600,0с [0,0с]

Во время процесса смены направления вращения FWD/REV, когда выходная частота равна 0, мертвая зона показана на следующем рисунке:

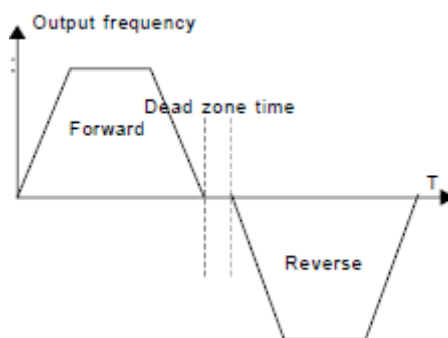


Рисунок 6.4— Диаграмма мертвой зоны времени FWD/REV.

Таблица 6.33— Группа параметров двигателя

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F2.14	Действие, во время которого частота вращения меньше чем нижний предел частоты	0-2 [0]

Этот код функции используется для задания состояния, при котором установленная частота меньше чем нижний предел частоты.

0: Вращение на нижнем пределе частоты.

1: Остановка.

2: Ожидание: электропривод остановится по инерции, когда рабочая частота меньше чем нижний предел частоты. Когда установленная частота снова становится выше или равной нижнему пределу частоты, электропривод начнет работу автоматически.

ПРИМЕЧАНИЕ: данная функция работает только когда нижний предел частоты выше 0.

Таблица 6.34— Группа параметров двигателя

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F2.15	Время задержки для повторного запуска	0,0~3600,0с [0,0с]

ПРИМЕЧАНИЕ: работает, когда F2.14 имеет значение 2.

Таблица 6.35— Группа параметров двигателя

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F2.16	Повторный запуск после отключения питания	0-1 [0]

0: Отключено: Электропривод не будет автоматически стартовать после повторного включения питания до подачи команды на работу.

1: Включено: после повторной подачи питания на электропривод он автоматически перейдет в предыдущий режим работы. Электропривод автоматически стартует (если управляется клеммами, они должны быть установлены в режим вращения) после времени задержки определенной параметром F2.17; если он находился в режиме остановки перед отключением питания, электропривод не будет автоматически запускаться при подаче питания.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Данная функция должна применяться с особой осторожностью, так как возможно повреждение оборудования и/или опасность для жизни!

Таблица 6.36— Группа параметров двигателя

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F2.17	Время ожидания повторного запуска	0,0~3600,0с [0.0с]

ПРИМЕЧАНИЕ: действительно, когда F2.16=1

Таблица 6.37— Группа параметров двигателя

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F2.18	Оценка функций клемм при включении питания	0–1 [0]

Электропривод частоты автоматически проверит функции клемм, в случае если включен режим оценки функций.

0: Неверно. При включении питания электропривод не запустится, даже если клемма FWD/REV активна до тех пор, пока клемма FWD/REV будет выключена и включена снова.

1: Верно. При включении питания и активной клемме FWD/REV электропривод запустится автоматически.

ПРИМЕЧАНИЕ: Данная функция может вызвать серьезные последствия для оборудования и/или жизни Пожалуйста, используйте с осторожностью!

Таблица 6.38— Группа векторного управления

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F3.00	Пропорциональное усиление ASR Kp1	0–100 [20]
F3.02	Переключаемая точка ASR 1	0,00-F3.05 [5,00Гц]
F3.03	Пропорциональное усиление ASR Kp2	0-100 [25]
F3.04	Интегральное время ASR K2	0,01-10,00с [1,00с]
F3.05	Переключаемая точка ASR 2	F3.02-F0.09 [10,00Гц]

Вышеуказанные параметры верны только для векторного управления. При переключаемой точке ASR 1(F3.02), параметры ASR PI равны F3.00-F3.01. При переключаемой точке ASR 2(F3.05), параметры ASR PI равны F3.03-F3.04. Параметры PI линейно увеличиваются двумя группами параметров. Для деталей смотрите следующий рисунок.

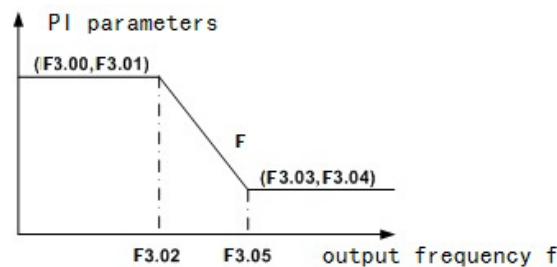


Рисунок 6.5— Диаграмма параметров PI.

Через настройку скорости регулятора коэффициента и времени интегрирования. Вы можете векторно регулировать динамические характеристики ASR. Динамический ответ системы может быть более быстрым, если пропорциональное усиление Kp увеличивается. Тем не менее, если Kp слишком велик, система становится перерегулированной и имеет тенденцию к колебаниям.

Динамический ответ системы может быть более быстрым, если интегральное время K уменьшено. Тем не менее, если K слишком мало, система становится перерегулируемой и получает тенденцию к неустойчивости.

Параметры ASR PI имеют закрытую связь с инерцией системы. Пожалуйста, измените данные параметры в соответствии с текущей ситуацией.

Таблица 6.39— Группа векторного управления

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F3.06	Компенсация скольжения скоростью VC	50%~200% [100%]

Данный параметр используется для регулирования скольжения. Данный параметр используется для регулировки частоты скольжения векторного управления и по-вышения точности регулирования скорости. Правильно настроенный параметр может эффективно сдерживать статическое смещение скорости.

Таблица 6.40— Группа векторного управления

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F3.07	Верхний предел момента вращения	0.0-200.0% [Зависит от модели]

Установка 100% соответствует номинальному току. Модель G: 150,0%; Модель P: 120,0%.

Примечание: При контроле крутящего момента F3.07 и F3.09 все относятся установкам крутящего момента.

Таблица 6.41— Группа векторного управления

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F3.08	Управление крутящим моментом и установками крутящего момента	0-5 [0]

0: Пульт (F3.09)

1: VCI

2: CCI

3. DI

4. Многоступенчатая скорость

5. Цифровое задание крутящего момента по протоколу ModBus

1~5: Крутящий момент верен, что определяет установки источника крутящего момента. Когда установки крутящего момента имеют знак минус, мотор будет реверсировать.

В режиме управления скоростью выходной крутящий момент соответствует моменту нагрузки автоматически, но ограничен F3.07. Если нагрузка будет выше заданного верхнего предела крутящего момента, выходной крутящий момент электропривода будет ограничен и скорость двигателя будет изменяться автоматически.

В режиме управления крутящим моментом электропривод будет задавать выходной крутящий момент при заданной команды, но выходная частота будет ограничена верхним или нижним пределом. Когда установленный крутящий момент выше моменте нагрузки, выходная частота электропривода повысится до верхнего предела частоты. Если установленный крутящий момент ниже крутящего момента нагрузки, выходная частота электропривода уменьшится до нижнего предела частоты. Если выходная частота преобразователя ограничена, выходной крутящий момент будет отличаться от заданного крутящего момента.

ПРИМЕЧАНИЕ: Управление скоростью и крутящим моментом может быть переключено использованием многофункциональных входных клемм. 1-5: 100% соответствует двойному номинальному току электропривода.

Когда инвертор замедляется до остановки, режим управления крутящим моментом автоматически переключается в режим контроля скорости.

Таблица 6.42— Группа векторного управления

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F3.09	Настройки пульта крутящего момента	-200,0-200,0% [50,0%]
F3.10	Источник настроек верхней частоты	0-5 [0]

0. Пульт (F0.08)

1. VCI

2 CCI

3: DI

4 Многоступенчатая скорость

5: Цифровое задание крутящего момента по протоколу ModBus

ПРИМЕЧАНИЕ: 1-4 100% соответствует максимальной частоте.

F4 Группа управления V/F

Эта группа кодов функций верна для управления V/F при F0.01=0.

Таблица 6.43— Группа управления V/F

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F4.00	Выбор кривой V/F	0-4 [0]

0: Линейная кривая V/F. Применяется при нормальной постоянной линейно нагрузке крутящего момента.

1: Многоточечная кривая. Может определяться через установки (F4.03~F4.08).

2~4: Многомощностная кривая V/F. Применяется при переменной нагрузке крутящего момента, такой как вентиляторные насосы и тому подобное. Обратите внимание на следующий рисунок.

ПРИМЕЧАНИЕ: V_b = номинальное напряжение двигателя f_b = номинальная частота двигателя.



Рисунок 6.6— Диаграмма кривой V/F

Таблица 6.44— Группа управления V/F

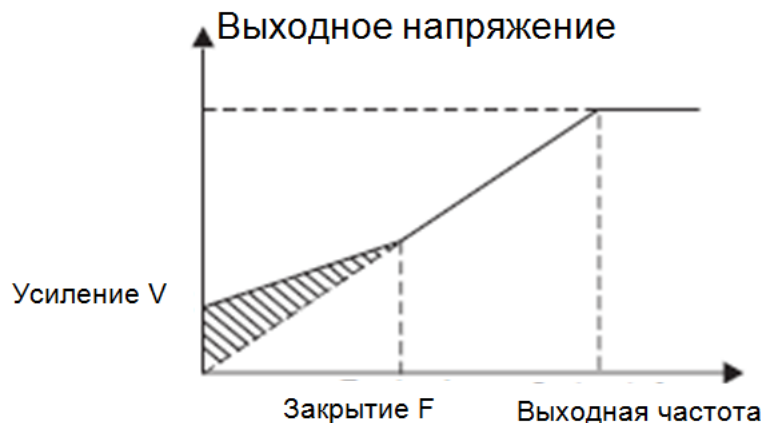
Код функции	Наименование	Диапазон значений
F4.01	Усиление крутящего момента	0,0-10,0% [0,0%]
F4.02	Срез повышения крутящего момента	0,0-50,0% [20,0%]

Усиление крутящего момента имеет место, когда выходная частота меньше чем срез частоты крутящего момента (F4.02). Усиление крутящего момента может улучшить производительность крутящего момента при управлении V/F на низкой скорости.

Значение крутящего момента должно быть определено нагрузкой. Чем тяжелее нагрузка, тем выше значение. Если усиление слишком большое, двигатель будет работать с перегрузкой. КПД двигателя уменьшается при увеличении тока электропривода и увеличении нагрева двигателя.

Если усиление крутящего момента установлено на 0,0%, преобразователь будет находиться в режиме автоматического усиления крутящего момента.

Точка среза крутящего момента. Усиление происходит ниже заданной частоты, при превышении данная функция отключается.



T

Рисунок 6.7— Принудительное усиление крутящего момента

Таблица 6.45— Группа управления V/F

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F4.03	Частота 1 V/F	0.00-F4.05 [0,00Гц]
F4.04	Напряжение 1 V/F	0.0-100.0% [0,0%]
F4.05	Частота 2 V/F	F4.03-F4.07 [0,00Гц]
F4.06	Напряжение 2 V/F	0.0-100.0% [0,0%]
F4.07	Частота 3 V/F	F4.05-F2.02 [0,00Гц]
F4.08	Напряжение 3 V/F	0.0-100.0% [0,0%]

F4.03-F4.08 используются для установки, определяемой пользователем кривой V/F. Данное значение должно устанавливаться в соответствии с характеристиками нагрузки двигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ:

• $V1 < V2 < V3$.

• $f1 < f2 < f3$.

• Напряжение, соответствующее низкой частоте не должно быть слишком высоким, иначе это может вызвать перегрев двигателя или отказ электропривода.

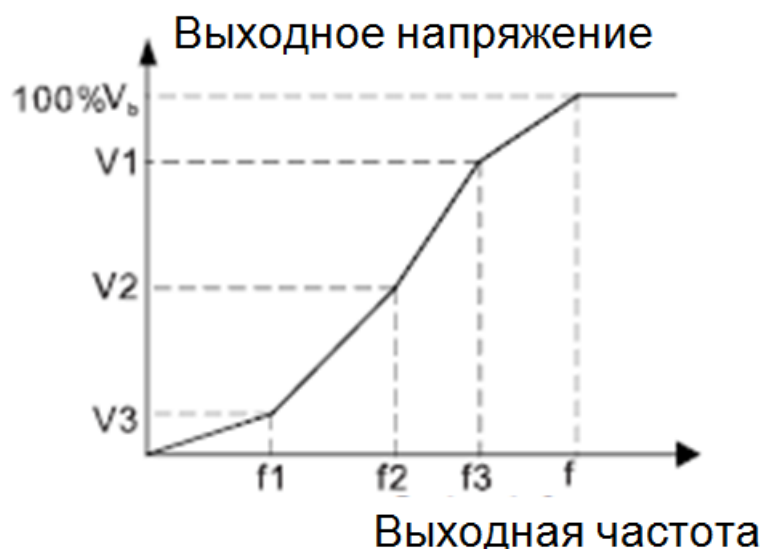


Рисунок 6.8— Диаграмма установки кривой V/F.

Таблица 6.46— Группа управления V/F

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F4.09	Предел компенсации скольжения	0,0-200% [0,0%]

Функция компенсации скольжения вычисляет крутящий момент двигателя в зависимости от выходного тока и выходной частоты. Данная функция используется для точного поддержания скорости при работе под нагрузкой. F4.09 устанавливает предел компенсации скольжения как процент от номинального скольжения мотора. Предел компенсации скольжения рассчитывается по формуле:

$$F4.09 = fb - n \cdot p / 60$$

fb= Номинальная частота двигателя (F1.02)

n= Номинальная скорость двигателя (F1.03)

p= Количество полюсов двигателя

Таблица 6.47— Группа управления V/F

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F4.10	Выбор автоматического энергосбережения	0-1 [0]

0: Выключено

1: Включено

При малой нагрузке электропривода данная функция уменьшает выходное напряжение преобразователя и сохраняет энергию через определение текущей нагрузки.

ПРИМЕЧАНИЕ: Данная функция особенно эффективна для вентиляторов и насосов.

Таблица 6.48— Группа управления V/F

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F4.11	Низкочастотный порог сдерживания колебаний	0-10 [2]
F4.12	Высокочастотный порог сдерживания колебаний	0-10 [0]
F4.13	Порог сдерживания колебаний	0,00Гц–F0.03 [30,00Гц]

F4.11-F4.12 действительны только в режиме управления V/F. В случае, когда F4.11 и F4.12 равны 0, сдерживание колебаний недействительно. Значения 1-3 будут иметь эффект на сдерживание колебаний. Если рабочая частота меньше чем F4.13, F4.11 верно, когда рабочая частота выше, чем F4.13, F4.12 верно.

Таблица 6.49— Группа управления V/F

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F4.14	Функция AVR	0–2 [1]

Функция AVR является функцией автоматического регулирования напряжения. Когда AVR отключена, выходное напряжение будут изменяться с входным напряжением (или напряжением шины постоянного тока). Если AVR включено, выходное напряжение не будет изменяться вместе с входным напряжением (или напряжением шины постоянного тока). Диапазон выходного напряжения будет оставаться постоянным. При невыполнении условий функция AVR будет отменена для сокращения времени замедления.

F5 Группа входных клемм

В электроприводах частоты серии AT24 имеется 7 многофункциональные цифровые входные клеммы и 2 аналоговые входные клеммы.

Таблица 6.50— Группа входных клемм

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F5.00	Выбор DI	0-1 [0]

- 0: Высокоскоростной входящий импульсный DI
- 1: ВКЛ-ВЫКЛ вход DI

Таблица 6.51— Группа входных клемм

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F5.01	Функция клеммы X1	0-39 [0]
F5.02	Функция клеммы X2	0-39 [0]
F5.03	Функция клеммы X3	0-39 [0]
F5.04	Функция клеммы X4	0-39 [0]
F5.05	Функция ВКЛ-ВЫКЛ входной клеммы DI	0-39 [0]

Значения каждого параметра указаны в следующей таблице.

Таблица 6.52— Значения параметров

Значение	Функция	Описание
0	Отключено	Установите неиспользуемые клеммы в значение отключено во избежание неправильной работы
1	Вперед	Команды даются данными клеммами
2	Реверс	
3	3-проводное управление	Обратитесь к описанию F5.09.
4	Толчковое вперед	Обратитесь к описанию F8.06~F8.08.
5	Толчковый реверс	
6	Остановка по инерции	Электропривод блокирует выход немедленно. Мотор останавливается благодаря механической инерции. Рекомендуется использовать при большой инерционной нагрузке. Данный метод имеет то же значение что и F2.08.
7	Сброс ошибки	Сброс ошибки, произошедшей на расстоянии. Имеет ту же функцию что и STOP/RST .

Продолжение таблицы 6.52

Значение	Функция	Описание																
8	Работа паузы	Когда действует данная клемма, преобразователь замедляется до остановки и сохраняет текущий статус, такой как PLC, PID и т.д. Когда на клемме отсутствует управляющее действие, электропривод восстанавливает статус.																
9	Ввод внешней ошибки	Активно когда электропривод показывает ошибку, произошедшую на периферийном устройстве и останавливается.																
10	Команда ВВЕРХ	Эти три функции используются для изменения опорной частоты через внешние клеммы. ВВЕРХ – увеличивающая команда, ВНИЗ – уменьшающая команда, Очистить ВВЕРХ/ВНИЗ используется для восстановления опорной частоты данной командой частотного канала																
11	Команда ВНИЗ																	
12	Очистить ВВЕРХ/ВНИЗ																	
13	Переключение между X и Y	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1038 1525 1177 1624">F0.06 Действие клеммы</th> <th data-bbox="1177 1525 1273 1624">X</th> <th data-bbox="1273 1525 1369 1624">Y</th> <th data-bbox="1369 1525 1495 1624">X+Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1038 1624 1177 1659">13 верно</td> <td data-bbox="1177 1624 1273 1659">Y</td> <td data-bbox="1273 1624 1369 1659">X</td> <td data-bbox="1369 1624 1495 1659"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1038 1659 1177 1695">14 верно</td> <td data-bbox="1177 1659 1273 1695">X+Y</td> <td data-bbox="1273 1659 1369 1695"></td> <td data-bbox="1369 1659 1495 1695">X</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1038 1695 1177 1727">15 верно</td> <td data-bbox="1177 1695 1273 1727"></td> <td data-bbox="1273 1695 1369 1727">X+Y</td> <td data-bbox="1369 1695 1495 1727">Y</td> </tr> </tbody> </table>	F0.06 Действие клеммы	X	Y	X+Y	13 верно	Y	X		14 верно	X+Y		X	15 верно		X+Y	Y
F0.06 Действие клеммы	X		Y	X+Y														
13 верно	Y		X															
14 верно	X+Y		X															
15 верно		X+Y	Y															
14	Переключение между X+Y																	
15	Переключение между Y и X+Y																	

Продолжение таблицы 6.52

Значение	Функция	Описание															
16	Многоступенчатое переключение скорости 1	16 скоростей могут быть реализованы															
17	Многоступенчатое переключение скорости 2	комбинацией этих четырехклемм.															
18	Многоступенчатое переключение скорости 3	Примечание:многоступенчатое задание скорости 1 в низком положении, многоступенчатое задание скорости 4 в высоком положении.															
19	Многоступенчатое переключение скорости 4																
20	Пауза многоступенчатой скорости																
21	Выбор времени ускорения/замедления 1	Защитная функция выбора нескольких скоростей клеммы. Сохранить терминала, сохранить заданную величину для поддержание в текущем состоянии.															
22	Выбор времени ускорения/замедления 2	4 группы времени ускорения/замедления могут быть выбраны комбинацией этих двух клемм.															
23	Перезагрузить простой PLC	<table border="1" data-bbox="1054 1227 1487 1641"> <thead> <tr> <th data-bbox="1054 1227 1169 1317">Выбор времени ускорения/замедления 2</th> <th data-bbox="1169 1227 1284 1317">Выбор времени ускорения/замедления 1</th> <th data-bbox="1284 1227 1487 1317">Время ускорения/замедления</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1054 1317 1169 1379">ВЫКЛ</td> <td data-bbox="1169 1317 1284 1379">ВЫКЛ</td> <td data-bbox="1284 1317 1487 1379">Время ускорения/замедления 1 (F0.13, F0.14)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1054 1379 1169 1473">ВЫКЛ</td> <td data-bbox="1169 1379 1284 1473">ВКЛ</td> <td data-bbox="1284 1379 1487 1473">Время ускорения/замедления 2 (F8.00, F8.01)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1054 1473 1169 1545">ВКЛ</td> <td data-bbox="1169 1473 1284 1545">ВЫКЛ</td> <td data-bbox="1284 1473 1487 1545">Время ускорения/замедления 2 (F8.02, F8.03)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1054 1545 1169 1641">ВКЛ</td> <td data-bbox="1169 1545 1284 1641">ВКЛ</td> <td data-bbox="1284 1545 1487 1641">Время ускорения/замедления 3 (F8.04, F8.05)</td> </tr> </tbody> </table>	Выбор времени ускорения/замедления 2	Выбор времени ускорения/замедления 1	Время ускорения/замедления	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Время ускорения/замедления 1 (F0.13, F0.14)	ВЫКЛ	ВКЛ	Время ускорения/замедления 2 (F8.00, F8.01)	ВКЛ	ВЫКЛ	Время ускорения/замедления 2 (F8.02, F8.03)	ВКЛ	ВКЛ	Время ускорения/замедления 3 (F8.04, F8.05)
Выбор времени ускорения/замедления 2	Выбор времени ускорения/замедления 1	Время ускорения/замедления															
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Время ускорения/замедления 1 (F0.13, F0.14)															
ВЫКЛ	ВКЛ	Время ускорения/замедления 2 (F8.00, F8.01)															
ВКЛ	ВЫКЛ	Время ускорения/замедления 2 (F8.02, F8.03)															
ВКЛ	ВКЛ	Время ускорения/замедления 3 (F8.04, F8.05)															
24	Пауза простого PLC	Перезагрузить простой PLC, очистить предыдущую информацию PLC в памяти.															
24	Пауза простого PLC	PLC останавливается в рабочем процессе и работает в данном процессе, если данная функция отменена PLC будет работать непрерывно															

Продолжение таблицы 6.52

Значение	Функция	Описание
25	Пауза PID	Регулировка PID будет поставлена на паузу и преобразователь будет производить выходную частоту неизменной
26	Пауза траверса	Преобразователь будет производить выходную частоту неизменной. Если клемма отключена, преобразователь будет продолжать траверс с текущей частотой.
27	Перезагрузка колебательной операции	Несущая частота электропривода будет установлена как центральная частота колебательной операции
28	Очистить счетчик	Очищение значения счетчика
29	Запретить режим управления крутящим моментом	Управление крутящим моментом запрещено и электропривод переключается в режим контроля скорости.
30	Запретить функцию ACC/DEC	Функция ACC/DEC отключена и управляет выходной частотой при включении.
31	Ввод счетчика	Импульсный вход клеммы внутреннего счетчика. Максимальная импульсная частота: 200Гц.
32	ВВЕРХ/ВНИЗ временно отключено	Когда данная клемма отключена, установки ВВЕРХ/ВНИЗ могут быть очищены и установлены на данную частоту.
33-39	Реверс	Реверс

Таблица 6.53— Группа входных клемм

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F5.06	Функция клеммы FWD	0~39 [1]
F5.07	Функция клеммы REV	0~39 [2]
F5.08	Время фильтра ВКЛ-ВЫКЛ	0-10 [5]

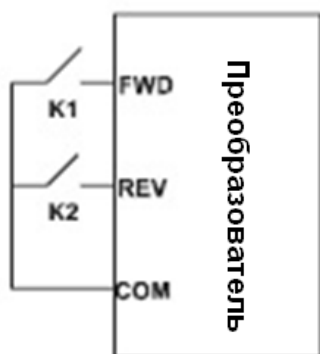
Установите время фильтра клеммы ВКЛ-ВЫКЛ (FWD, REV, X1-X4), и терминала DI. При сильных помехах увеличить данную функцию для предотвращения неправильной работы.

Таблица 6.54— Группа входных клемм

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F5.09	Режим работы клеммы управления	0-3 [0]

Данный параметр определяет четыре различных режима управления, которые управляют электроприводом через внешние клеммы.

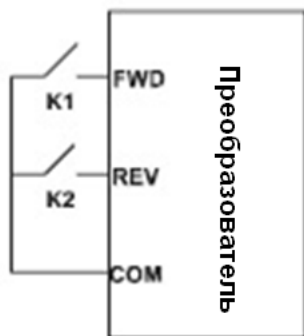
0: 2-проводной режим управления: возможна интеграция с направлением вращения. Определенные клеммы FWD и REV задают направление.



K1	K2	Команда вращения
ВЫКЛ	ВКЛ	Стоп
ВКЛ	ВЫКЛ	Вперед
ВЫКЛ	ВКЛ	Реверс
ВКЛ	ВКЛ	Обслуживание

Рисунок 6.9— 2-проводной режим управления 1.

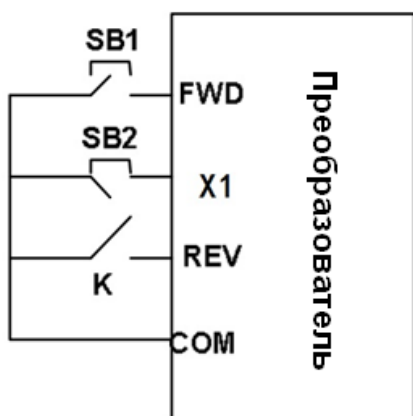
1: 2-проводной режим управления: интегрирование с направлением вращения невозможно и определяется клеммой FWD. Направление вращения задается клеммой REV.



K1	K2	Команда вращения
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Стоп
ВКЛ	ВЫКЛ	Вперед
ВЫКЛ	ВКЛ	Стоп
ВКЛ	ВКЛ	Реверс

Рисунок 6.10— 2-проводной режим управления 2.

2: 3-проводной режим управления: X1 разрешающая клемма и рабочий порядок определяется FWD, направление определяется REV. X1 обычно закрытый вход.



К	Команда вращения
ВЫКЛ	Вперед
ВКЛ	Реверс

Рисунок 6.11 —3-проводной режим управления 1

К: Кнопка FWD/REV

SB1: Кнопка старта

SB2: Кнопка стоп (NC)

X1 многофункциональная входная клемма для установки функции трехпроводного режима управления

3: 3-проводной режим управления 2:

X1: Разрешающая клемма

SB1. Кнопка вращения вперед

SB2: Кнопка стоп (NC)

SB3: Кнопка реверса

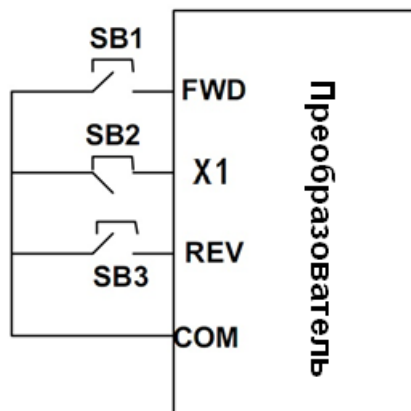


Рисунок 6.12 — 3-проводной режим управления 2.

Примечание: Для 2-хпроводного режима управления, когда клемма FWD/REV функционирует, порядок остановки будет задаваться из других источников преобразователь не будет работать, даже если клемма FWD/REV будет снова включена после отмены порядка остановки. Для повторного запуска электропривод необходимо снова включить FWD/REV. Одиночную циклическую остановку PLC, остановку на фиксированное время, контролирует STOP/RST остановку (F7.02).

Таблица 6.55— Группа входных клемм

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F5.10	Изменение скорости настройки ВВЕРХ/ВНИЗ	0,01~50,00Гц/с [0.50Гц/с]

Данный параметр используется для определения скорости изменения настройки ВВЕРХ/ВНИЗ.

Таблица 6.56— Группа входных клемм

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F5.11	Нижний предел VCI	0,00-10,00В [0,00В]
F5.12	Нижний предел соответствующей настройки VCI	-100,0-100,0% [0,0%]
F5.13	Верхний предел VCI	0,00-10,00В [10,00В]
F5.14	Верхний предел соответствующей настройки VCI	-100,0-100,0 [100.0%]
F5.15	Постоянная времени фильтра VCI	0,00-10,00с [0,10с]

Данные параметры определяют отношение между аналоговым входным напряжением и соответствующим значением настройки. Когда аналоговое входное напряжение превышает диапазон между нижним и верхним VCI обрабатывает

диапазон 0В-10В.

Для разных применений соответствующее значение аналоговой установки 100,0% будет различным.

Для деталей обратитесь к описанию соответствующей функции.

ПРИМЕЧАНИЕ: только в случае, если соответствующие настройки отрицательны, вы можете вводить отрицательные значения.

Нижний предел VCI должен быть менее или равным верхнему пределу VCI.

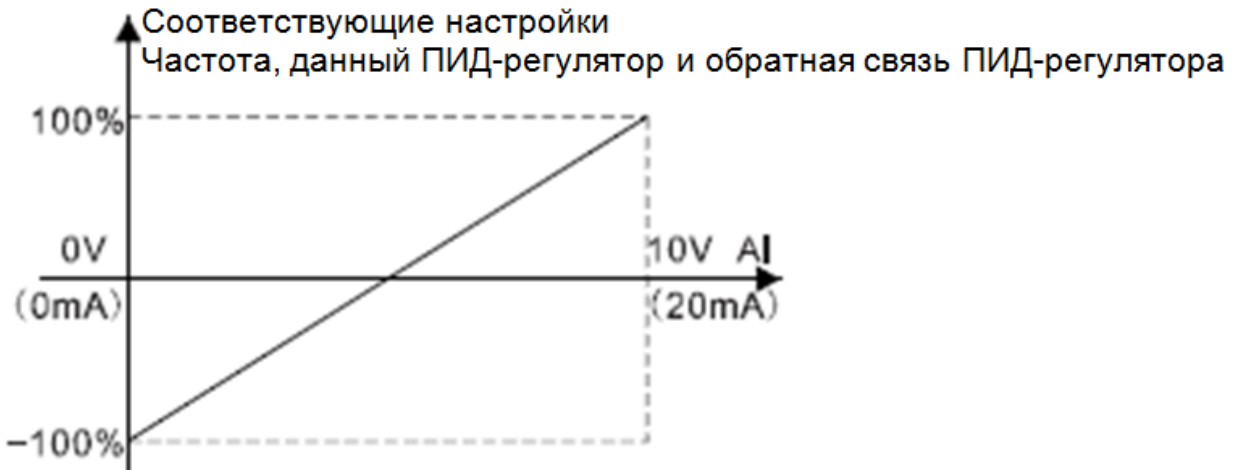


Рисунок 6.13 — Отношение между VCI и соответствующими значениями.

Реакция фильтра VCI: регулировка чувствительности аналоговых входов. Соответствующее увеличение этого значения может улучшить эффективность помехоустойчивость аналоговых входов, однако, он также может уменьшить чувствительность аналогового входа.

Таблица 6.57— Группа входных клемм

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F5.16	Нижний предел CCI	0,00-10,00В [0,00В]
F5.17	Нижний предел соответствующей настройки CCI	-100,0-100,0 [0,0%]
F5.18	Верхний предел CCI	0,00-10,00В [10,00В]
F5.19	Верхний предел соответствующей настройки CCI	-100,0-100,0 [100,0%]
F5.20	Постоянная времени фильтра CCI	0,00-10,00с [0.10с]

Обратитесь к описанию VCI. Аналоговый вход CCI поддерживает значения 0-10В/0-20 мА. Когда CCI установлен 0~20 мА, соответствующий диапазон напряжение равен 5

Таблица 6.58— Группа входных клемм

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F5.21	Нижний предел DI	0,00-50,00кГц [0,00кГц]
F5.22	Нижний предел соответствующей настройки DI	-100,0-100,0 [0,0%]
F5.23	Верхний предел DI	0,00~50,00кГц [50,00 кГц]
F5.24	Верхний предел соответствующей настройки DI	-100,0-100,0 [100,0%]
F5.25	Постоянная времени фильтра DI	0,00-10,00с [0,10с]

Описание F5.21~F5.25 сходно с описаниями VCI и CCI.

F6 Группа выходных клемм.

В преобразователе частоты серии AT24 имеется 2 многофункциональные релейные клеммы. Одна DO клемма (может служить высокоскоростным импульсным выходом или выходом с открытым коллектором) и две многофункциональные аналоговые клеммы.

Таблица 6.59— Группа выходных клемм

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F6.00	Выбор DO	0~1 [0]

Выход клеммы DO является программируемым.

0: Высокоскоростной импульсный выход. Максимальная импульсная частота 50,0кГц. Более детальное описание приводится в параметре F6.06.

1: Выход с открытым коллектором. Более детальное описание приводится в параметре F6.06.

Таблица 6.60— Группа выходных клемм

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F6.01	Выбор выхода с открытым коллектором DO	0-20 [1]
F6.02	Выбор выходного реле R	0-20 [0]
F6.03	Выбор выходного реле T	0-20 [0]

Таблица 6.61— Группа выходных клемм

Значение	Функция	Описание
0	Нет выхода	Выходная клемма не функционирует
1	Работает	ВКЛ: Команда вращения включена или напряжение подается на выход
2	Вращение вперед	ВКЛ: Во время прямого хода.
3	Реверсное вращение	ОН: Во время реверса
4	Ошибка выхода	ОН: Преобразователь в состоянии ошибки
5	Достигнуто FDT	Обратитесь к описанию FB.07. FB.08.
6	Частота достигнута	Обратитесь к описанию FB.09.
7	Нулевая скорость вращения	ВКЛ: Частота вращения преобразователя и установки частоты равны нулю
8	Достигнуто предустановленное значение счетчика	Обратитесь к описанию FB.04.
9	Достигнуто установленное значение счетчика	Обратитесь к описанию FB.05. Функции счета описаны в группе F8.
10	Превышено прогревание преобразователя	В соответствии с предварительной точкой преобразователя выходной сигнал будет ВКЛ при превышении предварительного времени. За деталями обратитесь к FA.04-FA.06.

Продолжение таблицы 6.61		
Значение	Функция	Описание
11	Простой шаг PLC завершен	После того, как простой PLC завершит один шаг, электропривод выдаст сигнал ВКЛ на 500мс.
12	Простой цикл PLC завершен	После того, как простой PLC завершит один цикл, электропривод выдаст сигнал ВКЛ на 500мс.
13	Время вращения достигнуто	ВКЛ: суммарное время работы электропривода достигло значения FB.06.
14	Достигнут верхний предел частоты	ВКЛ: рабочая частота достигла верхнего предела частоты
15	Достигнут нижний предел частоты	ВКЛ: рабочая частота достигла нижнего предела частоты.
16	Готов	ВКЛ: преобразователь готов (ошибок нет, питание включено).
17-20	Резерв	Резерв

Таблица 6.62— Основные функции группы

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F6.04	Выбор функции AO1	0-11 [0]
F6.05	Выбор функции AO2	0-11 [0]
F6.06	Выбор функции DO	0-11 [0]

Выбор типа аналогового выхода (напряжение/ток) для AO1 производится переключателем J2, для AO2 - переключателем J3.

Высокоскоростной импульсный выход DO имеет диапазон работы от 0 кГц до 50,0 кГц. Относительные значения указаны в следующей таблице:

Таблица 6.63— Относительное значение

Значение	Функция	Диапазон
----------	---------	----------

Продолжение таблицы 6.63

Значение	Функция	Диапазон
0	Рабочая частота	0~Максимальная частота
1	Опорная частота	0~Максимальная частота
2	Рабочая скорость	0-2* номинальная синхронизированная скорость двигателя
3	Выходной ток	0-2* номинальный ток электропривода
4	Выходное напряжение	0-1.5* номинальное напряжение электропривода
5	Выходная мощность	0-2* номинальная мощность
6	Установки крутящего момента	0~2*номинальный ток двигателя
7	Выходной крутящий момент	0~2 x номинальный ток двигателя
8	Напряжение VCI	0-10В
9	Напряжение/ток CCI	0~10В/0~20мА
10	Частота DI	0,1-50,0кГц

Таблица 6.64— Группа выходных клемм

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F6.07	Нижний предел A01	0,0-100,0% [0,0%]
F6.08	Нижний предел соответствующего выхода A01	0,00-10,00В [0,00В]
F6.09	Верхний предел A01	0,0-100,0% [100,0%]
F6.10	Верхний предел соответствующего выхода A01	0,00-10,00В [10,00В]

Эти параметры определяют отношение между аналоговым выходом напряжения/тока и соответствующим значением выхода. Когда аналоговый выход превышает диапазон между нижним и верхним пределом выход будет равен верхнему или нижнему пределу. В случае если аналоговый выход равен текущему выходу, 1 мА соответствует 0,5В.

Для разных применений соответствующее значение 100,0% аналогового выхода является другим.

Для деталей обратитесь к описанию.

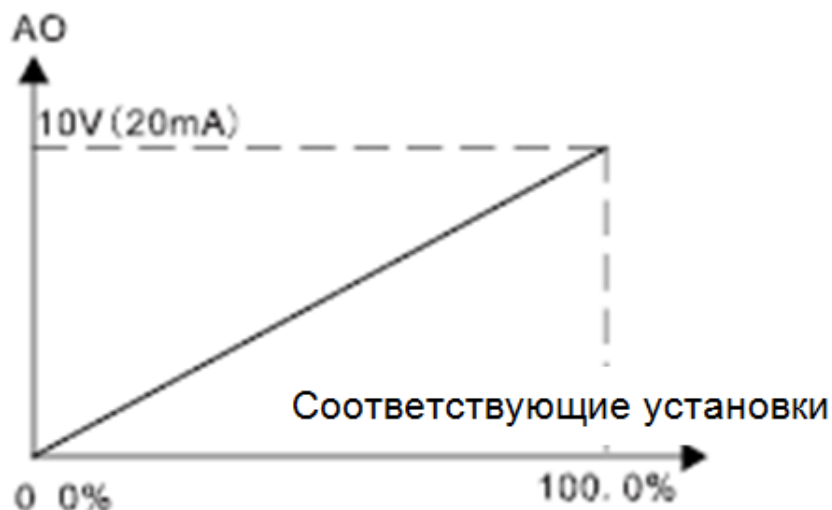


Рисунок 6.14 — Отношение между АО и соответствующими настройками

Таблица 6.65 — Группа выходных клемм

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F6.11	Нижний предел АО2	0,0-100,0% [0,0%]
F6.12	Нижний предел соответствующего выхода АО2	0-10,00В [0,00В]
F6.13	Верхний предел АО2	0,0-100,0% [100,0%]
F6.14	Верхний предел соответствующего выхода АО2	0,00-10,00В [10,00В]
F6.15	Нижний предел DO	0,0-100,0% [0,0%]
F6.16	Нижний предел соответствующего выхода DO	0,00-50,00кГц [0,00 кГц]
F6.17	Верхний предел DO	0,0-100,0% [100,0%]
F6.18	Верхний предел соответствующего выхода DO	0,00-50,00кГц [50,00кГц]

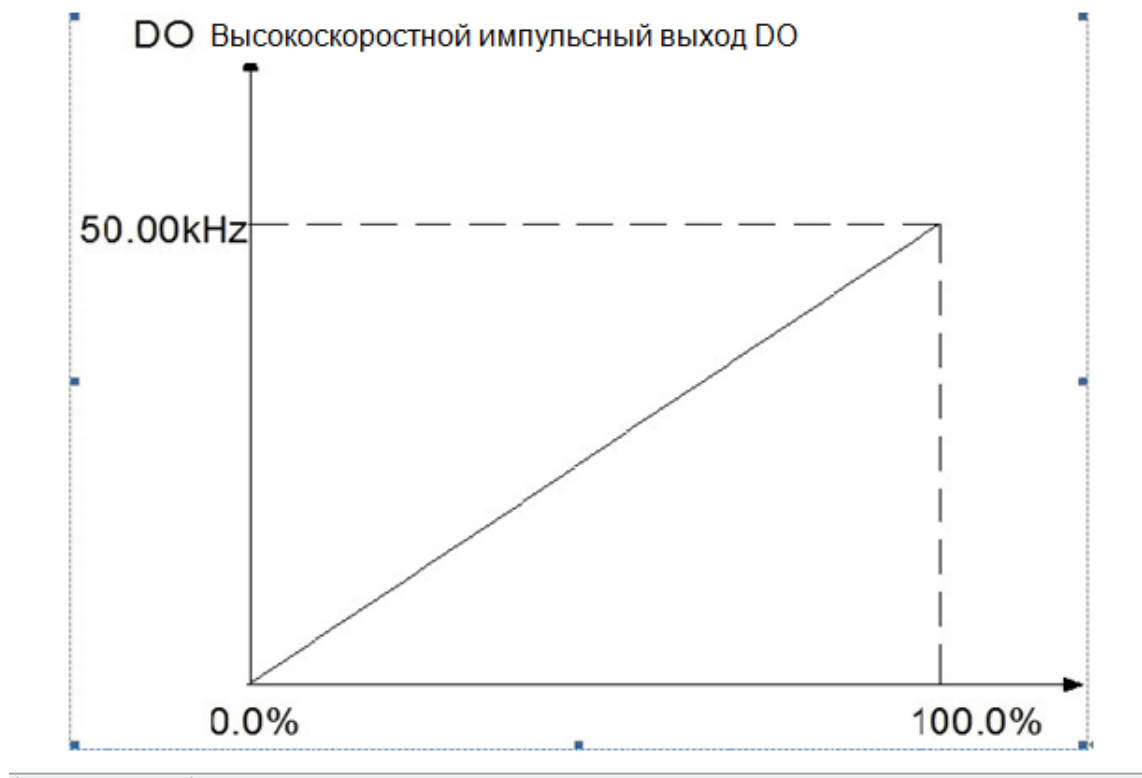


Рисунок 6.15 —Сотношение между DO и соответствующими настройками

F7 Группа интерфейса дисплея.

Таблица 6.66— Группа интерфейса дисплея

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F7.00	Пользовательский пароль	0-65535 [0]

Защита паролем действует когда F7.00 имеет ненулевое значение.

Когда F7.00 установлено на значение 00000, пользовательский пароль установленный до этого будет очищен и функция парольной защиты будет отключена.

Если установлен пользовательский пароль, то Вы можете менять параметры только после введения пароля.

Парольная защита становится действующей в течении 1 минуты после завершения редактирования. Нажмите «Прог» снова, для режима редактирования. Будет показано «0.0.0.0.0'. За исключением случаев введения правильного пароля, оператор не может войти в меню.

Таблица 6.67— Группа интерфейса дисплея

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F7.01	Выбор функции «БСТР»	0-2 [0]

«БСТР»- многофункциональная клавиша, функция которой определяется значением.

0: Толчковый : Нажмите «БСТР» для перевода преобразователя в толчковый режим.

1: Переключение FWD/REV : Нажмите «БСТР» . Направление вращения электропривода изменится на противоположное.

Верно только если F0.09 имеет значение 0.

2: Очистка значений ВВЕРХ/ВНИЗ. Нажмите «БСТР» . Значения ВВЕРХ/ВНИЗ будут очищены.

Таблица 6.68— Группа интерфейса дисплея

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F7.02	Выбор функции «Стоп»	0-3 [0]

0: Верно при пультовом контроле

1: Верно при пультовом или клеммном контроле

2: Верно при пультовом или коммуникационном контроле

3: Верно всегда

ПРИМЕЧАНИЕ: Функция ПЕРЕЗАГРУЗКИ действует всегда для перезагрузки ошибки.

Таблица 6.69— Группа интерфейса дисплея

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F7.03	Выбор рабочего состояния дисплея 1	0~0xFFFF [0x07FF]
F7.04	Выбор рабочего состояния дисплея 2	0-0xFFFF [0x0000]

В рабочем состоянии электропривода серии AT24 параметры дисплея также могут изменяться. Это 16-битный бинарный номер. Если один бит равен 1, то со-


ответствующий параметр будет выполняться. Нажмите  для проверки. Если бит равен 0, данный параметр не будет отображен. При выборе кода функции вы должны преобразовать бинарный код в шестнадцатеричный и затем ввести этот функциональный код. Содержимое дисплея, соответствующее каждому биту F7.03 описано в следующей таблице:

Таблица 6.70— Содержимое дисплея

БИТ 7	БИТ 6	БИТ 5	БИТ 4	БИТ 3	БИТ 2	БИТ 1	БИТ 0
Зарезервировано	Резервировано	Резервировано	Процентная загрузка электропривода	Процентная загрузка двигателя	Частота DI	CCI	VAI
БИТ 15	БИТ 14	БИТ 13	БИТ 12	БИТ 11	БИТ 10	БИТ 9	БИТ 8
Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано

Таблица 6.71— Группа интерфейса дисплея

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F7.05	Остановить выбор статуса дисплея	0~0xFFFF [0x00FF]

F7.05 определяет параметры дисплея в режиме остановки. Этот метод установки сходен с F7.03.

Содержимое дисплея, соответствующее каждому биту F7.05 описано в следующей таблице:

Таблица 6.72— Содержимое дисплея, соответствующее каждому биту F7.05

БИТ 7	БИТ 6	БИТ 5	БИТ 4	БИТ 3	БИТ 2	БИТ 1	БИТ 0
CCI	VAI	Обратная связь PID	Предупреждение PID	Статус выходной клеммы	Статус входной клеммы	Напряжение шины постоянного тока	Несущая частота
БИТ 15	БИТ 14	БИТ 13	БИТ 12	БИТ 11	БИТ 10	БИТ 9	БИТ 8
Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Значение выходного крутящего момента	Номер шага PLC или мультишага	Частота DI

Таблица 6.73— Группа интерфейса дисплея

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F7.06	Коэффициент скорости вращения	0.1 -999,9% [100,0%]

Данный параметр применяется для калибровки разницы между действительной механической скоростью и скоростью вращения. Он имеет малый эффект на действительное число оборотов. Формула расчета приведена ниже:

Действительная механическая скорость = 120 x рабочая частота x F7.06 / количество полюсов двигателя.

Таблица 6.74— Группа интерфейса дисплея

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F7.07	Коэффициент линейной скорости	0.1 -999.9% [1.0%]

Данный параметр используется для вычисления линейно скорости на основе действительной механической скорости.

Формула ниже:

Линейная скорость = действительная механическая скорость x F7.07

Таблица 6.75— Группа интерфейса дисплея

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F7.08	Температура выпрямительного моста	0-100,0°C
F7.09	Температура модуля IGBT	0~100,0°C
F7.10	Версия программы	
F7.11	Номинальная мощность электропривода	0-3000кВт [Зависит от модели]
F7.12	Номинальная сила тока электропривода	0,0-6000А [Зависит от модели]
F7.13	Суммарное время работы	0~65535ч

Температура выпрямительного моста: показывает значение температуры выпрямительного модуля. Точка защиты от перегрева может быть различной у различных моделей. Температура модуля IGBT: показывает температуру инвертора. Температура срабатывания ащиты от перегрева может быть

различной у различных моделей. Версия программы: показывает текущую версию программного оборудования.

Суммарное время работы: показывает суммарное время работы конвертера.

ПРИМЕЧАНИЕ: вышесказанные параметры только для чтения.

Таблица 6.76— Группа интерфейса дисплея

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F7.14	Суммарное время мощности	
F7.15	Третий последний тип ошибки	0-25
F7.16	Второй последний тип ошибки	0-25
F7.17	Последний тип ошибки	0-25

Эти параметры записывают три последних типа ошибки. 0 означает отсутствие ошибок, 1-25 означает 25 ошибок. Для подробностей обратитесь к анализу ошибок.

Таблица 6.77— Группа интерфейса дисплея

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F7.18	Ошибка выходной частоты	
F7.19	Ошибка тока	
F7.20	Ошибка шины постоянного тока	
F7.21	Ошибка статуса входной клеммы	
F7.22	Ошибка статуса выходной клеммы	

Данные значения показываются как десятичные. Это значение записывает все цифровые статусы входных клемм в текущие неисправности. Последовательность каждого бита, как показано ниже:

Таблица 6.78— Последовательность каждого бита

БИТ3	БИТ2	БИТ1	БИТ0
Зарезервировано	RO2	RO1	DO

1 означает что выходная клемма включена, тогда как 0 - выключена.

Примечание: данные значения указаны в десятичном формате.

F8 Группа расширенных функций.

Таблица 6.79— Группа расширенных функций

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F8.00	Время разгона 1	0,1-3600,0с [Зависит от модели]
F8.01	Время замедления 1	0,1-3600,0с [Зависит от модели]
F8.02	Время разгона 2	0,1-3600,0с [Зависит от модели]
F8.03	Время замедления 2	0,1-3600,0с [Зависит от модели]
F8.04	Время разгона 3	0,1-3600,0с Зависит от модели]
F8.05	Время замедления 3	0,1-3600,0с [Зависит от модели]

Время РАЗГОНА/ЗАМЕДЛЕНИЯ может быть выбрано среди АСС/DEC F0.13, F0.14 и трех указанных выше групп. Их значения те же. Обратитесь к соответствующим инструкциям F0.13 и F0.14.

Выберите время РАЗГОНА/ЗАМЕДЛЕНИЯ 0~3 через различные сочетания многофункциональных цифровых клемм во время работы преобразователя.

Таблица 6.80— Группа расширенных функций

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F8.06	Задание толчков	0,00-F0.09 [Зависит от модели]
F8.07	Время разгона толчков	0.1 ~3600,0с [Зависит от модели]
F8.08	Время замедления толчков	0,1-3600,0с [Зависит от модели]

Применяется для задания рабочей толковой частоты и времени разгона и замедления. Режимы старта и остановки: режим прямого старта и режим остановки замедлением.

Время разгона толчков относится к требуемому для преобразователя времени разогнаться с 0Гц до максимальной выходной частоты (F0.09).

Время замедления толчков относится к требуемому для преобразователя времени замедлиться с максимальной выходной частоты (F0.09) до 0 Гц.

Таблица 6.81— Группа расширенных функций

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F8.09	Пропуск частоты 1	0,00- F0.09 [0.00Гц]
F8.10	Пропуск частоты 2	0,00-F0.09 [0.00Гц]
F8.11	Пропуск полосы частот	0,00-F0.09 [0.00Гц]

При установке частоты находящейся в диапазоне частот пропуска, фактическая рабочая частота будет граничной частотой пропуска.

Путем задания пропуска частоты, электропривод может удерживаться от механического резонанса под нагрузкой. Данный электропривод частоты может установить две точки пропуска частот. Если обе эти две точки и 0, эта функция не будет работать.

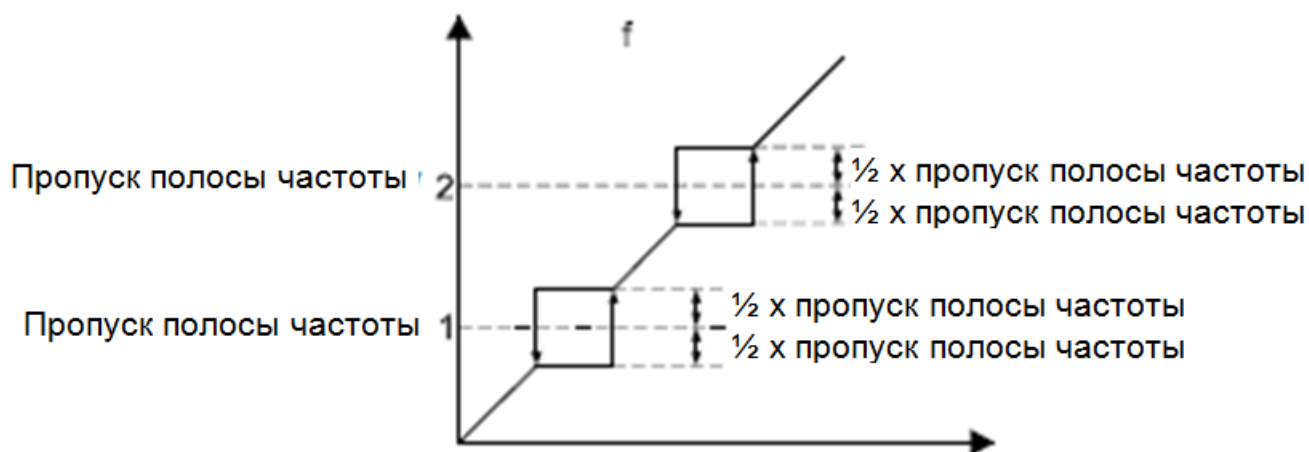


Рисунок 6.16 — Диаграмма пропуска частоты

Таблица 6.82— Группа расширенных функций

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F8.12	Время автоматического сброса	0-3 [0]
F8.13	Время интервал сброса ошибки	0,1-100,0с [1.0с]

Время автоматического сброса: установкой данной функции электропривод устанавливает время сброса ошибки. Если время сброса превышает заданное значение, электропривод остановится с ошибкой, сброс которой произойдет

после ремонта. Время интервал сброса ошибки: интервал между появлением ошибки и сбросом.

Таблица 6.83— Группа расширенных функций

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F8.14	Напряжение порога торможения	115,0–140,0% [Зависит от модели]

В этом параметре устанавливается значение напряжения звена постоянного тока, при котором происходит динамическое торможение.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Заводские установки равны 120% если напряжение преобразователя 220В.
- Заводские установки равны 130% для преобразователя напряжением 380В.
- Значение 100% F8.14 соответствует стандартному напряжению шины при заданном входном напряжении. Соответствующее значение может быть эффективной нагрузкой для торможения.

Таблица 6.84— Группа расширенных функций

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F8.15	Управление охлаждающим вентилятором	0-1 [0]

0: Нормальный операционный режим: вентилятор работает при работе электропривода частоты. При этом работа вентилятора не зависит от силового модуля электропривода

1: Вентилятор работает при включении питания.

Таблица 6.85— Группа расширенных функций

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F8.16	Сверхмодуляция	0~1 [0]

0: Данная функция неактивна

1: Данная функция активна

Данная функция применяется в ситуации низкого напряжения сети или тяжелой временной нагрузки. Электропривод повышает выходное напряжение, увеличивая использование напряжения шины.

Таблица 6.86— Группа расширенных функций

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F8.17	Режим PWM	0-2 [0]

0: Режим PWM 1, это нормальный режим PWM, при низкой частоте шум низкий, при высокой частоте шум сильный.

1: Режим PWM 2, в этом режиме шум двигателя низкий во время возрастания температуры, электропривод требуется снизить.

2: Режим PWM 3, в этом режиме шум двигателя сильный, но он более эффективный для предотвращения колебаний.

F9 Группа простой PLC и мультиступенчатое управление скоростью.

Функция простой PLC может разрешить преобразователю изменить его выходную частоту и направление в соответствии с программируемым контроллером PLC. Он может устанавливать время вращения, направление и частоту для требуемых задач.

Простой PLC имеет 16 шагов 16 и 4 времени разгона/замедления, которые могут быть выбраны.

Когда PLC завершит цикл, мультифункциональная цифровая клемма или реле могут выдавать сигнал ВКЛЮЧЕНО.

Таблица 6.87— Простой PLC и мультиступенчатое управление скоростью

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F9. 00	Режим простой PLC	0-2 [0]

0: Остановка после одного цикла: электропривод автоматически останавливается после завершения одного цикла и требует команды для нового запуска

1: Сохранение последней частоты после одного цикла. Преобразователь сохраняет частоту и направление последнего шага после одного цикла.

2: Циклическая работа: электропривод продолжает работать цикл за циклом до поступления команды на остановку.

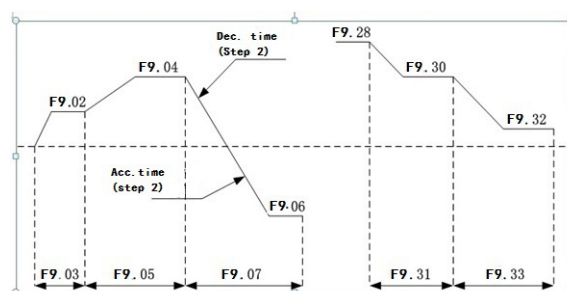


Рисунок 6.17 —Диаграмма операции простого PLC.

Таблица 6.88— Простой PLC и мультиступенчатое управление скоростью

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F9. 01	Сохранение статуса простого PLC после выключения питания	0-1 [0]
F9 .02	Многошаговая скорость 0	-100.0-100.0% [0.0%]
F9. 03	0-е мультишаговое время	0.0-6553.5с [0.0с]
F9. 04	Мультишаговая скорость 1	-100.0-100.0% [0.0%]
F9. 05	1-й шаг времени работы	0.0-6553.5с [0.0с]
F9 .06	Многошаговая скорость 2	-100.0-100.0% [0.0%]
F9 .07	2-й шаг времени работы	0.0-6553.5с [0.0с]
F9. 08	Многошаговая скорость 3	-100.0-100.0% [0.0%]
F9. 09	3-й шаг времени работы	0.0-6553.5с [0.0с]
F9. 10	Многошаговая скорость 4	-100.0-100.0% [0.0%]
F9.11	4-й шаг времени работы	0.0-6553.5с [0.0с]
F9. 12	Многошаговая скорость 5	-100.0-100.0% [0,0%]
F9. 13	5-й шаг времени работы	0.0-6553,5с [0,0с]
F9. 14	Многошаговая скорость 6	-100.0-100.0% [0.0%]
F9. 15	6-й шаг времени работы	0.0-6553.5с [0.0с]
F9. 16	Многошаговая скорость 7	-100.0-100.0% [0.0%]
F9. 17	7-й шаг времени работы	0.0-6553.5с [0.0с]
F9. 18	Многошаговая скорость 8	-100.0-100.0% [0.0%]
F9. 19	8-й шаг времени работы	0.0-6553.5с [0.0с]
F9. 20	Многошаговая скорость 9	-100.0-100.0% [0.0%]
F9.21	9-й шаг времени работы	0.0~6553.5с [0.0с]
F9. 22	Многошаговая скорость 10	-100,0-100.0% [0.0%]
F9. 23	10-й шаг времени работы	0.0-6553.5с [0.0с]
F9. 24	Многошаговая скорость 11	-100,0-100.0% [0.0%]

Продолжение таблицы 6.88

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F9. 25	11-й шаг времени работы	0.0-6553.5с [0.0с]
F9. 26	Многошаговая скорость 12	-100,0-100.0% [0.0%]
F9. 27	12-й шаг времени работы	0.0-6553.5с [0.0с]
F9. 28	Многошаговая скорость 13	-100.0-100.0% [0.0%]
F9. 29	13-й шаг времени работы	0.0-6553.5с [0.0с]
F9. 30	Многошаговая скорость 14	-100.0-100.0% [0.0%]
F9.31	14-й шаг времени работы	0.0-6553.5с [0.0с]
F9. 32	Многошаговая скорость 15	-100.0-100.0% [0.0%]
F9. 33	15-й шаг времени работы	0.0-6553.5с [0.0с]

0: Выключение без сохранения памяти

1: Выключение с сохранением памяти

PLC записывает рабочий статус и частоту при выключении питания

100.0% установки частоты соответствует максимальной частоте (F0.10).

При выборе работы простого PLC установите F9.02- F9.33 для определения работы и направления всех этапов.

ПРИМЕЧАНИЕ: Символ мультишаговости определяет направление движения простого PLC. Отрицательное значение означает вращение в обратном направлении.

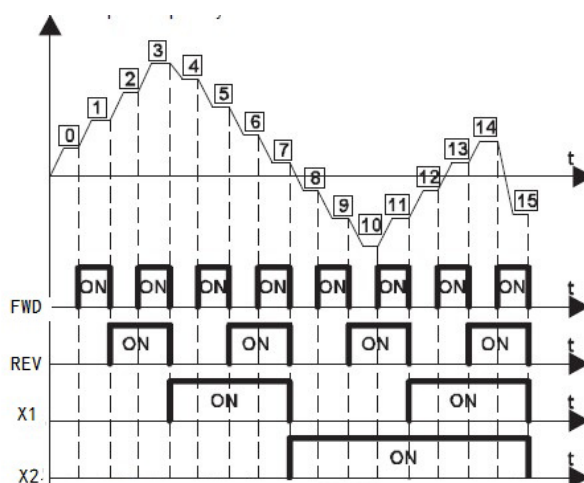


Рисунок 6.18 — Диаграмма работы мультишаговой операции

Мультишаговые скорости находятся в диапазоне $-F_{max} \sim F_{max}$ и могут быть установлены непрерывно. Электроприводы серии АТ24 могут устанавливать 16 скоростей, выбираемых сочетанием мультистадийных клемм X1, X2, X3, X4, соответствующим скоростям от 0 до 15.

Когда X1=X2=X3=X4=ВЫКЛ, частота выбирается через код F0.08. Когда все клеммы X1, X2, X3, X4 не выключены оно работает как мультишаговая которая имеет преимущество пульта, аналогового значения, высокоскоростного импульса, PLC, коммуникационный частотный выход. Выберите не более 16 ступеней скорости через сочетание кодов X1,X2,X3,X4.

Запуск и остановка работы мультишагового режима определяются кодом функции F0.08, отношения между клеммами X1,X2,X3,X4 и мультишаговой скоростью следующие:

X1	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ОН	ВЫКЛ	ВКЛ
X2	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ
X3	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	OFF	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ
X4	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
этап	0	1	2	3	4	5	6	7
X1	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ
X2	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ
X3	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	OFF	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ
X4	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ
этап	8	9	10	11	12	13	14	15

Таблица 6.89— Простой PLC и мультиступенчатое управление скоростью

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F9. 34	Выбор времени разгона/замедления для шагов 0~7	0-FFFF [0]
F9. 35	Выбор времени разгона/замедления для шагов 8-15	0-FFFF [0]

Эти параметры используются для задания времени разгона/замедления от одного шага к другому.

Существует четыре группы разгона/замедления.

Таблица 6.90— Группы разгона/замедления

Код функции	Бинарные цифры	Шаг №	Время разгон / замедления 0	Время разгона/ замедления 1	Время разгона/ замедления 2	Время разгона/ замедления 3
F9. 34	BIT1 BIT0	0	00	01	10	11
	BIT3 BIT2	1	00	01	10	11
	BIT5 BIT4	2	00	01	10	11
	BIT7 BIT6	3	00	01	10	11
	BIT9 BIT8	4	00	01	10	11
	BIT11 BIT10	5	00	01	10	11
	BIT13 BIT12	6	00	01	10	11
	BIT15 BIT14	7	00	01	10	11
F9. 35	BIT1 BIT0	8	00	01	10	11
	BIT3 BIT2	9	00	01	10	11
	BIT5 BIT4	10	00	01	10	11
	BIT7 BIT6	11	00	01	10	11
	BIT9 BIT8	12	00	01	10	11
	BIT11 BIT10	13	00	01	10	11
	BIT13 BIT12	14	00	01	10	11
	BIT15 BIT14	15	00	01	10	11

После того как пользователь выберет соответствующее время разгона/замедления , сочетание 16 бинарных бит будут изменены в десятичный бит и затем установят соответствующие функциональные коды.

Таблица 6.91— Простой PLC и мультиступенчатое управление скоростью

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F9.36	Выбор перезагрузки простого PLC	0-1 [0]

0: Повторный старт с шага 1. Если преобразователь останавливается во время работы (по причине команды стоп или ошибки) он начинает работать с шага 1 при повторном старте.

1: Продолжает с прерванного этапа. Если преобразователь остановился во время работы (по причине команды стоп или ошибки) он записывает время текущего шага. После повторного старта преобразователь продолжает работу с прерванного момента автоматически. Для деталей смотрите следующий рисунок.



Рисунок 6.19 —Продолжение работы PLC с прерванного этапа

Таблица 6.92— Простой PLC и мультиступенчатое управление скоростью

Код функции	Наименование	Диапазон значений
F9. 37	Единицы измерения	0-1 [0]

0: Секунды

1: Минуты

Данный параметр определяет единицу измерения времени PLC .

FA Группа функций защиты.

Таблица 6.93— Группа функций защиты

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FA.00	Защита от обрыва входных фаз	0-1 [1]
FA.01	Защита от обрыва выходных фаз	0-1 [1]

0: Выключено

1: Включено

Данная защита определяет алгоритм работы при обрыве входной либо выходной фазы электропривода (аварийный останов/игнорирование).

Таблица 6.94— Группа функций защиты

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FA.02	Защита двигателя от перегрузки	0-2 [2]

0: Без защиты. Отсутствие защиты мотора от перегрузки (использовать с осторожностью). Преобразователь не имеет защиты мотора от перегрузки.

1: Обычный двигатель (с малой компенсацией скорости). Поскольку охлаждающий эффект обычного двигателя снижается на низкой скорости, применяется соответствующая электронная защита от перегрева. Низкоскоростная компенсация означает уменьшение границы защиты от перегрузки на частоте ниже 30Гц.

2: Двигатель с изменяемой частотой (без компенсации низкой частоты). Поскольку охлаждающий эффект двигателя с изменяемой частотой не зависит от скорости вращения не требуется изменять границу защиты от перегрузки.

Таблица 6.95— Группа функций защиты

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FA.03	Ток защиты перегрузки мотора	20,0-120,0% [100,0%]

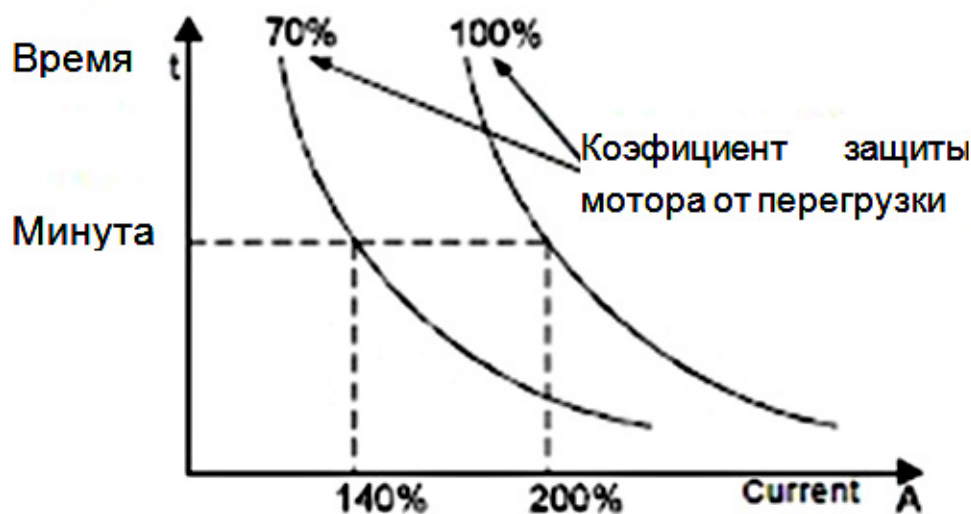


Рисунок 6.20 —Кривая защиты двигателя от перегрузки

Данное значение определяется следующей формулой:

Ток защиты двигателя от перегрузки = (Ток максимальной нагрузки / номинальный ток преобразователя) *100%

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Данный параметр обычно используется если номинальная мощность электропривода частоты выше чем номинальная мощность двигателя. При правильной установке данная функция защищает двигатель.

Таблица 6.96— Группа функций защиты

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FA.04	Порог свободного расцепления	70,0-110,0% [80,0%]
FA.05	Снижение значения свободного расцепления	0,00Гц-F0.09 [0,00Гц]

100% FA.04 соответствует стандартному напряжению шины. Если FA.05 равно 0, функция свободного расцепления неактивна.

Если напряжение в звене постоянного тока снизилось, то электропривод продолжит работу на пониженной частоте до восстановления напряжения.

ПРИМЕЧАНИЕ: правильная настройка этих двух параметров может помочь переключению решетки и не вызвать остановку по причине защиты преобразователя.

Таблица 6.97— Группа функций защиты

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FA.06	Защита от перенапряжения	0-1 [1]
FA.07	Напряжение срабатывания защиты	110-150% [120%(220В)]
		110-150% [130%(380В)]

0: Выключено

1: Включено

Во время остановки степень замедления двигателя может быть меньше чем выходная частота электропривода из-за инерционной нагрузки. В то же время двигатель будет отдавать энергию обратно электропривод, что вызывает повышение напряжения звена постоянного тока. При непринятии мер электропривод может выключиться по причине превышения напряжения. Во время замедления электропривод измеряет напряжение звена постоянного тока и сравнивает его с установленным в параметре FA.07. Если напряжение звена постоянного тока превышает FA.07 электропривод прекратит уменьшение его выходной частоты. Когда напряжение шины постоянного тока станет меньше чем FA.07, замедление продолжится. Как показано на следующем рисунке:

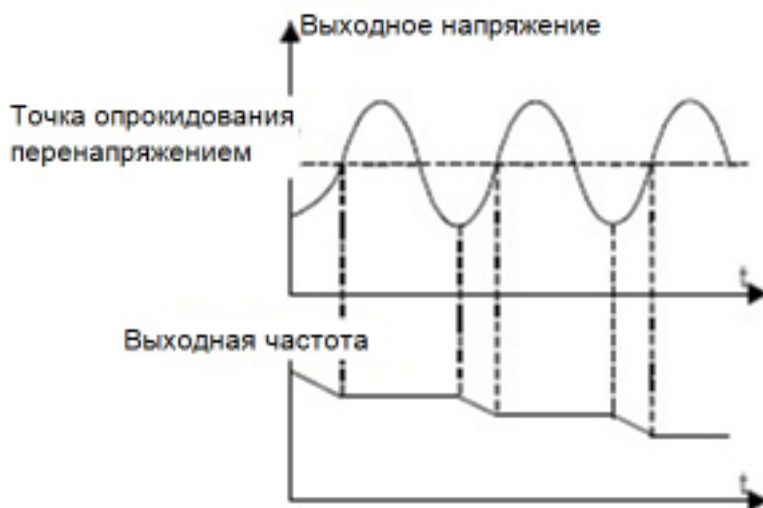


Рисунок 6.21—Функция работы защиты Ud.

Таблица 6.98—Группа функций защиты

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FA.08	Порог автоматического ограничения тока	50-200% [Модель G:160% Модель P:120%]
FA.09	Степень уменьшения частоты при ограничении тока	0,00–50,00Гц/с [10,00Гц/с]
FA.10	Выбор действия при ограничении тока	0-1 [0]

0: Включено

1: Отключено при постоянной скорости

Автоограничение тока используется для ограничения тока преобразователя меньшего чем определенного FA.08 в реальном времени. Поэтому преобразователь не отключится из-за срабатывания защиты от превышения тока. Данная функция особенно полезна для случаев с большой инерционной нагрузкой или постепенного изменения нагрузки.

FA.08 является процентом от номинальной силы тока преобразователя.

FA.09 определяет степень уменьшения выходной частоты когда эта функция активна. Если FA.08 слишком маленькая, может случиться ошибка перегрузки. Если она слишком большая, частота будет изменяться слишком резко и поэтому обратная энергия от двигателя будет слишком большой и может вызвать ошибку перенапряжения. Данная функция всегда включена во время разгона или замедления. Включена ли данная функция на постоянной скорости определяется FA.10.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Во время автоматического ограничения силы тока выходная частота электропривода может меняться. Поэтому рекомендуется не активизировать данную функцию если требуется, чтобы элетропривод выдавал стабильную частоту.
- Во время автоматического ограничения силы тока если ограничение силы тока слишком низкое это может вызвать перегрузку.

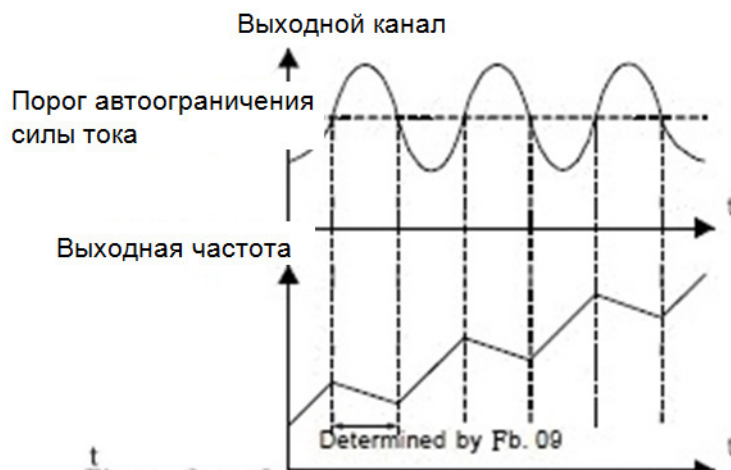


Рисунок 6.22—Функция ограничения силы тока.

Таблица 6.99— Группа функций защиты

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FA.11	Выбор превышения момента (E-25)	0-4 [1]

0: Не определяется.

1: Определение превышения момента во время работы. Затем продолжение работы.

2: Определение превышения момента во время работы. Затем предупреждение и остановка.

3: Определение превышения момента во время равномерного вращения. Затем продолжение работы.

4: Определение превышения момента во время равномерного вращения. Затем предупреждение (E-25) и остановка.

Таблица 6.100— Группа функций защиты

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FA.12	Определения уровня превышения крутящего момента	10,0%~200,0% [Зависит от модели]

Модель G: 150%

Модель P: 120%

Данное значение зависит от модели.

Таблица 6.101— Группа функций защиты

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FA.13	Время определения превышения крутящего момента	0,1-60,0с [0,1с]



Рисунок 6.23—Функция контроля превышения крутящего момента.

Если FA.11 равно 2 или 4, и крутящий момент преобразователя достигает FA.12, а задержка FA.13, это вызовет превышение крутящего момента. Индикатор TRIP будет мигать. Если F6.01–F6.03 равны 10, выход будет верным.

Если FA.11 равно 2 или 4, тогда сигнал превышения момента встретит выходные условия, преобразователь выдаст предупредительный сигнал и в то же время остановит выход.

FB Группа дополнительных функций.

Таблица 6.102— Группа дополнительных функций.

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FB.00	Амплитуда хода	0.0-100,0% [0.0%]
FB.01	Амплитуда частоты джиттера	0.0-50,0% [0.0%]
FB.02	Время нарастания частоты хода	0,1-3600,0с [5.0s]
FB.03	Время падения частоты хода	0,1-3600,0с [5.0s]

Функция частоты хода используется в отраслях, где нужны функции траверса и намотки, такие как текстильная промышленность и производство химических волокон. Функция частоты хода означает, что выходная частота электропривода колеблется с заданной частотой, относительно ее среднего значения. Функция проиллюстрирована на рисунке 6.24

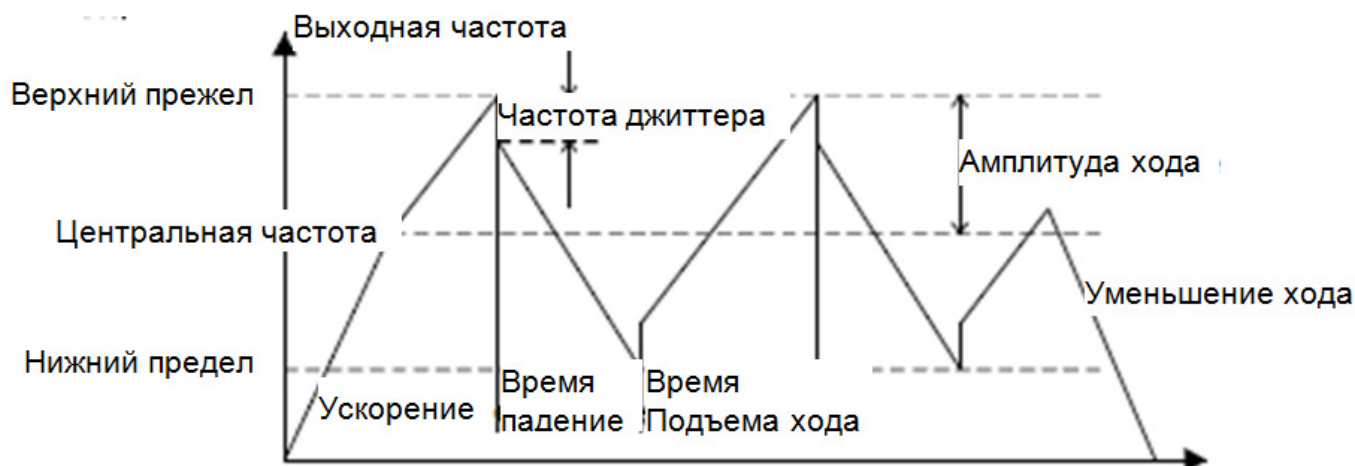


Рисунок 6.24—Диаграмма операции хода.

Амплитуда частоты хода: Амплитуда частоты хода ограничена верхней и нижней частотой.

Диапазон частоты хода относится к центру диапазона частоты хода AW—центральная частота траверса X диапазона FB.00.

Внезапная частота прыжков = Ход по оси AW × внезапной диапазоне частот прыжков FB.01. При запуске из частоты хода, значение, которое по отношению к внезапным прыжкам частоты. Время подъема частоты хода: время от нижней точки до максимальной. Снижение времени частоты хода: время от высшей точки до наименьшей.

Таблица 6.103— Группа функций защиты

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FB.04	Предустановленные значения счетчика	FB.05-65535 [0]
FB.05	Указанные значения счетчика	0- FB.04 [0]

Через многофункциональную входную клемму ON/OFF значение счетчика можно пересчитать по импульсу входного сигнала.

Если функция выходной клеммы установлена в качестве предустановленных, когда количество будет достигнуто и когда значение счетчика достигает заданного значения отсчета он выведет сигнал ON-OFF сигнала. Электропривод обнулит счетчик и перезапустит счет.

Если функция выходного разъема установлена как указанное количество достигнуто. Если значение отсчета достигает указанного значения счета, он выведет сигнал ON-OFF до достижения заданного значения счета. Электропривод обнулит счетчик и перезапустит счет.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Указанное значение счетчика (FB.05) не должно быть выше предустановленного значения счетчика (FB.04).
- Выходная клемма может быть R01, R02 или DO.

Данная функция показана на следующем рисунке:



Рисунок 6.25—Временной график для предустановленных и указанных значений счетчика.

Таблица 6.104— Группа функций защиты

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FB.06	Предустановленное время работы	0~65535ч [65535ч]

Предустановленное время работы преобразователя.

Когда суммарное время работы достигнет установленного значения, многофункциональный цифровой терминал выдаст сигнал “достигнуто установленное время”.

Таблица 6.105— Группа функций защиты

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FB.07	Уровень FDT	0.00-F0.09 [50.00Гц]
FB.08	Задержка FDT	0.0-100,0 [5.0%]

Когда выходная частота достигает определенной предустановленной частоты (FDT уровень) на дисплее отобразится ON-OFF до тех пор, пока частота не упадет до определенного уровня FDT (уровень FDT - задержка FDT), как показано на следующем рисунке.

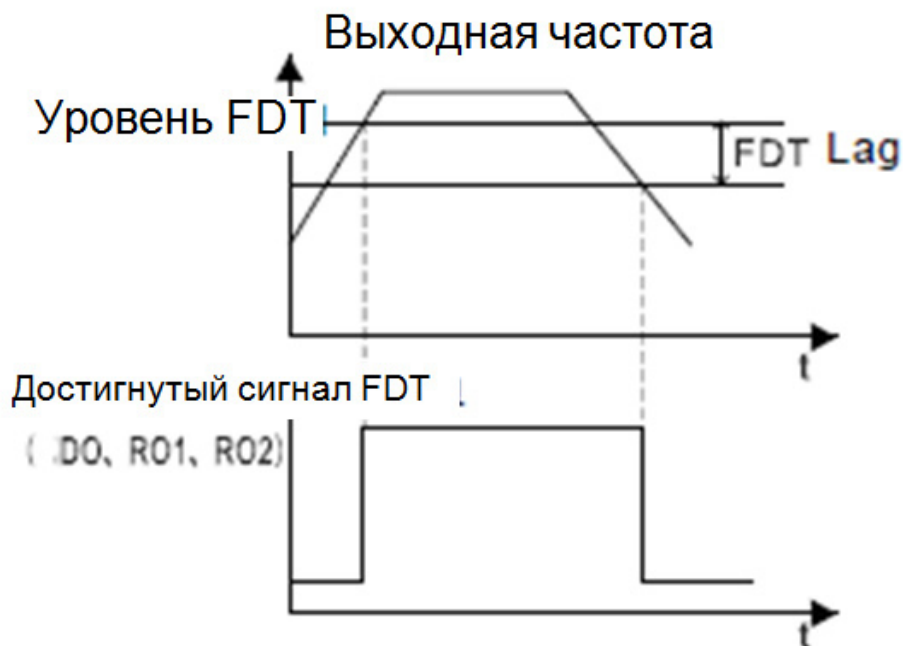


Рисунок 6.26—Диаграмма уровня и задержки FDT.

Таблица 6.106— Группа функций защиты

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FB.09	Частота достигла определенного диапазона	0.0-100.0% [0.0%]

Когда выходная частота находится в диапазоне несущей частоты, будет выдаваться сигнал ON-OFF. Данная функция может регулировать данный диапазон.

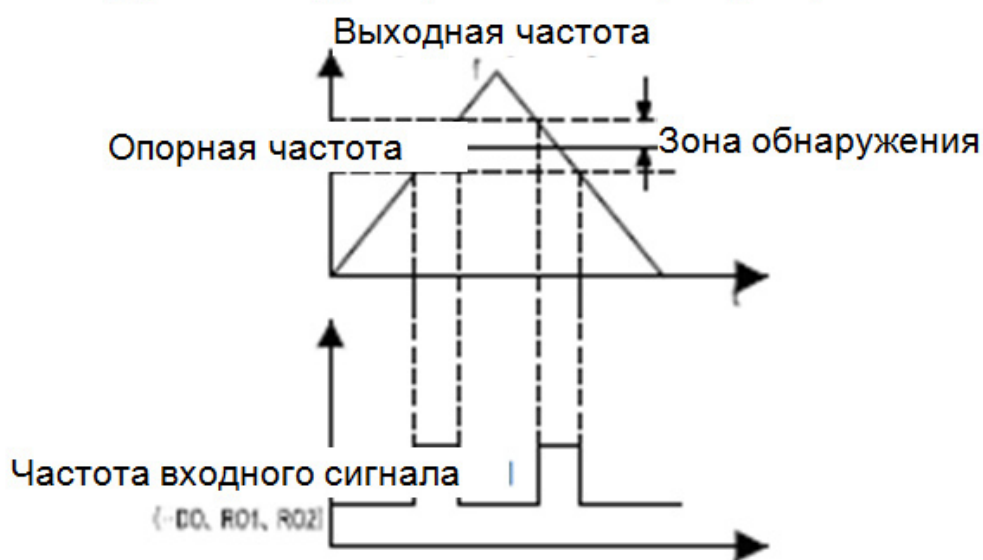


Рисунок 6.27—Диаграмма определения выходящей частоты.

Таблица 6.107— Группа функций защиты

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FB.10	Контроль степени вращения	0.00~10,00Гц [0.00Гц]

Когда несколько двигателей соединены с одной нагрузкой, нагрузка каждого двигателя различна по разной нагрузке и скоростей вращения. Нагрузка может быть сбалансирована через функцию контроля степени вращения, которая изменяет степень вращения в зависимости от нагрузки. Когда двигатель достигает номинального крутящего момента, реальная частота падает до уровня FB.10. Пользователь может регулировать данный параметр от меньшего к большему постепенно. Отношение между нагрузкой и выходной частотой показано на следующем рисунке:



Рисунок 6.28—Диаграмма контроля степени вращения.

Таблица 6.108— Группа серийной коммуникации

Код функции	Наименование	Диапазон значений
Fc.00	Локальный адрес	0-247 [1]

Когда ведущее устройство записи кадра связи адрес ведомого устанавливается в 0, адрес является адресом связи. Все зависимые устройства на полевой шине MODBUS могут получить фрейм, но зависимое устройство не отвечает. Кроме того, передача привода является уникальным в сети связи. Это имеет основополагающее значение для точки к точке связи между верхним монитором и приводом.

ПРИМЕЧАНИЕ: Адрес зависимого устройства не может быть равен 0.

Этот параметр определяет адрес ведомого устройства используется для связи с мастером. Значение «0» является широковещательным адресом.

Таблица 6.109— Группа серийной коммуникации

Код функции	Наименование	Диапазон значений
Fc.01	Скорость передачи данных	0-5 [4]

- 0: 1200BPS
- 1: 2400BPS
- 2: 4800BPS
- 3: 9600BPS
- 4: 19200BPS
- 5: 38400BPS

Этот параметр позволяет установить скорость передачи данных по последовательному коммуникационному порту. Скорость передачи между ведущим устройством и электроприводом должна быть одинаковой. В противном случае связь не установится. Чем больше скорость передачи данных, тем быстрее происходит управление.

Таблица 6.110— Группа серийной коммуникации

Код функции	Наименование	Диапазон значений
Fc.02	Формат данных	0-17 [1]

- 0: RTU. Нет частичной проверки. (N,8,1) для RTU.
- 1: RTU. Четная частичная проверка (E,8,1) для RTU.
- 2: RTU. Нечетная частичная проверка (O,8,1) для RTU.
- 3: RTU. Нет частичной проверки.. (N,8,2) для RTU.
- 4: RTU. Четная частичная проверка (E,8,2) для RTU.

5 RTU. Нечетная частичная проверка (0,8,2) для RTU.

Данный параметр определяет формаь данных, используемых в сериной коммуникационном протоколе.

Таблица 6.111— Группа серийной коммуникации

Код функции	Наименование	Диапазон значений
Fc.03	Время задержки связи	0~200мс [5мс]

Этот параметр означает, что промежуток времени, когда привод получает данные и отправил их ведущему. Если ответ задержки короче, чем время обработки данных тогда время задержки ответа это время системы обработки. если ответ задержки больше, чем время обработки данных. Затем после того как система работы с данными ждет до достижения времени задержки ответа для отправки данных на верхний монитора.

Таблица 6.112— Группа серийной коммуникации

Код функции	Наименование	Диапазон значений
Fc .04	Тайм-аут задержки связи	0.0~100,0с [0.0с]

Когда код функции установлен 0.0с параметр превышения времени связи неверен.

Когда код функции имеет верное значение, если время между двумя соединениями превышает превышение связи система выдает сообщение: "ошибка связи" (E-15).

В общем, установите как неверный, установите данный параметр в продолжительной связи для контроля состояния связи.

Таблица 6.113— Группа серийной коммуникации

Код функции	Наименование	Диапазон значений
Fc .05	Действие при ошибке связи	0-3 [1]

0 Когда возникает ошибка связи электропривод выдает сигнал и останавливается по инерции.

1 Когда возникает ошибка связи электропривод пропускает ошибку и продолжает работать.

2: Когда возникает ошибка связи если параметр F0.02=2 электропривод не сигнализирует но останавливается в соответствии режимом остановки указанной F2.08. В противном случае он пропустит ошибку.

3 Когда возникает ошибка связи электропривод не сигнализирует но останавливается в соответствии с режимом остановки определенным F2.08.

Таблица 6.113— Группа серийной коммуникации

Код функции	Наименование	Диапазон значений
Fc.06	Ответное действие	00-11 [0000]

Блоковое место дисплея

0 Ответ записи

1: Нет ответа записи

Десятое место дисплея

0: Ссылка не сохраняется при отключении питания

1: Ссылка сохраняется при отключении питания.

FD Группа управления PID.

Управление PID обычный метод в процессе управления такой как контроль потока, давления и температуры. Его принцип вначале определить разницу между предустановленным значением и значением обратной связи, потом высчитать выходную частоту преобразователя в соответствии с пропорциональным усилением, интегральным и дифференциальным времени Смотрите следующий рисунок.



Рисунок 6.29—Диаграмма управления PID.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для работы PID F0.03 должно иметь значение 6.

Таблица 6.114— Группа управления PID

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FD.00	Выбор источника предустановок PID	0-5 [0]

0: Пульт

1: VCI

2: CCI

3: DI

4: Ступенчатый

5: Цифровые команды по ModBus

Когда F0.03=6 данная функция верна. Данный параметр определяет канал в течении процесса PID.

Эти параметры используются для выбора предустановок PID и источника обратной связи.

Примечание:

- Значение предустановок и обратной связи PID являются процентными значениями.
- 100% значений предустановок соответствует 100% обратной связи.
- Источник предустановок и источник обратной связи не должен быть одним и тем же. В противном случае PID будет неправильно функционировать.

Таблица 6.115— Группа управления PID

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FD.01	Предустановки пульта PID	0.0-100.0% [0.0%]

Установите данный параметр когда FD.00=0.

Основное значение данного параметра – значение обратной связи.

Таблица 6.116— Группа управления PID

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FD.02	Выбор источника обратной связи PID	0-4 [0]

0: VCI

1: CCI

2: VCI+CCI

3: DI

4: Ступенчатый

Данный параметр используется для выбора источника обратной связи PID.

Данный канал и канал обратной связи могут не совпадать. В противном случае PID не может управлять эффективно.

Таблица 6.117— Группа управления PID

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FD.03	Характеристики выхода PID	0-1 [0]

0: 0: Положительный. Когда значение обратной связи выше чем предустановленное значение, выходная частота будет уменьшена.

1: Отрицательный. Когда значение обратной связи больше чем предустановленное значение выходная частота будет увеличиваться.

Таблица 6.118— Группа управления PID

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FD.04	Пропорциональное усиление (Kp)	0.00-100.00 [0,10]
FD.05	Интегральное время (T1)	0.00-100.00с [0,10с]
FD.06	Дифференциальное время (Td)	0.00-100.00с [0,10с]

Оптимизирует оклик настройкой этих параметров во время работы под реальной нагрузкой.

Настройка управления PID:

Используйте следующие действия для активации управления PID и затем настройте их, контролируя ответ.

Включить управление PID (F0.03=6)

1. Увеличить пропорциональное усиление (Kp) как можно больше без создания осцилляций.
2. Уменьшить интегральное время (T1) как можно сильнее без создания осцилляций.
3. Увеличить дифференциальное время (Td) как можно больше без создания осцилляций.

Произведение точных настроек:

Вначале установите индивидуальные параметры управления PID а затем сделайте точные настройки:

- сокращение превышения;
- если возникает превышение, сократите дифференциальное время и продлите интегральное время;
- быстро стабилизирующееся управление статусом;
- для быстрой стабилизации условий управления даже если возникает превышение, сократите интегральное время и измените дифференциальную составляющую;
- уменьшение колебаний длинного цикла. Если колебания возникают в течении более длинного цикла, чем установки интегрального времени это значит, что интегральная операция превышена. Колебания будут уменьшены при изменении интегрального времени;
- Уменьшение колебаний короткого цикла. Если колебательный цикл короткий и колебания возникают в течении цикла приблизительно в то же время что и установки дифференциального времени это значит что дифференциальная составляющая увеличена. Колебания будут уменьшены при уменьшении дифференциальной составляющей. Если колебания не могут быть уменьшены даже при дифференциальной составляющей равной 0, тогда необходимо уменьшить пропорциональное усиление или увеличить первичную задержку времени PID.

Таблица 6.119— Группа управления PID

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FD.07	Пробный цикл (T)	0.01~100.00s [0.10s]
FD.08	Предел смещения	0.00-100.00% [0.0%]

Пробный цикл T относится к циклу выборки значения обратной связи. ПИД-регулятор вычисляет один раз в каждом цикле выборки. Чем больше пробный цикл, тем медленнее ответ.

Предел смещения определяет максимальное смещение между сигналом обратной связи и предустановкой. ПИД-регулятор останавливает регулирование, когда смещение находится в пределах этого диапазона. Правильная установка этого параметра полезна для повышения точности системы и стабильности.

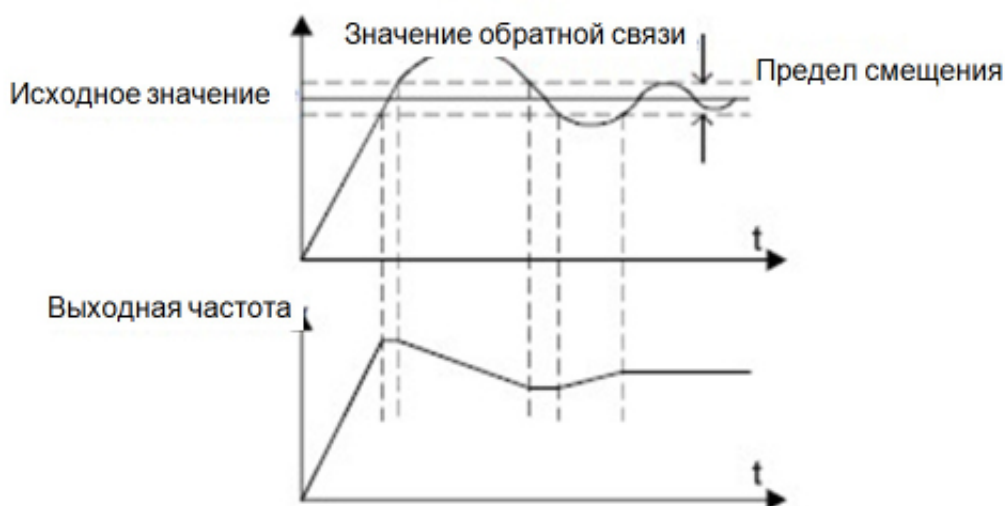


Рисунок 6.30—Взаимоотношение между пределом смещения и выходной частотой.

Таблица 6.120— Группа управления PID

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FD.09	Определяемое значение потери обратной связи	0.0-100,0% [0.0%]
FD.10	Время определения потери обратной связи	0.0~3600.0s [1.0s]

Когда значение обратной связи меньше, чем FD.09 продолжительное время, определяемое FD.10. электропривод сигнализирует об ошибке потери обратной связи(E-22).

ПРИМЕЧАНИЕ: 100% FD.09 то же самое, что и 100% FD.01.

FE Группа заводских установок.

Эта группа заводских установок. Пользователю запрещено их менять.

Таблица 6.121— Группа заводских установок

Код функции	Наименование	Диапазон значений
FE.00	Заводской пароль	0-65535 [*****]

6.3 Устранение неисправностей.

Таблица 6.122— Ошибки и устранение неисправностей

Код ошибки	Тип ошибки	Причина	Решение
E-01	Превышение тока при разгоне	1.Время разгона слишком мало. 2.Напряжение сети слишком мало 3. Мощность электропривода слишком мала.	1.Увеличить время разгона 2.Проверить входное питание 3.Выбрать электропривод большей мощности
E-02	Превышение тока при замедлении	1.Время замедления слишком мало. 2.Крутящий момент инерционной нагрузки слишком большой 3. Мощность электропривода слишком мала.	1. Увеличить время замедления 2. Увеличить правильные тормозные компоненты 3. Выбрать электропривод большей мощности
E-03	Превышение тока при постоянной работе	1 Неправильная нагрузка 2. Напряжение сети слишком мало 3. Мощность электропривода слишком мала.	1.Проверить нагрузку 2.Проверить входное питание 3.Выбрать электропривод большей мощности
E-04	Превышение напряжения при разгоне	1.Неправильное входное напряжение 2.Повторный запуск мотора после внезапной остановки	1 Проверить входное питание 2.Недопускать повторный запуск после остановки

Продолжение таблицы 6.122

Код ошибки	Тип ошибки	Причина	Решение
E-05	Превышение напряжения при замедлении	<ol style="list-style-type: none"> 1. Время замедления слишком мало. 2. Инерция нагрузки слишком велика 3. Неправильное входное напряжение 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличить время замедления 2. Установить энергопотребляющие компоненты 3. Проверить входное питание
E-06	Превышение напряжения при постоянной работе	<ol style="list-style-type: none"> 1. Неправильно изменяется входное напряжение 2. Инерция нагрузки слишком велика 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Установить входной реактор 2. Установить энергопотребляющие компоненты

Продолжение таблицы 6.122

Код ошибки	Тип ошибки	Причина	Решение
E-07	Перегрев выпрямителя	1. Внезапное превышение тока электропривода 2. Прямое или не прямое короткое замыкание между 3 фазами 3. Забитые воздушные отверстия или повреждение вентилятора 4. Слишком высокая внешняя температура 5. Слабое прикрепление проводов контрольной панели или компонентов 6. Повреждение источника питания или напряжение привода слишком мало	1. Обратиться к решению превышения напряжения 2. Переустановить 3. Очистить воздушные каналы или заменить вентилятор 4. Уменьшить температуру окружающего воздуха 5. Проверить и переприсоединить 6. Обратиться в сервис 7. Обратиться в сервис 8. Обратиться в сервис
E-08	Перегрев IGBT	7. Плечо моста энергомодуля включено 8. Ошибка контрольной панели	

Продолжение таблицы 6.122

Код ошибки	Тип ошибки	Причина	Решение
E-09	Перегрузка преобразователя	1. Слишком быстрый разгон 2. Перегрузка мотора 3. Напряжение источника питания слишком низкое 4. Нагрузка слишком велика	1. Слишком быстрый разгон 2. Перегрузка мотора 3. Напряжение источника питания слишком низкое 4. Нагрузка слишком велика
E-10	Перегрузка мотора	1. Слишком низкое напряжение источника питания 2. Установки номинального тока мотора неверны. 3. Нагрузка слишком велика 4. Мощность двигателя слишком велика	1. Проверить напряжение источника питания 2. Перегрузить установки тока мотора 3. Проверить нагрузка и настроить момент 4. Выбрать правильный двигателя.
E-11	Салое напряжение шины постоянного тока	1. Низкое напряжение сети	1. Проверить входное питание сети
E-12	Ошибка короткого замыкания IGBT	1. Слишком короткое время разгона 2. Ошибка модуля IGBT 3. Неправильная работа, вызванная помехами 4. Неправильное заземление	1. Увеличить время разгона 2. Обратиться в поддержку 3. Проверить внешнее оборудование и устранить помехи
E-13	Внешняя ошибка	S1 Воздействие внешней ошибки терминала	1. Проверить вход внешнего устройства

Продолжение таблицы 6.122

Код ошибки	Тип ошибки	Причина	Решение
E-14	Ошибка проверки тока	1. Плохое соединение контрольной платы 2. Повреждение дополнительного питания 3. Неисправность компонента 4. Неисправность цепи	1. Проверить и переподсоединить 2. Обратиться в сервис. 3. Обратиться в сервис. 4. Обратиться в сервис.
E-15	Ошибка связи	1. Неправильные установки скорости передачи данных 2. Ршибка связи 3. Длительное время нерабочей связи	1. Установить правильную скорость передачи данных 2. Нажать «СТОП» для перезагрузки и обратиться за помощью 3. Проверить распределение соединений связи
E-16	Зарезервировано		
E-17	Ошибка EEPROM	1. Ошибка записи и чтения параметров 2. Повреждение EEPROM	1. Нажать «СТОП» для перезагрузки 2. Обратиться в сервис
E-18	Потеря выходной фазы	Фазы U, V и W теряют вход (или серьезная асимметрия)	1. Проверить распределение выхода 2. Проверить двигатель и кабель
E-19	Потеря входной фазы	Потеря фазы или флуктуация R, S и T	1. Проверить входное напряжение 2. Проверить распределительное оборудование

Продолжение таблицы 6.122

Код ошибки	Тип ошибки	Причина	Решение
E-20	Ошибка автостройки	1. Мощность двигателя не соответствует мощности электропривода 2. Номинальные параметры двигателя установлены неправильно	1. Сменить модель электропривода 2. Изменить параметры двигателя в соответствии с таблицей
E-21	Резерв		
E-22	Ошибка обратной связи ПИД-регулятора	1. Обратная связь ПИД-регулятора выключена 2. Отсутствует источник обратной связи ПИД-регулятора	1. Проверить сигнальные провода ПИД-регулятора 2. Проверить источник обратной связи ПИД-регулятора
E-23	Резерв		
E-24	Резерв		
E-25	Превышение крутящего момента	1. Разгон слишком быстрый 2. Перезагрузка двигателя 3. Напряжени е источника питания слишком низкое 4. Слишком большая нагрузка	1. Увеличить время разгона 2. Избегать повторного старта после остановки. 3. Проверить напряжение источника питания 4. Выбрать электропривод большей мощности 5. Настроить FA.11 на правильное значение

6.4 Типичные ошибки и их устранение.

Электропривод может выдавать следующие ошибки или неисправности во время использования. Следуйте следующим решениям.

Отсутствие индикации после включения:

- Проверьте подается ли напряжение от источника питания и соответствует ли оно требуемому с помощью мультиметра. Если причина в источнике питания, проверьте и устраните ее;
- проверьте находится ли трехфазный выпрямитель моста в хорошем состоянии. В случае неисправности обратитесь в службу поддержки;
- проверьте индикатор зарядки. Если индикатор не горит, неисправность в выпрямителе или зарядном резисторе. Если индикатор горит неисправность может быть в импульсном источнике питания. Обратитесь в службу поддержки;

Воздушный выключатель источника питания отключается при включении питания:

- проверьте заземлен ли источник питания и нет ли короткого замыкания. Устраните проблему.
- Проверьте не поврежден ли выпрямительный мост. Если поврежден, обратитесь в поддержку.

Двигатель не вращается при работе преобразователя:

- Проверить есть ли сбалансированный трехфазный выход между U, V и W. Если да, то возможно двигатель поврежден или механически заблокирован. Устраните проблему.
- обратитесь за помощью если выход несбалансирован.
- обратитесь за помощью при отсутствии выходного напряжения.

Электропривод в порядке при влючении, но отключается во время работы:

- Проверьте нет ли короткого замыкания в выходной части пэлектропривода. Если да, обратитесь в поддержку;
- проверьте нет ли ошибок заземления. Если да, устраните их;
- если это происходит периодически и расстояние между электроприводом и двигателем слишком большое, рекомендуется устнановить выходной реактор переменного тока.

7 . Техническое обслуживание.

Обзор содержание раздела.

В настоящем разделе содержатся рекомендуемые работы по техническому обслуживанию электропривода переменного тока серии Триол АТ24 4линии.

Краткое содержание раздела:

- 7.1 Ежедневное обслуживание.
- 7.2 Периодическое обслуживание.
- 7.3 Замена расходных материалов.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

- Обслуживание должно проводиться в соответствии с определенными методами обслуживания.
- Обслуживание, проверка и замена частей должна производиться только квалифицированными работниками
- После выключения главного источника питания выждите 10 минут перед выполнением обслуживания или проверки.
- Не прикасайтесь к частям или приборам платы РСВ. В противном случае электропривод может быть поврежден электростатическим электричеством.
- После обслуживания все винты должны быть затянуты.

7.1 Ежедневное обслуживание.

В порядке исключения ошибок электропривода и безаварийной, длительной работы пользователь должен периодически проверять электропривод (раз в полгода). Следующая таблица демонстрирует содержание проверки.

Таблица 7.1— Проверка привода

Проверяемый элемент	Содержание
Температура /Влажность	Убедитесь, что температура находится в пределах 0°C~40°C а влажность в пределах 20-90%
Масляный туман и пыль	Убедитесь в отсутствии масляного тумана, пыли и конденсата в преобразователе.
Электропривод	Убедитесь в отсутствии необычного нагрева и вибрации электропривода частоты.
Вентилятор	Убедитесь, что вентилятор вращается нормально и отсутствии посторонних предметов в электроприводе.
Входное силовое питание	Убедитесь, что напряжение и частота силового питания находится в допустимом диапазоне.
Двигатель	Убедитесь в отсутствии необычной вибрации, запаха гари и обрыва фаз.

7.2 Периодическое обслуживание.

Пользователь должен проверять электропривод каждые 6 месяцев в зависимости от условий.

Таблица 7.2— Проверка электропривода

Проверяемый элемент	Содержание	Метод
Винты внешних клемм	Проверить затянуты ли винты	Затянуть их
Плата РСВ	Грязь и пыль	Очистить сжатым воздухом
Вентилятор	Проверить на наличие необычного шума и превышение ресурса в 20 000 часов.	1. Очистить 2. Заменить вентилятор
Электролитические конденсаторы	Проверить на изменение цвета и необычного запаха	Заменить электролитические конденсаторы
Запах гари	Пыль и грязь	Очистить сжатым воздухом.
Силовые компоненты	Пыль и грязь	Очистить сжатым воздухом.

7.3 Замена расходных материалов

Вентиляторы и электролитические конденсаторы являются расходными материалами. Производите их периодическую замену для обеспечения долговременной службы, безопасности и безотказной работы. Периоды замены:

- Вентилятор: Должен быть заменен до 20 000 часов службы;
- Электролитический конденсатор: должен быть заменен до 30 000-40 000 часов службы.

8. Протокол связи

Обзор содержание раздела.

В настоящем разделе содержатся рекомендации по настройке и управлению электроприводом АТ24 по коммуникационному и протоколу.

Краткое содержание раздела:

8.1 Интерфейсы.

8.2 Коммуникационные режимы.

8.3 Формат протокола.

8.4 Функция протокола.

8.5 Примечание.

8.6. Проверка CRC.

8.7 Пример.

8.7.1. Командный код « 03H(0000 0011).

8.7.2 Командный код 06H.

8.7.3 Командный код 08H (0000 1000) для проверки.

8.1 Интерфейсы.

RS485: асинхронный, полудуплексный.

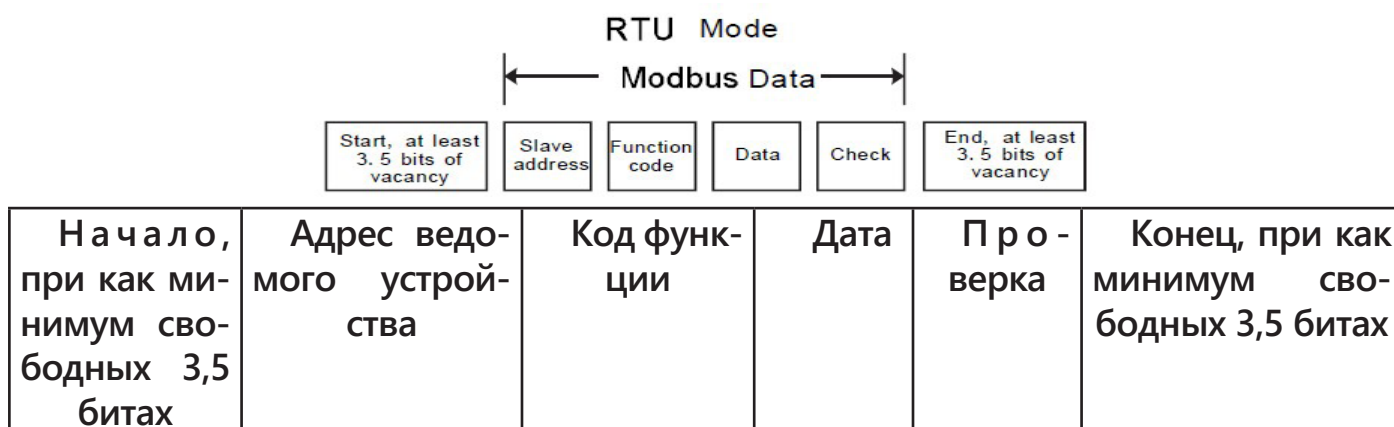
По умолчанию 8-E-1. 19200 бит/с. Смотрите установку параметров группы FC.

8.2 Коммуникационные режимы

1. Протокол Modbus. Помимо общих команд записи/чтения он совместим с командами управления параметрами.
2. Диск установлен в режиме "slave" в сети. Он передает данные в режиме 'point to point' режима "master-slave". Он не отвечает на команды посланные "master" через вещательный адрес.
3. В случае многодисковой связи или передачи на большое расстояние подключите резистор 100-1200 параллельно мастер-сигналу для уменьшения помех.

8.3 Формат протокола

Протокол Modbus поддерживает RTU. Данный фреймовый формат описан ниже:



Modbus принимает Big Endian представление для фрейма данных. Это означает, что, когда численные величины больше, чем передаваемый байт, более важный байт передается первым.

Режим RTU

В режиме RTU минимальное время ожидания Modbus между фреймами должно быть не менее 3,5. Контрольная сумма использует метод CRC-16. Любые посылаемые данные, за исключением самой контрольной суммы будут включены в данный расчет. Обратитесь к разделу: "Проверка CRC" для подробных сведений. Обратите внимание, что как минимум 3,5 байта времени ожидания Modbus должны быть сохранены и время начала и ожидания не будут суммированы к ней.

Таблица ниже показывает фреймы данных читаемых параметров от подчиненного адреса узла 1.

Адрес узла	Команда	Адрес данных		№ чтения		CRC	
0x01	0x03	0x00	0x02	0x00	0x01	0x25	0xCA

Таблица ниже показывает фрейм ответа от узла подчинения адреса 1.

8.4 Функция протокола

Различные задержки ответа могут быть установлены через параметры приводов для различных потребностей. отвечать можно задать с помощью параметров привода адаптироваться к различным потребностям. Для режима RTU задержка ответ должна быть не менее интервала 3,5 байт.

Основной функцией Modbus является чтение и запись параметров. Протокол Modbus поддерживает следующие команды:

0x03	Читать функциональные и статусные параметры преобразователя
0x06	Записывать одиночные функциональные параметры или командные параметры в преобразователь

Все функции привода параметров, параметры управления и состояния сопоставляются с данными чтения/записи Modbus

Адреса данных параметров управления и статуса показаны в следующей таблице:

Таблица 8.4— Адреса параметров

Описание параметра	Адрес	Значение	Особенность чтения/записи
Контрольная команда	1000H	0001H: Вперед	Запись/чтение
		0002H: Реверс	
		0003H: Толчковый вперед	
		0004H: Толчковый реверс	
		0006H: Остановка по инерции	
		0007H: Сброс	
Статус преобразователя	1001H	0001H: Вращение вперед	Чтение
		0002H: Вращение назад	
		0003H: Ожидание	
		0004H: Ошибка	
		0005H: Статус электропривода POFF	

Продолжение таблицы 8.4

Описание параметра	Адрес	Значение	Особенность чтения/записи
Коммуникационные установки	2000H	Диапазон коммуникационных установок (-10000-10000) Примечание: коммуникационные установки являются процентом относительного значения (-100.00%~100.00%). Если это установлено как источник частоты, значение является процент от максимальной частоты. Если значение ПИД-регулятора (значение предустановок или обратной связи), значением является процент от PID.	Запись/чтение
	2001H	Установки PID Диапазон 0-1000. 1000 означает 100.0%	Запись/чтение
	2002 H	Обратная связь PID Диапазон 0-1000. 1000 означает 100.0%	Запись/чтение
	2003H	Установки значения момента Диапазон -1000-1000 1000 означает 100.0%	Запись/чтение
	2004 H	Установка значения верхнего предела частоты (0-Fmax)	Запись/чтение

Таблица 8.5— Адреса параметров

Описание параметра	Адрес	Определение значения	Особенность R/W
Status parameters	3000H	Выходная частота	R
	3001H	Несущая частота	R
	3002H	Напряжение шины постоянного тока	R
	3003H	Выходное напряжение	R
	3004H	Выходной ток	R
	3005H	Скорость вращения	R
	3006H	Выходная мощность	R
	3007H	Выходной крутящий момент	R
	3008H	Предустановленное значение ПИД-регулятора	R
	3009H	Значение обратной связи ПИД-регулятора	R
	300AH	Статус входной клеммы	R
	300BH	Статус выходной клеммы	R
	300CH	Вход VCI	R
	300DH	Вход CCI	R
	300EH	Резерв	R
	300FH	Резерв	R
	3010H	Частота DI	R
	3011H	Резерв	R
	3012H	Номер шага PLC или многоступенчатого	R
	3013H	Резерв	R
3014H	Вход внешнего счетчика	R	
3015H	Установка крутящего момента	R	
3016H	Код устройства	R	

Продолжение таблицы 8.5

Описание параметра	Адрес	Определение значения	Особенность R/W
Адрес информации ошибки электропривода	5000H	0X00H: нет ошибки 0X01H: E-08 0X02H: резерв 0X03H: резерв 0X04H: E-01 0X05H: E-02 0X06H: E-03 0X07H: E-04 0X08H: E-05 0X09H: E-06 0x0A: E-11 0x0B: E-10 0x0C: E-09 0x0D: E-19 0x0E: E-18 0x0F: E-07 0x10: E-08 0x11: E-13	R
Адрес информации ошибки электропривода	5000H	0x12: E-15 0x13: E-14 0x14: E-20 0x15: E-17 0x16: E-22 0x17: резерв 0x18: резерв 0x19: E-25	R

Выше показан формат фрейма. Представим теперь подробно структуру команды Modbus и структуру данных, которые для простоты называются протокольный блок. Также MSB означает наиболее значимый байт и LSB означает наименее значимый байт по той же причине. Ниже приведено описание формата данных в режиме RTU.

Таблица 8.6— Формат данных

Единица данных протокола	Длина данных (байты)	Диапазон
Команда	1	0x03
Номер возвращаемого байта	2	2* Порядок чтения
Содержимое	2* Порядок чтения	

Если команда читает тип электропривода (данные адреса 0x3016), содержание значения в ответном сообщении является код устройства:

Старшие 8 бит, кода устройства являются типом электропривода, а младшие 8 бит, кода устройства являются подтипом электропривода.

Если произошел сбой операции, электропривод ответит сообщением о невыполнении команды и код ошибки. Ошибка команды (команда • 0x80). Код ошибки указывает причину ошибки, см. таблицу ниже.

Таблица 8.7— Формат данных

Value	Name	Mean
01H	Неправильная команда	Команда от управляющего устройства не может быть выполнена. Возможные причины: 1. Команда для новой версии и эта версия не установлена 2. Ведомое устройство находится в состоянии ошибки и не может ее выполнить.
02 H	Неправильный адрес данных	Некоторые адреса неправильны или недоступны
03 H	Неправильное значение	В случае, если неправильные данные получены ведомым устройством. Примечание: данный код ошибки не показывает, если данные выходят за пределы диапазона, но показывают сообщение неправильно фрейма

Продолжение таблицы 8.7

Value	Name	Mean
06H	Ведомое устройство занято	Электропривод занят (EEPROM сохраняет)
10H	Ошибка парля	Записанный пароль в адрес роверки пароля не соответствует паролю, записанному F7.00.
11H	Ошибка проверки	Проверка CRC (режим RTU) не прошла
12H	Запись не разрешена	Происходит только для команд записи. Может произойти по причине: 1 Данные записи превысили диапазон разрешенных параметров 2 В данный момент параметры не должны быть изменены 3 данный терминал уже был использован
13H	Система заблокирована	В случае если действует парольная защита и пользователь не разблокировал ее, параметры записи/чтения будут возвращать данную ошибку

Формат записи данных одиночного параметра

Таблица 8.8— Требуемый формат

Единица данных протокола	Длина данных (байты)	Диапазон
Команда	1	0x06
Адрес данных	2	0-0xFFFF
Содержимое записи	2	0~0xFFFF

Таблица 8.9— Успешный формат

Единица данных протокола	Длина данных (байты)	Диапазон
Команда	1	0x06
Адрес данных	2	0~0xFFFF
Содержимое записи	2	0~0xFFFF

Если операция будет неуспешной, преобразователь ответит сообщением, сформированным из команды ошибки и кода ошибки. Ошибка команды (команда—0x80). Код ошибки показывает причину ошибки, см. таблицу 1

8.5 Примечание

1. Между фреймами промежутков должен быть не менее 3, 5 байтов. В противном случае сообщение будет отменено.
2. Изменяйте параметры группы РС с помощью связи с осторожностью. В противном случае это может вызвать прерывание связи.
3. В том же самом фрейме, если промежуток между двумя следующими байтами более 1,5 байтов, последний байт будет рассматриваться как начало следующего сообщения, так что связь может быть нарушена.

8.6 Проверка CRC

Для высокой скорости CRC-16 использует таблицы. Далее пример исходного кода на языке Си для CRC-16.

```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char *data_value, unsigned char data_length)
{
int 1:
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);
}
```

8.7 Пример.

8.7.1. Командный код « 03H(0000 0011).

Читает N слов (Word) (продолжительное чтение 16 слов)

Например вычитка двух слов с электропривода по адресу 01H. Структура фрейма следующая:

Ведущее командное сообщение RTU (от ведущего устройства к преобразователю)

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01 H
CMD	03 H
High bit of the start bit	00 H
Low bit of the start bit	03 H
High bit of data number	00 H
Low bit of data number	02 H
CRC low bit	34 H
CRC high bit	0BH
END	T1-T2-T3-T4

RTU slave response message

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	03 H
Byte number	04 H
Data high bit of address 0004H	13H
Data low bit of address 0004H	88H
Data high bit of address 0005H	13H
Data low bit of address 0005H	88 H
CRC CHK low bit	73 H
CRC CHK high bit	CBH
END	T1-T2-T3-T4

8.7.2 Командный код 06H

06H (0000 0110) записать одно слово(Word)

Например, для записи значения 5000 (1388H) по адресу 0006H из адреса 02H электропривода структура фрейма следующая:

Сообщение управляющего устройства RTU

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	02 H

CMD	06H
High bit of writing data address	00 H
Low bit of writing data address	06 H
Data contcnt	13H
Data content	88H
CRC CHK low bit	64 H
CRC CHK high bit	AEH
END	T1-T2-T3-T4
END	T1-T2-T3-T4

RTU slave response message

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	02 H
CMD	06 H
High bit of writing data address	00 H
Low bit of writing data address	06 H
High bit of data content	13H
Low bit of data content	88 H
CRC CHK low bit	64 H
CRC CHK high bit	AEH
END	T1-T2-T3-T4
END	T1-T2-T3-T4

8.7.3 Командный код 08H (0000 1000) для проверки.

Значение субфункционального кода:

Субфункциональный код	Описание
0000	Вернуть для получения информационных данных

Например, запрос информационной строки такой же как и строка ответной информации в определении петли в адрес 01H несущего привода.

Требуемая команда RTU :

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	08 H
High byte of sub-function code	00 H
Low byte of sub-function code	00 H
High byte of data content	12H
Low byte of data content	ABH
Low byte of CRC	ADH

High byte of CRC	14H
END	T1-T2-T3-T4
END	T1-T2-T3-T4

Ответные команды команды RTU

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	08 H
High byte of sub-function code	00 H
Low byte of sub-function code	00 H
High byte of data content	12H
Low byte of data content	ABH
Low byte of CRC	ADH
High byte of CRC	14H
END	T1-T2-T3-T4
END	T1-T2-T3-T4

Приложение А: Установка и размеры

А1 Размеры преобразователя.

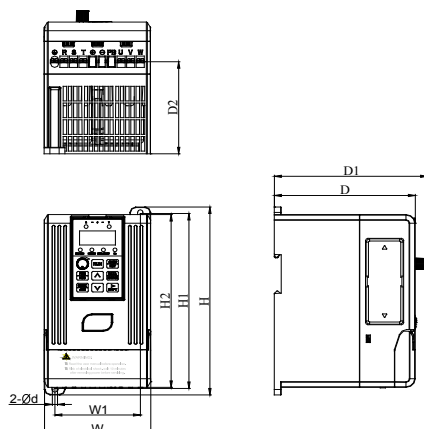


Таблица А — Размеры преобразователя

Модель №	W	W1	H	H1	H2	D	D1	D2	d
AT24-K75-380-40000	92	74	174	162	160	122	132	85	4.5
AT24-1K5-380-40000									
AT24-2K2-380-40000									
AT24-4K0-380-40000	135	110	265	255	240	155	165	123	7

Приложение Б. Спецификации выключателя, кабеля, контактора.

Таблица Б — Спецификации выключателя, кабеля, контактора

Модель преобразователя	Автоматический выключатель (А)	Сечения входного/выходного медного кабеля (мм ²)	Номинальный ток А контактора (напряжение 380 или 220В)
AT24-1K5-380-40000	16	2.5	10
AT24-2K2-380-40000	16	2.5	10
AT24-4K0-380-40000	25	4	16