

Предисловие

Благодарим за выбор привода переменного тока серии MD500, разработанного и изготовленного компанией Inovance.

MD500 – это высокоэффективный привод переменного тока с векторным управлением тока, общего назначения, который используется для управления трехфазным асинхронным двигателем переменного тока по скорости и крутящему моменту. Благодаря передовой технологии векторного управления тока он имеет высокий выходной крутящий момент при низкой скорости, хорошие динамические характеристики и устойчивую способность к перегрузкам. Он увеличивает программируемую функцию пользователя, программное обеспечение фоновый мониторинга и коммуникационную функцию шины, поддерживает различные карты презентационной графики. Он может приводить в движение различное автоматическое производственное оборудование, включая текстильные, бумагоделательные станки, установки для волочения проволоки, металлорежущие станки, машины для упаковки, в том числе пищевых продуктов, вентиляторы, насосы.



Введение

Преимущества

1. Небольшой размер и высокая плотность энергии
2. Конструкция с широким диапазоном напряжений
Номинальное напряжение на входе: от 380 до 480В, широкий диапазон напряжения: от 323 до 528В
3. Встроенный реактор постоянного тока
Приводы переменного тока MD500 мощностью 30 кВт и выше имеют встроенный реактор постоянного тока.
4. Встроенное устройство торможения и соответствующая функция защиты
Класс мощности привода переменного тока MD500 со встроенным устройством торможения расширяется до 75 кВт. Функция защиты с включением защиты тормозного резистора от короткого замыкания, тока перегрузки тормозного контура, пробоя тормозной магистрали.
5. Исполнение с длительным сроком службы
Конденсатор шины имеет высокое расположение и длительный срок службы
6. Защита схемы управления приводом вентилятора охлаждения
Если происходит короткое замыкание вентилятора охлаждения по причине блокировки ротора двигателя или повреждения, схема управления приводом обеспечивает защиту.
7. Функции полной защиты
Вся серия приводов MD500 переменного тока оснащена защитой от короткого замыкания на землю и ошибок замыкания реле (контактора) предварительной зарядки.
8. Полное решение ЭМС
Полное решение ЭМС (включая дополнительный фильтр электромагнитных помех, режектор общего режима/реактор нулевой фазы и простой фильтр) могут быть предоставлены для соответствия требованиям к фактическому применению и сетрификации.

Проверка изделия

После распаковки проверить:

- Совпадают ли модель (указана на табличке с данными изделия) и номинальные данные привода переменного тока с вашим заказом. В ящике должны быть: привод переменного тока, сертификат соответствия, руководство по эксплуатации и гарантийный талон.

- Не поврежден ли привод переменного тока в ходе транспортировки. Если обнаруживается та или иная недостача или повреждение, незамедлительно обратитесь в компанию Inovance или к вашему поставщику.

Использование в первый раз

Для пользователей, впервые эксплуатирующих данное изделие: тщательно прочтите это руководство. Если у вас есть проблемы, касающиеся функционирования или работы, обратитесь к обслуживающему персоналу компании Inovance, чтобы удостовериться в правильной эксплуатации.

Знак соответствия европейскому стандарту

Знак соответствия европейскому стандарту на MD500 означает, что привод переменного тока соответствует Директиве ЕС по низковольтному оборудованию (LVD) и директиве ЭМС.

Привод переменного тока MD500 соответствует международным стандартам, указанным в следующей таблице:

Директива	Обозначение	Стандарт
Директива ЭМС	2004/108/EC	EN 61800-3 EN 55011 EN 61000-6-2
Директива LVD (низковольтного оборудования)	2006/95/EC 93/68/EEC	EN 61800-5-1

Привод переменного тока серии MD500 соответствует требованиям стандарта IEC/EN 61800-3 по условиям правильности установки и эксплуатации согласно следующим инструкциям (см. гл. 7).

Содержание

Предисловие	1
Введение	2
Безопасность и меры предосторожности.....	10
Безопасность	11
Общие меры предосторожности	14
1. Информация об изделии.....	21
1.1. Идентификация типа изделия.....	21
1.2. Компоненты MD500	22
2. Установка механической части	26
2.1. Среда установки	26
2.2. Ориентация установки, зазоры	27
2.3. Внешний вид и установочные размеры.....	29
2.3.3. Метод и процедура установки	31
2.3.4. Снятие и монтаж передней крышки	36
3. Установка электрической части	40
3.1. Стандартное соединение системы	40
3.2. Проводка главного контура.....	41
3.3. Проводка контура управления	50
3.4. Контрольный перечень проводки.....	56
4. Работа	58
4.1. Рабочая панель – введение	58
4.2. Структура меню рабочей панели	62
4.3. Общая организация функциональных параметров	65
4.4. Работа функциональных параметров	66
5. Быстрая установка	70
5.1. Знакомство с рабочей панелью.....	70
5.2. Схема установки	71

6. Таблица параметров	84
6.1. Введение	84
6.2. Стандартные параметры.....	85
6.3. Коды функции отслеживания.....	103
7. Описание параметров	106
7.1. Источник команд Пуск/Стоп.....	106
7.2. Задание опорной частоты	114
7.3. Пуск/Стоп привода переменного тока.....	139
7.4. Автонастройка двигателя	145
7.5. Характеристика регулирования	149
7.6. Защита	161
7.7. Мониторинг.....	168
7.8. Процесс.....	175
7.9. Входные и выходные клеммы.....	191
7.10. Коммуникация.....	202
7.11. Вспомогательная функция	209
8. Интерфейсы и коммуникация	220
8.1. Об использовании клемм MD500.....	220
8.2. Последовательная коммуникация.....	223
8.3. О многофункциональных интерфейсах расширения.....	224
8.4. Определение адреса передаваемых данных	225
8.5. Протокол коммуникации Modbus.....	228
9. Периферийные устройства и опции.....	240
9.1. Подключение периферийных устройств.....	241
9.2. Опции	247
10. Спецификации.....	274
10.1. Технические спецификации.....	274
10.2. Снижение номинальных значений.....	278

11. Техническое обслуживание и контроль.....	280
11.1. Ежедневный контроль.....	280
11.2. Периодический контроль.....	281
11.3. Замена чувствительных компонентов.....	283
11.4. Хранение.....	286
11.5. Соглашение о гарантийных обязательствах.....	286
12. Поиск неисправностей.....	288
12.1. Информация по технике безопасности.....	288
12.2. Поиск неисправностей во время пробного пуска.....	289
12.3. Отображение неисправностей.....	291
12.4. Сброс неисправности	291
12.5. Неисправности и диагностика.....	292
12.6. Симптомы и диагностика.....	299
13. Электромагнитная совместимость	302
13.1. Маркировка CE.....	302
13.2. Соответствие директиве ЕС по низковольтному оборудованию.....	302
13.3. Соответствие директивам по ЭМС.....	304
13.4. Определение терминов	304
13.5. Выбор периферийных устройств ЭМС.....	305
13.6. Выбор прерывателя и предохранителя.....	317
13.7. Экранированный кабель	318
13.8. Решение проблем утечки тока.....	319
Соглашение о гарантийных обязательствах.....	321
Гарантийный талон.....	322



Безопасность и меры предосторожности

Безопасность и меры предосторожности

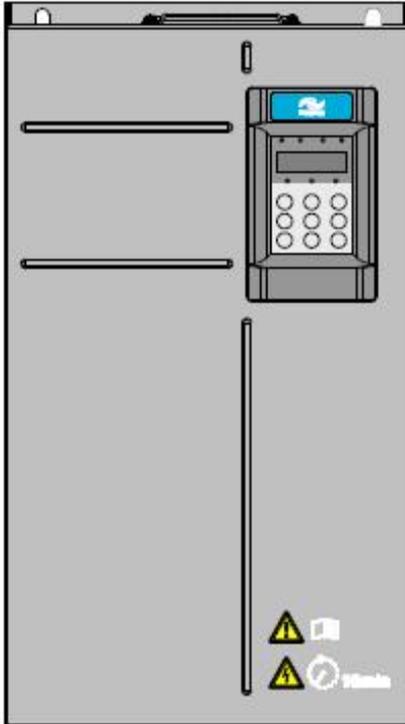
Перед использованием

Благодарим за покупку привода переменного тока серии MD500. В данном руководстве дается описание того, как правильно использовать привод. Перед использованием привода (монтаж, проводка, эксплуатация, техническое обслуживание и контроль) внимательно прочитайте настоящее руководство. Кроме того, используйте привод только после ознакомления с информацией о технике безопасности и мерах предосторожности в данном разделе.

О настоящем руководстве

В данном руководстве дается описание привода переменного тока серии MD500, который представлен в следующей таблице.

Привод переменного тока MD500



Описание руководства

Руководство по эксплуатации на высокоэффективный привод переменного тока с векторным управлением серии MD500.

Руководство упаковывается вместе с приводом в картонную коробку.

Код документации: 19010xxx

Цель настоящего руководства – гарантировать правильную эксплуатацию привода, включая выбор, задание параметров, запуск в работу, техническое обслуживание и контроль. Перед эксплуатацией привода тщательно прочтите это руководство, чтобы иметь правильное понимание изделия. Тщательно храните это руководство и передавайте его конечным пользователям вместе с изделием.

- Чертежи в руководстве не всегда показывают крышки или защитные ограждения. Не забывайте устанавливать крышки или защитные ограждения, как здесь указано, и только затем можно выполнять операции в соответствии с инструкциями.
- Чертежи в руководстве показаны только для описания и могут не вполне совпадать с купленным вами изделием.
- Инструкции могут изменяться без предварительного уведомления в силу усовершенствования изделия, внесения модификаций в технические данные, а также для повышения точности и удобства использования руководства.
- При возникновении проблем в эксплуатации обращайтесь в наши сервисные центры.

В данном руководстве имеются важные предупреждения и информация. Имеется три типа предупреждений о безопасности, которые необходимо соблюдать.

 ОПАСНОСТЬ	Указывает на то, что несоблюдение может привести к серьезным травмам или гибели людей.
--	--

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Указывает на то, что несоблюдение может привести к травмам людей или гибели людей.
---	--

 ВНИМАНИЕ	Указывает на то, что несоблюдение может привести к травмам людей или гибели людей.
---	--

Тщательно прочитайте информацию о безопасности, изложенную здесь, для понимания того, как нужно устанавливать, вводить в эксплуатацию, эксплуатировать и проводить обслуживание системы привода MD500. Компания Inovance не принимает на себя ответственность за любые травмы людей или повреждения оборудования, а также за убытки, вызванные неправильной эксплуатацией оборудования (т.е. не так, как описано в руководстве).

Информация о безопасности

Общая информация



ОПАСНОСТЬ

Во избежание электрического удара

- Никогда не подключайте привод переменного тока при включенном питании. Перед проведением контроля отключите питание и подождите не менее двух минут, для безопасного сброса остаточного напряжения конденсаторов.
- Всегда проверяйте, чтобы привод переменного тока был хорошо заземлен, т.к. контактный ток привода больше 3.5 мА.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание внезапного крутящего момента

- Сразу после включения питания система может внезапно запуститься, что может привести к травмам людей или гибели людей. Перед подключением питания к приводу убедитесь, что крышка привода переменного тока надежно закреплена и двигатель готов к запуску.

Во избежание электрического удара

- Никогда не меняйте и не модернизируйте привод переменного тока. Компания Inovance не будет нести ответственность за любые изменения или модернизации.
- Никогда не позволяйте неквалифицированному персоналу проводить техническое обслуживание, контроль или работы по замене деталей.
- Никогда не снимайте крышку и не касайтесь печатной платы привода.

Во избежание пожара

- Перед подключением питания всегда проверяйте, что номинальное напряжение привода переменного тока соответствует напряжению питания. Неправильное напряжение питания цепи питания может привести к пожару.



ВНИМАНИЕ

Во избежание поломки

- Никогда не транспортируйте привод, держась за переднюю крышку. Несоблюдение требований по транспортировке может привести к травме людей при падении привода.
- Всегда обращайтесь с приводом с осторожностью.
- Не эксплуатируйте привод, если там повреждены детали или недостает каких-либо деталей.

Во избежание повреждения оборудования

- При эксплуатации привода переменного тока выполняйте соответствующие процедуры по снятию электростатического разряда (ESD). Невыполнение процедур может привести к повреждению внутреннего контура привода.
- Не выполняйте проверку сопротивления напряжения на какой бы то ни было части привода переменного тока. Такие проверки проводятся на заводе во время изготовления; при повторной попытке такой проверки оборудование может быть повреждено.
- Не включайте питание на привод, если в нем есть поврежденные детали или не хватает каких-либо деталей. Несоблюдение этого требования может привести к последующим повреждениям.
- Выполняйте защиту параллельной цепи и защиту от короткого замыкания в соответствии с местными нормами и правилами. Несоблюдение этого требования может привести к поломке привода. Привод работает от сети 100 кВ ниже тока короткого замыкания и максимальным напряжением 480 VAC (класс 400V).

Для снижения помех

- Никогда не устанавливайте такое оборудование, как преобразователи, которые образуют электромагнитные волны или помехи вокруг привода. Несоблюдение этого требования может привести к непредсказуемым действиям привода. При установке такого оборудования необходимо предусмотреть экран.

Для предотвращения сбоев

- Никогда не используйте общий заземляющий кабель для сварочного оборудования или электрооборудования, для которых требуется ток большей величины. Несоблюдение этого требования может привести к сбою привода или оборудования.
- При использовании нескольких приводов выполните для них соответствующее заземление в соответствии с инструкциями настоящего руководства. Неправильное заземление может привести к сбою привода или оборудования.

Перед установкой



ОПАСНОСТЬ

- Запрещается устанавливать оборудование, если оно имеет признаки повреждения водой или повреждений во время транспортировки, либо если в нем отсутствуют те или иные детали.
- Запрещается устанавливать оборудование, если упаковочный лист не соответствует полученному изделию.

Во время установки



ОПАСНОСТЬ

- Не раскручивать винты, закрученные на оборудовании. Особенно важно не снимать винты, обозначенные красной меткой.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Запрещается подсоединять силовые кабели к выходным клеммам U, V, W привода переменного тока. Нанести идентификацию на кабели, которая позволяла бы правильно выполнять все соединения.
- Запрещается подсоединять резистор торможения между плюсом (+) и минусом (-) шины постоянного тока.
- Для подключений к кодору использовать экранированный кабель. Экран должен обязательно подсоединяться к действующему заземлению.

Выполнение электрических соединений



ОПАСНОСТЬ

- Проверьте, что входные клеммы (R, S, T) и выходные клеммы (U, V, W) подсоединены правильно. Убедитесь в их правильной фазовой последовательности. Неправильная фазовая последовательность может привести к неправильному вращению двигателя.
- Никогда не подключайте силовые кабели к выходным клеммам привода переменного тока. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению привода переменного тока или к пожару.

После включения питания



ОПАСНОСТЬ

- Запрещается открывать или снимать защитные крышки привода переменного тока, когда оборудование под напряжением.
- Запрещается дотрагиваться до входных/выходных клемм привода переменного тока.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Запрещается касаться вращающихся деталей двигателя при автоматической настройке двигателя или во время его работы.
- Запрещается изменять заводские уставки привода переменного тока MD500.

Во время работы**ОПАСНОСТЬ**

- Запрещается касаться вентилятора или разрядного резистора, который сильно нагревается.
- Измерения сигналов должны проводиться только квалифицированным механиком.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

- Не допускайте падения тех или иных предметов в привод переменного тока MD500.
- При запуске и остановке MD500 выполняйте процедуры, описанные в этом руководстве по эксплуатации. Не запускайте и не останавливайте привод переменного тока MD500, используя силовой контактор или прерыватель тока.

В ходе проведения техобслуживания**ОПАСНОСТЬ**

- Работы по ремонту и техобслуживанию привода переменного тока MD500 должны выполняться только квалифицированным специалистом.
- Не выполняйте работы по ремонту и техобслуживанию, когда на привод подается напряжение. Соблюдайте инструкции данного руководства, касающиеся работ по ремонту и техобслуживанию.
- Прежде чем начать работы по ремонту и техобслуживанию, нужно выждать примерно 10 минут после отключения питания от привода переменного тока, чтобы горячие части устройства успели остыть, а остаточное напряжение на конденсаторах оказалось сброшенным.
- Отключите привод переменного тока от подачи питания, только после этого можно выполнять работы по ремонту и техобслуживанию.
- После перемещения привода переменного тока на другое место всегда выполняйте настройку и проверку соответствующих параметров.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

- Вращающийся двигатель сбрасывает питание обратно в систему привода переменного тока. Из-за этого привод переменного тока может все еще оставаться заряженным, даже после остановки двигателя и отключения подачи питания. Поэтому двигатель нужно отключать от привода переменного тока до того, как начинать любые работы по техобслуживанию на приводе переменного тока.

Общие меры предосторожности

1. Требования к защите от токов замыкания на землю (residual current device – RCD)

Привод переменного тока во время работы генерирует высокий ток утечки, который протекает через провод защитного заземления. Поэтому нужно устанавливать RCD типа В на первичной стороне питания. При выборе RCD нужно учитывать переходный ток утечки и ток утечки в устоявшемся режиме на землю, которые могут возникать при запуске и работе привода переменного тока. Можно выбрать специальный RCD с функцией подавления высоких гармоник или RCD общего назначения с 300 мА ($I_{\Delta n}$ составляет значение, большее тока защитного провода в два или четыре раза).

2. Проверка изоляции двигателя

Проверка изоляции двигателя должна проводиться квалифицированным техником в следующих условиях:

- До первого применения двигателя;
- Когда двигатель возвращается в работу после долгого перерыва;
- Во время регулярных проверок в ходе техобслуживания.

Такая проверка позволяет обнаружить плохую изоляцию обмоток двигателя, поэтому меры по сохранности двигателя можно будет предпринимать заранее. Во время проверки изоляции двигатель нужно отсоединить от привода переменного тока. Для этой проверки рекомендуется тестер изоляции на 500 В, а сопротивление изоляции не должно быть ниже 5 Мом.

Рис. 1-1. Соединения, требуемые для проверки изоляции двигателя.



3. Термозащита двигателя

Если номинальная мощность выбранного двигателя не соответствует мощности привода переменного тока, нужно установить параметры защиты двигателя на рабочей панели или установить термореле в контуре двигателя для защиты. Особенно важно предпринять эту меру предосторожности, если привод переменного тока имеет более высокую номинальную мощность, чем двигатель.

4. Работа при частотах более 50 Гц

Привод переменного тока MD500 может выдавать частоты в диапазоне от 0 до 500 Гц. Если вам нужно использовать привод переменного тока MD500 при частотах выше 50 Гц, нужно учитывать мощность машины.

5. Вибрация механического устройства

Привод переменного тока может испытывать механический резонанс на некоторых выходных частотах. Этого можно избежать, выбрав частоту скачка.

6. Нагрев и шум двигателя

Форма выхода из привода переменного тока MD500 – форма волны в виде импульсно-широтной модуляции, которая включает в себя гармонические частоты. Из-за этого температура двигателя, шум и вибрация немного возрастают, когда привод переменного тока работает на линейной частоте (50 Гц).

7. Устройство, восприимчивое к напряжению, или конденсатор на стороне выхода привода переменного тока

Не устанавливайте конденсатор для улучшения коэффициента мощности, либо восприимчивый к напряжению резистор для защиты от молнии на выходной стороне привода переменного тока, так как выходом является форма волны в виде импульсно-широтной модуляции, и на привод переменного тока могут воздействовать переходные повышенные токи, либо он может получить повреждения.

Рис. 2. Недопустимые подключения к выходу привода переменного тока



8. Контакттор на клеммах входа/выхода привода переменного тока

Если имеется контактор, установленный между входной стороной привода переменного тока и питанием, НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ЕГО для пуска или остановки привода переменного тока. Однако если возникает очень сильная или аварийная необходимость применения контактора для пуска или остановки привода переменного тока, этим можно воспользоваться, но при этом время между включениями должно составлять не менее одного часа. В противном случае срок службы конденсатора внутри привода переменного тока будет сокращаться.

Если имеется контактор, установленный между выходной стороной привода переменного тока и двигателем, не отключайте этот контактор во время работы привода переменного тока, так как отключение выходного контактора при работающем приводе может привести к повреждению компонентов внутри привода переменного тока.

Рис. 3. Входные и выходные контакторы



9. Когда внешнее напряжение превышает диапазон номинального напряжения

Не работайте с приводом переменного тока за пределами диапазона номинального напряжения, указанного в нашем Руководстве по эксплуатации – это может привести к повреждению компонентов внутри привода переменного тока. При необходимости используйте устройства повышения или понижения напряжения для обеспечения соответствия напряжения питания диапазону номинального напряжения для привода переменного тока.

8. Запрещается менять трехфазный вход на двухфазный вход.

Не менять трехфазный вход привода на двухфазный вход.

9. Ограничитель пиков напряжения

Привод переменного тока имеет встроенный резистор, управляемый напряжением, для ограничения пиков напряжения, которые генерируются, когда включаются и выключаются индуктивные нагрузки вокруг привода переменного тока (например, электромагнитный контактор, электромагнитное реле, соленоидный клапан, электромагнитная катушка, электромагнитный тормоз).

Если индуктивные нагрузки генерируют очень высокие пики напряжения, нужно использовать ограничитель пиков напряжения для индуктивной нагрузки и, возможно, использовать также диод.

Примечание

Не подключайте ограничитель пиков напряжения к выходной стороне привода переменного тока.

12. Некоторые специальные виды применения

Если ваша установка требует прокладки специальных кабелей, которые не описываются в этом руководстве, например, для поддержки общей шины постоянного тока, обращайтесь к нам за техподдержкой и консультациями.

13. Утилизация

Если нужно утилизировать какую-то деталь системы привода постоянного тока, НЕ ПЫТАЙТЕСЬ сжигать ее в огне. Если вы попытаетесь сделать это, электролитические конденсаторы могут взорваться, а пластмассовые компоненты создадут ядовитые газы. Любые детали в случае утилизации нужно рассматривать как обычные промышленные отходы.

14. Адаптируемый двигатель

- Стандартный адаптируемый двигатель – это адаптируемый 4-полюсный асинхронный индукционный двигатель с беличьей клеткой. Для других типов двигателя выберите правильный привод переменного тока в соответствии с номинальным током двигателя.
- Вентилятор охлаждения и вал ротора двигателей с нерегулируемой частотой являются коаксиальными, что дает в результате понижение эффекта охлаждения, когда снижается скорость двигателя. Если требуется переменная скорость, установите более мощный вентилятор или двигатель с регулируемой частотой для тех случаев применения, где двигатель легко перегревается.
- Стандартные параметры адаптируемого двигателя уже конфигурированы внутри привода переменного тока. Однако еще остается необходимость автонастройки двигателя или изменения величин по умолчанию, исходя из фактических условий. В противном случае, на результаты работы двигателя и действие защиты может быть оказано существенное негативное воздействие.
- Привод переменного тока может выдавать тревожный сигнал или может получить повреждения при наличии короткого замыкания на кабелях или внутри двигателя. Поэтому нужно выполнить проверку изоляции на короткое замыкание после того, как двигатель и кабели только что установлены, или во время планового техобслуживания. В ходе проверки отключите привод от проверяемых компонентов.

Предупреждения на табличках привода

На приводе переменного тока расположены таблички с предупредительной информацией в следующих местах:

При эксплуатации необходимо соблюдать информацию о предупреждениях



Код директивы



Стандарт

Перед проведением монтажа или эксплуатацией внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации привода переменного тока MD500. Несоблюдение инструкций может привести к электрическому удару.

Никогда не снимайте защитные крышки при включенном питании или в течение 10 минут после отключения питания. Следует подождать 10 минут после отключения питания, после чего можно начинать ремонт, техническое обслуживание или электромонтажные работы.

Ограничения

- Привод переменного тока MD500 не предназначен или не изготовлен для использования в устройствах или системах, которые могут оказывать прямое негативное влияние или угрожать человеческой жизни или здоровью.
- Заказчики, которые намерены использовать привод переменного тока для специальных целей, например, в качестве устройства или системы, связанной с транспортными средствами, управляемыми людьми, медицинской помощи, авиации, атомной энергии, электроэнергии, или подводного применения, должны обратиться к представителям продаж компании Inovance.
- Привод переменного тока изготовлен под строгим контролем качества. Тем не менее, при установке привода в местах, где ошибка может вызвать крупную аварию или потери, необходимо установить защитные устройства.



Информация об изделии

Информация о технике безопасности

Благодарим за покупку привода переменного тока серии MD500. В данном руководстве дается описание того, как правильно использовать привод. Перед использованием привода (монтаж, проводка, эксплуатация, техническое обслуживание и контроль) внимательно прочитайте настоящее руководство. Кроме того, используйте привод только после ознакомления с информацией о технике безопасности и мерах предосторожности в данном разделе.

ОПАСНОСТЬ

Во избежание поломки

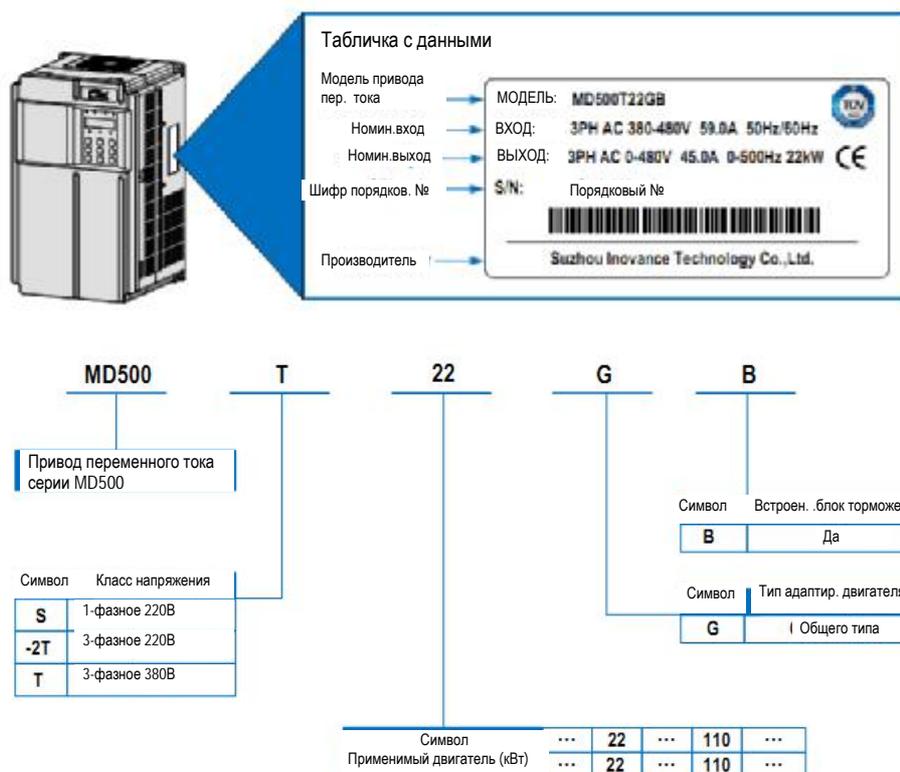
- Никогда не транспортируйте привод, держась за переднюю крышку. Несоблюдение требований по транспортировке может привести к травме людей при падении привода.
- При эксплуатации привода переменного тока выполняйте соответствующие процедуры по снятию электростатического разряда (ESD). Невыполнение процедур может привести к повреждению внутреннего контура привода.

1.1 Идентификация типа изделия

Каждая модель в диапазоне систем привода переменного тока MD500 имеет номер модели, который идентифицирует важнейшие характеристики и спецификации для данного конкретной единицы.

Ни илл. ниже приводится пример номера модели и разъясняется, как он образуется исходя из спецификации системы.

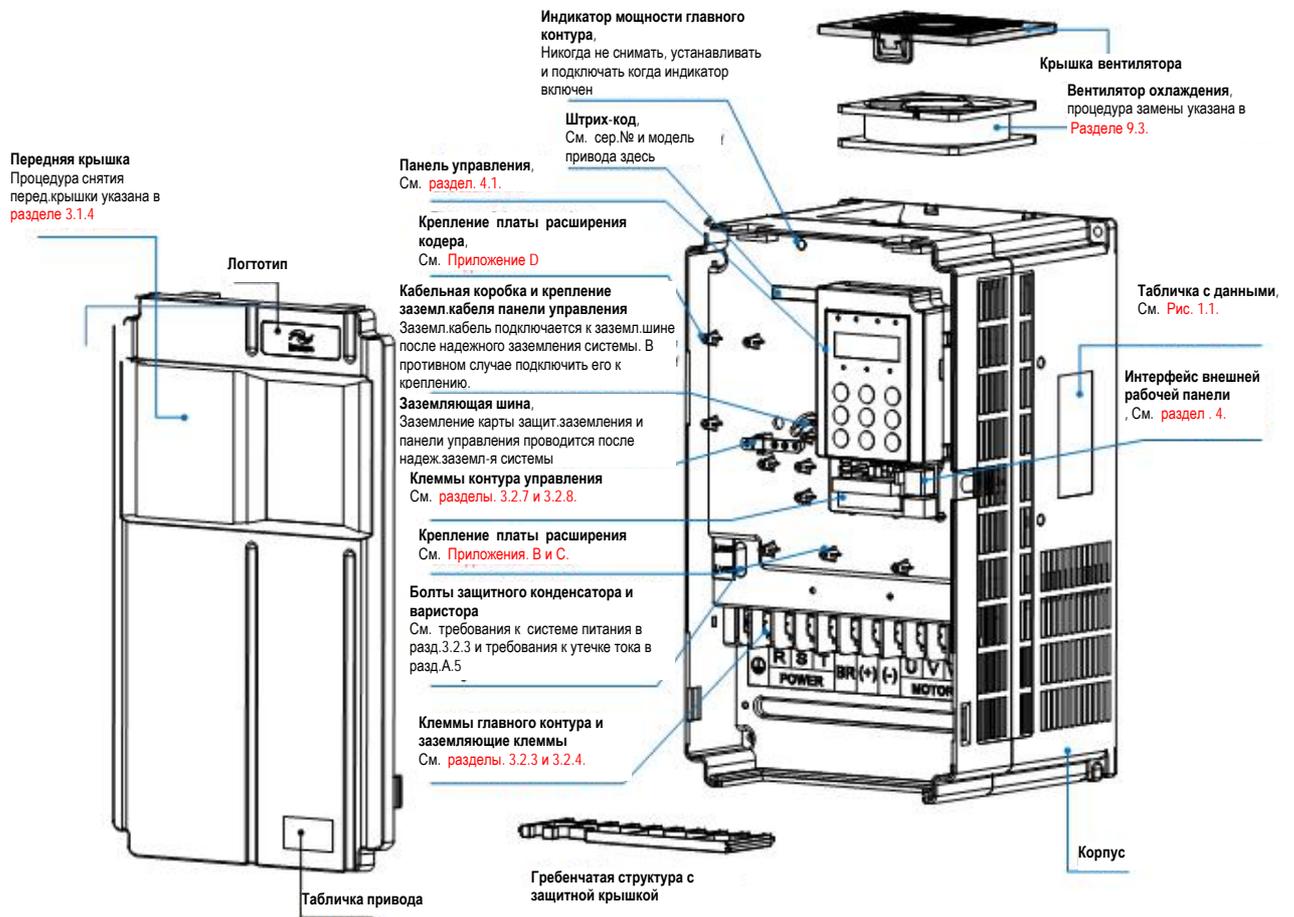
Рис. 1-1. Табличка с данными и правила обозначения MD500



1.2 Компоненты MD500

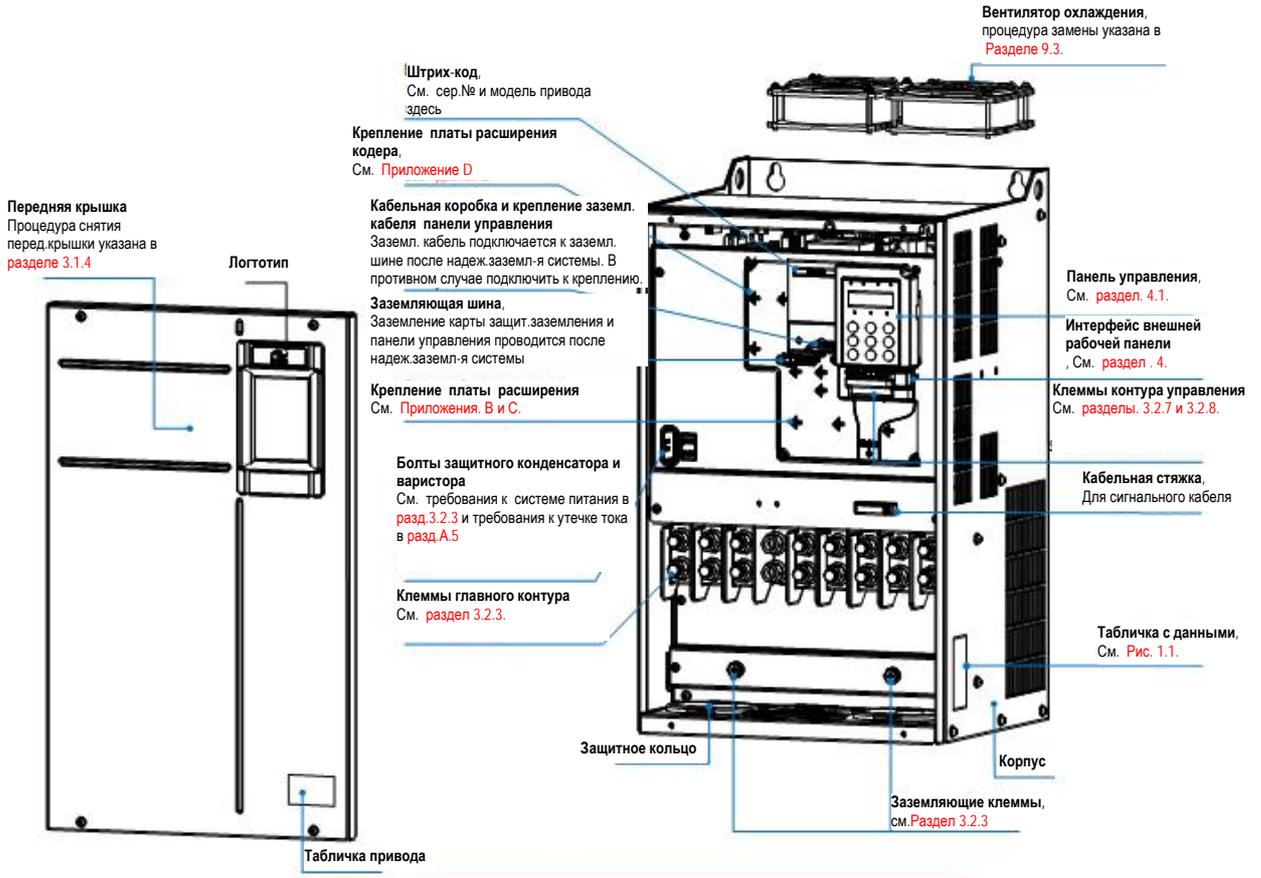
Привод MD может иметь пластмассовый корпус или корпус из листовой стали, что зависит от класса напряжения и мощности определенного привода MD500.

Рис. 1-2 Компоненты привода переменного тока MD500 в пластмассовом корпусе (трехфазный от 380 до 480В, от 18,5 до 37кВт)



Табличка	Обозначение
	Внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации привода переменного тока MD500 перед выполнением установки или работ. Невыполнение требований может привести к электрическому удару.
	Никогда не снимайте защитные крышки во время включения питания или в течение 10 минут после отключения питания. Подождите 10 минут после отключения питания привода переменного тока прежде, чем начинать ремонт, техническое обслуживание или электромонтажные работы.

Рис. 1-3. Компоненты привода переменного тока MD500 в металлическом корпусе из листовой стали (трехфазный от 380 до 480В, от 45 до 110кВт)



Табличка	Обозначение
	Внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации привода переменного тока MD500 перед выполнением установки или работ. Невыполнение требований может привести к электрическому удару.
	Никогда не снимайте защитные крышки во время включения питания или в течение 10 минут после отключения питания. Подождите 10 минут после отключения питания привода переменного тока прежде, чем начинать ремонт, техническое обслуживание или электромонтажные работы.



Установка механической части

2. Установка механической части

2.1. Среда установки

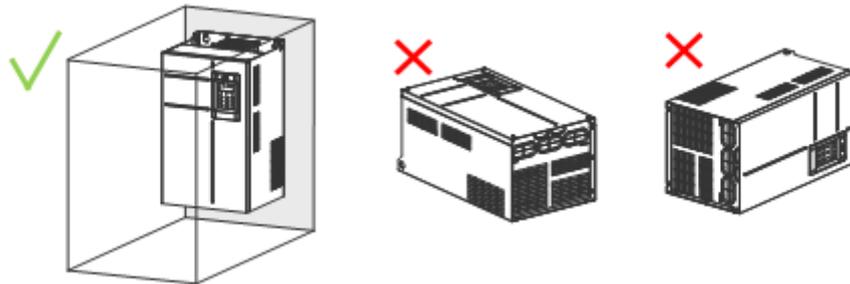
Позиция	Требования
Температура среды	От -10°C до 50°C
Рассеяние тепла	Установить привод переменного тока на негорючей опорной поверхности и убедиться, что имеется достаточно свободного места вокруг корпуса для обеспечения хорошего рассеяния тепла. См. п. 2.2. «Ориентация установки и зазоры» ниже. Для закрепления корпуса на опорной поверхности используйте мощные винты или болты.
Место установки	Убедитесь, что место установки: <ul style="list-style-type: none"> • Находится вдали от воздействия прямых солнечных лучей • Не характеризуется высокой влажностью или конденсацией • Защищено от воздействия коррозионных газов, горючих или взрывоопасных газов и паров • Не содержит масла, грязи, пыли, металлических порошков
Вибрация	<ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что место установки не подвергается воздействию вибрации свыше 0,6г. • Не устанавливайте корпус рядом с перфорационными станками или другим механическим оборудованием, которое генерирует высокие уровни вибрации или механические удары.
Защитный корпус	Приводы MD500 с пластмассовым корпусом нужно устанавливать в огнестойком шкафу с дверями, которые обеспечивают эффективную электрическую и механическую защиту. Установка должна соответствовать местным и региональным правилам и положениям, а также соответствующим требованиям МЭК.



2.2 Ориентация установки, зазоры

- **Ориентация установки**

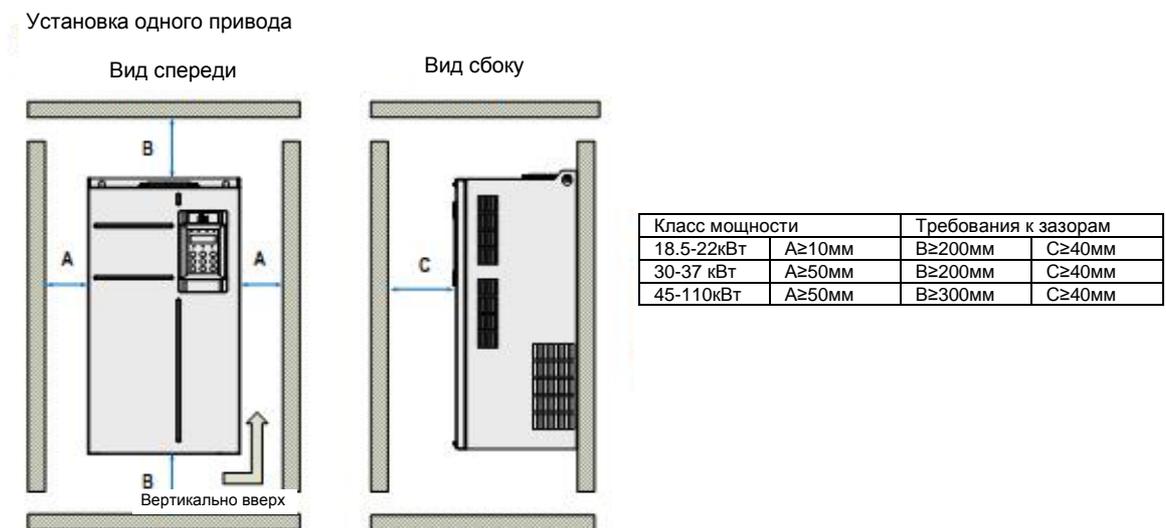
Всегда устанавливайте привод переменного тока в строго вертикальном положении.



- **Зазоры при установке**

Требования к механическим зазорам для MD500 варьируются в зависимости от классов мощности привода переменного тока.

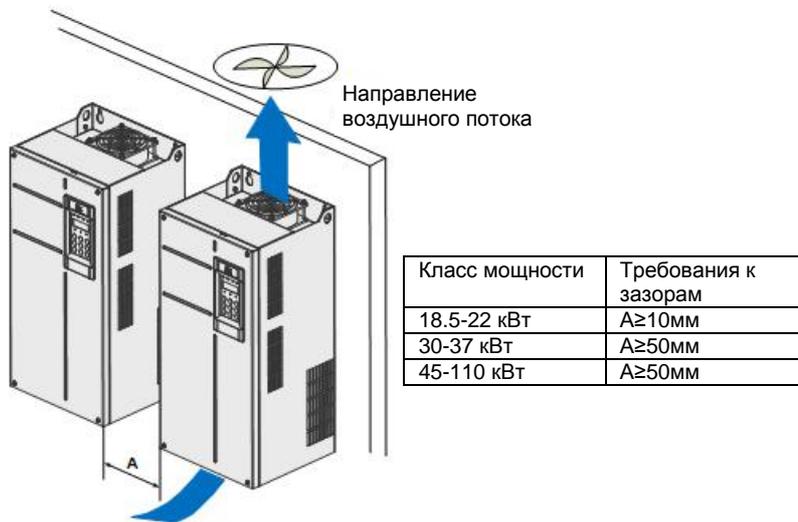
Рис. 2-1. Правильные зазоры при установке MD500



Привод переменного тока серии MD500 рассеивает тепло снизу вверх. Если нужно, чтобы вместе работали несколько приводов переменного тока, устанавливайте их рядом друг с другом.

Рис. 2-2. Зазоры при установке нескольких приводов

Установка нескольких приводов



При установке нескольких приводов переменного тока: если один ряд приводов переменного тока нужно устанавливать над другим, между ними должна быть изоляционная пластина, чтобы нижний ряд приводов не нагревал верхний ряд приводов, что может привести к сбоям.

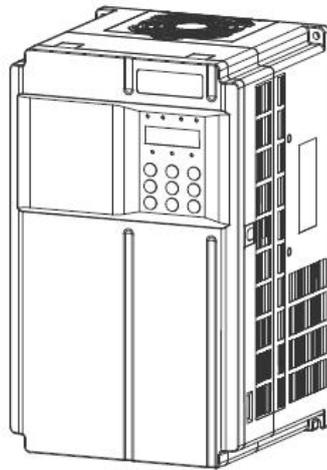
Рис. 2-3. Установка изоляционной пластины.



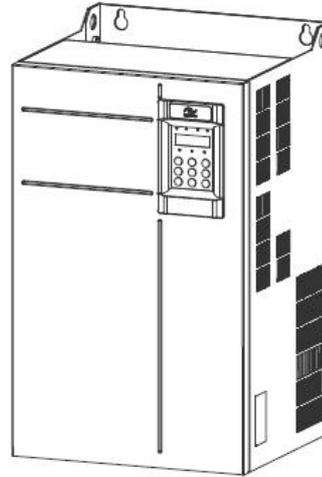
2.3 Внешний вид и установочные размеры

2.3.1 Внешний вид

Пластмассовый корпус

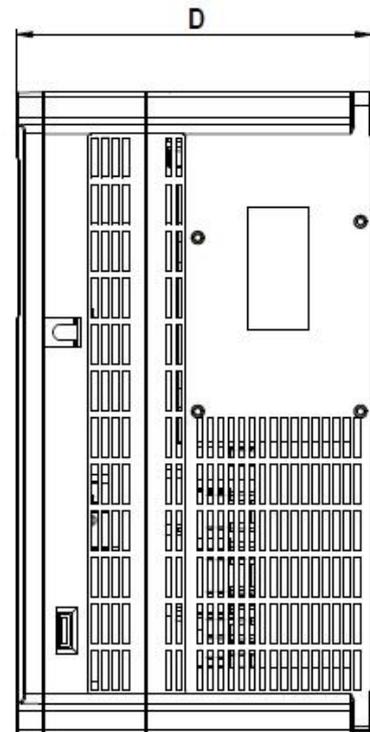
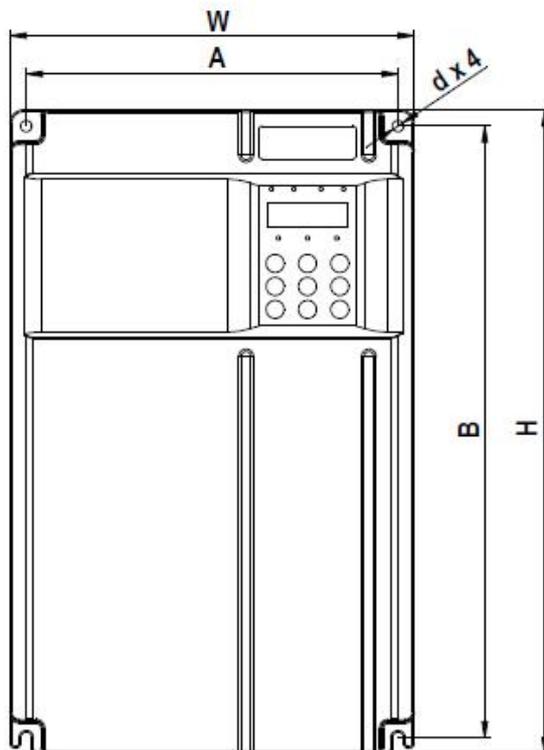


Металлический корпус



2.3.2 Установочные размеры

- Пластмассовый корпус



- Металлический корпус

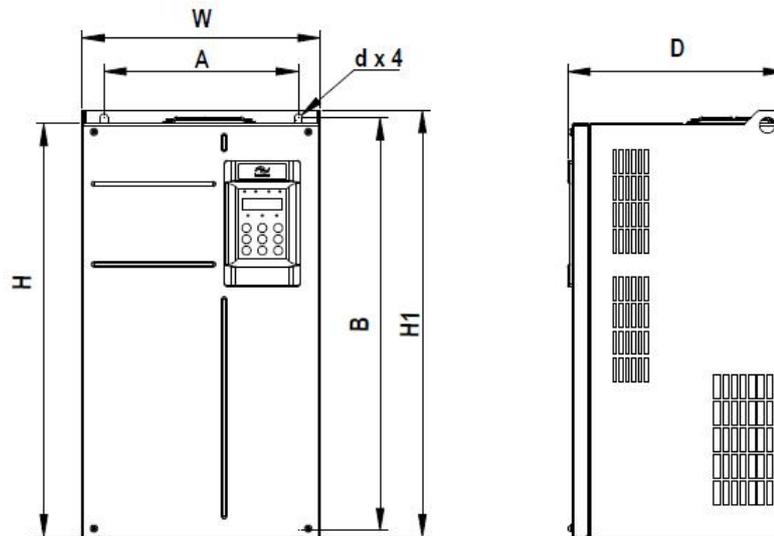


Табл. 2-1. Установочные размеры MD500

Модель MD500	Размеры (мм)							Вес кг
	A	B	H	H1	W	D	d	
Трехфазный от 380 до 480В								
MD500T18.5G	195	335	350	-	210	192	Ø6	9.1
MD500T22G								
MD500T30G	230	380	400	-	250	220	Ø7	17
MD500T37G								
MD500T45G	245	523	523	540	300	275	Ø10	35
MD500T55G								
MD500T75G	270	560	550	576	315	338	Ø10	51.5
MD500T90G								
MD500T110G								

2.4. Метод и процедура установки

- Метод установки



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Приводы MD500, заключаемые в корпуса из листовой стали, имеют вес 35 кг или более. Эти блоки оснащены рым-болтами, которые позволяют поддерживать вес механическими грузоподъемными механизмами во время установки. Во избежание травмирования людей или повреждения оборудования вы должны использовать эти рым-болты для поддержки MD500 при установке.

Метод установки	Используемый корпус	Примечания
Настенный монтаж	-Пластмассовый корпус -Металлический корпус	Привод переменного тока устанавливается прямо на вертикальную опорную поверхность, при этом не требуется прямоугольное вырезание в поверхности. Привод фиксируется четырьмя болтами или винтами по углам задней панели.
Встраиваемый монтаж	-Пластмассовый корпус -Металлический корпус	Требуется прямоугольное вырезание в опорной поверхности. Вы можете встроить корпус перед или позади вертикальной установочной поверхности, и закрепить привод на месте при помощи поставляемых кронштейнов для подвешивания.

2.4.1 Настенный монтаж

Примечание

Очень важно определить правильное расположение монтажных отверстий и диаметров для привода переменного тока модели MD500, который вы устанавливаете. Перед началом сверления монтажных отверстий проверьте, что вы правильно определили размеры.

Процедура внешней установки:

1. Выберите подходящее положение для установки привода переменного тока MD500. См. рекомендации в разделе 2.1 «Среда установки» на странице ###.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Убедитесь, что за установочной поверхностью нет деталей оборудования, кабеля или труб, которые могут быть повреждены при сверлении монтажных отверстий.

2. Замерьте и пометьте центры сверления для четырех монтажных отверстий согласно размерам, указанным в табл. 2-1 для вашей модели MD500.
3. Осторожно просверлите четыре монтажных отверстия правильного диаметра, как указано в табл. 2-1 для вашей модели MD500.
4. При необходимости обратитесь за помощью для подъема MD500 до места установки. Удерживайте привод в правильном положении до тех пор, пока привод не будет надежно зафиксирован.
5. Для фиксирования болтов или винтов используйте контршайбы и плоские шайбы, установите их через четыре монтажных отверстия в корпусе, и затяните их для крепления корпуса у опорной поверхности.

См. следующие два примера.

Рис. 2-4. Настенный монтаж пластмассового корпуса MD500

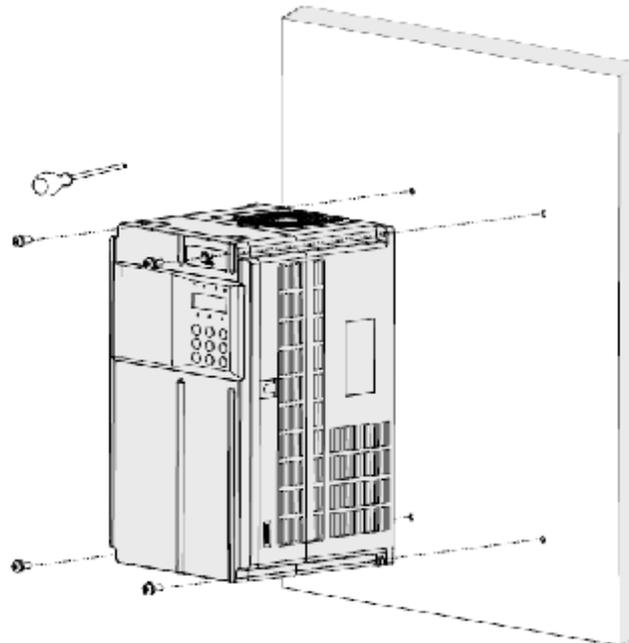
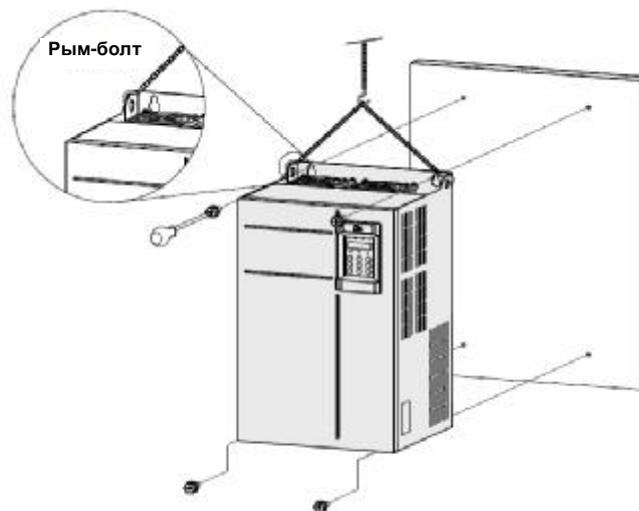


Рис. 2-5. Настенный монтаж металлического корпуса MD500



Таким образом, завершается установка механической части при настенном монтаже корпуса MD500. Сейчас вы можете следовать инструкциям в ## для снятия передней крышки MD500 перед выполнением установки электрической части.

2.4.2 Встраиваемый монтаж

Существует три этапа процедуры подготовки и встраиваемого монтажа корпуса MD500:

Этап	Используемый корпус	Примечания
Этап 1	Установите кронштейны для подвешивания на корпус MD500.	См. «Установка кронштейна для подвешивания» на стр. ##
Этап 2	Подготовьте монтажную поверхность, вырезав и просверлив отверстия согласно требованиям для номинального напряжения и мощности для вашей модели MD500.	См. «Подготовка опорной поверхности» на стр. ##
Этап 3	Установите корпус и закрепите его в положении.	См. «Установка корпуса» на стр. ##

- Этап 1: Установка кронштейнов для подвешивания

В поставку входит два кронштейна для подвешивания и их крепеж. Они используются, если вы применяете метод встраиваемого монтажа для установки пластмассового или металлического корпуса.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

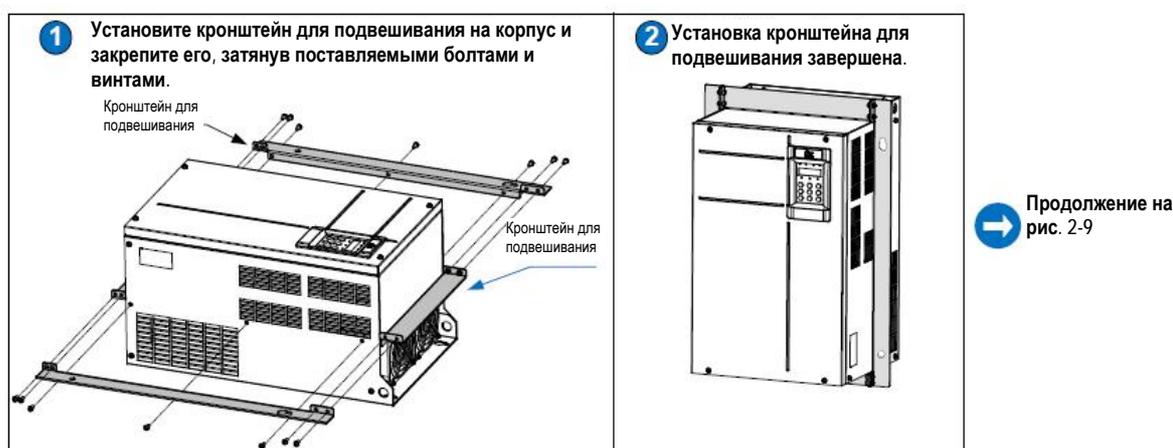
- Приводы MD500, заключаемые в корпуса из листовой стали, имеют вес 35 кг или более. Эти блоки оснащены рым-болтами, которые позволяют поддерживать вес механическими грузоподъемными механизмами во время установки. Во избежание травмирования людей или повреждения оборудования вы должны использовать эти рым-болты для поддержки MD500 при установке.
 - Всегда обращайтесь за помощью для переноса, перемещения или поддержки тяжелых корпусов MD500. Корпуса из листовой стали тяжелые, вы рискуете получить травму или повреждение оборудования при попытке переноса, перемещения или поддержки корпусов без надлежащей помощи.
1. Положите корпус MD500 на прочную плоскую поверхность, панелью управления вверх.
 2. Установите поставляемые кронштейны для подвешивания в корпус:
 - Установите кронштейны в правильной ориентации, в зависимости от того, как вы встраиваете корпус на опорную поверхность – с передней или задней стороны.
 - Для металлических корпусов используйте два поставляемых рым-болта для крепления кронштейнов для подвешивания в верхней части корпуса.

См. рис. 2-6 и 2-7, где на образцах показано, как крепить кронштейны для подвешивания к корпусу.

Рис. 2-6. Установка кронштейна для подвешивания на пластмассовый корпус.



Рис. 2-7. Установка кронштейна для подвешивания на металлический корпус.



3. Убедитесь, что все болты и винты, крепящие кронштейны для подвешивания к корпусу, затянуты.

- Этап 2. Подготовка опорной поверхности

4. См. табл. 2-1 для определения корпуса вашей модели MD500, и тщательно выполните следующие измерения:

- Расстояние между монтажными отверстиями A и B
- Диаметр монтажного отверстия d
- Общие размеры корпуса H и W

5. Отметьте на опорной поверхности центры четырех монтажных отверстий.

6. Обведите контур для вырезания, используя размеры H и W. Убедитесь, что контур для вырезания находится по центру относительно монтажных отверстий.

7. Осторожно просверлите четыре монтажных отверстия.

8. Осторожно вырежьте прямоугольное отверстие на опорной поверхности в соответствии с отметками, которые вы сделали в действии 6.

9. Доработайте края отверстия – удалите острые кромки и заусенцы.

- Этап 3: Установка корпуса

10. Поднимите и установите корпус в подготовленное отверстие.

Устанавливайте корпус с правильной стороны опорной поверхности, в зависимости от того, используете ли расположение переднего или заднего монтажа.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Всегда используйте подъемное устройство для подъема корпуса из листовой стали, и помощь для поддержки корпуса в монтажном положении до тех пор, пока вы не закрепите корпус на месте.

11. Установите крепежные винты через ушки кронштейнов для подвешивания, и используйте их для фиксации корпуса к опорной поверхности.

См. рис. 2-8 и рис. 2-9, где показана установка корпуса MD500.

Рис. 2-8. Встраиваемый монтаж пластмассового корпуса



Рис. 2-9. Встраиваемый монтаж металлического корпуса



Таким образом завершается установка механической части встраиваемого корпуса MD500. Сейчас вы можете следовать инструкциям ## для снятия передней крышки MD500 перед установкой электрической части.

Модели кронштейнов для подвешивания

Модель кронштейна для подвешивания

Применяемая модель привода переменного тока

MD500-AZJ-T5

MD500T18.5G

MD500T22G

MD500-AZJ-T6

MD500T30G

MD500T37G

MD500-AZJ-T7

MD500T45G

MD500T55G

MD500-AZJ-T8

MD500T75G

MD500T90G

MD500T110G

2.5 Снятие и монтаж передней крышки

Перед выполнением электрического монтажа вам нужно снять переднюю крышку.



ОПАСНОСТЬ

- Перед снятием крышки убедитесь, что время после отключения привода превышает 10 минут.
- Будьте осторожны при снятии передней крышки привода переменного тока. Падение крышки может вызвать повреждение привода переменного тока или травму монтажного персонала.

2.5.1. Снятие и обратная установка передней крышки пластмассового корпуса

Снятие



1. Нажать внутрь на крючок, имеющийся на любой стороне передней крышки

2. Удерживать нижнюю часть передней крышки.
3. Поднять переднюю крышку.

Процедура снятия крышки завершена.

Обратная установка



1. Надеть переднюю крышку на крючки привода.

2. Отрегулировать переднюю крышку относительно привода и нажать ее вниз в направлении стрелки.

Процедура обратной установки крышки завершена.

2.5.2. Снятие и обратная установка передней крышки металлического корпуса

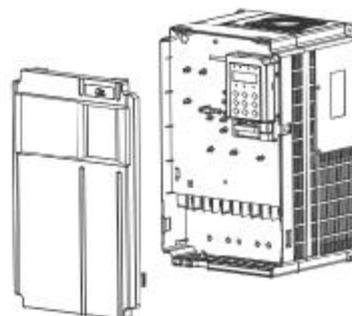
Снятие



1. Нажать внутрь на крючок, имеющийся на любой стороне передней крышки



2. Удерживать нижнюю часть передней крышки.
3. Поднять переднюю крышку.



Процедура снятия крышки завершена.

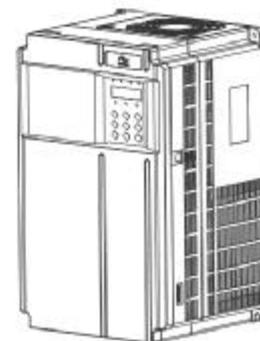
Обратная установка



1. Надеть переднюю крышку на крючки привода.



2. Отрегулировать переднюю крышку относительно привода и нажать ее вниз в направлении стрелки.



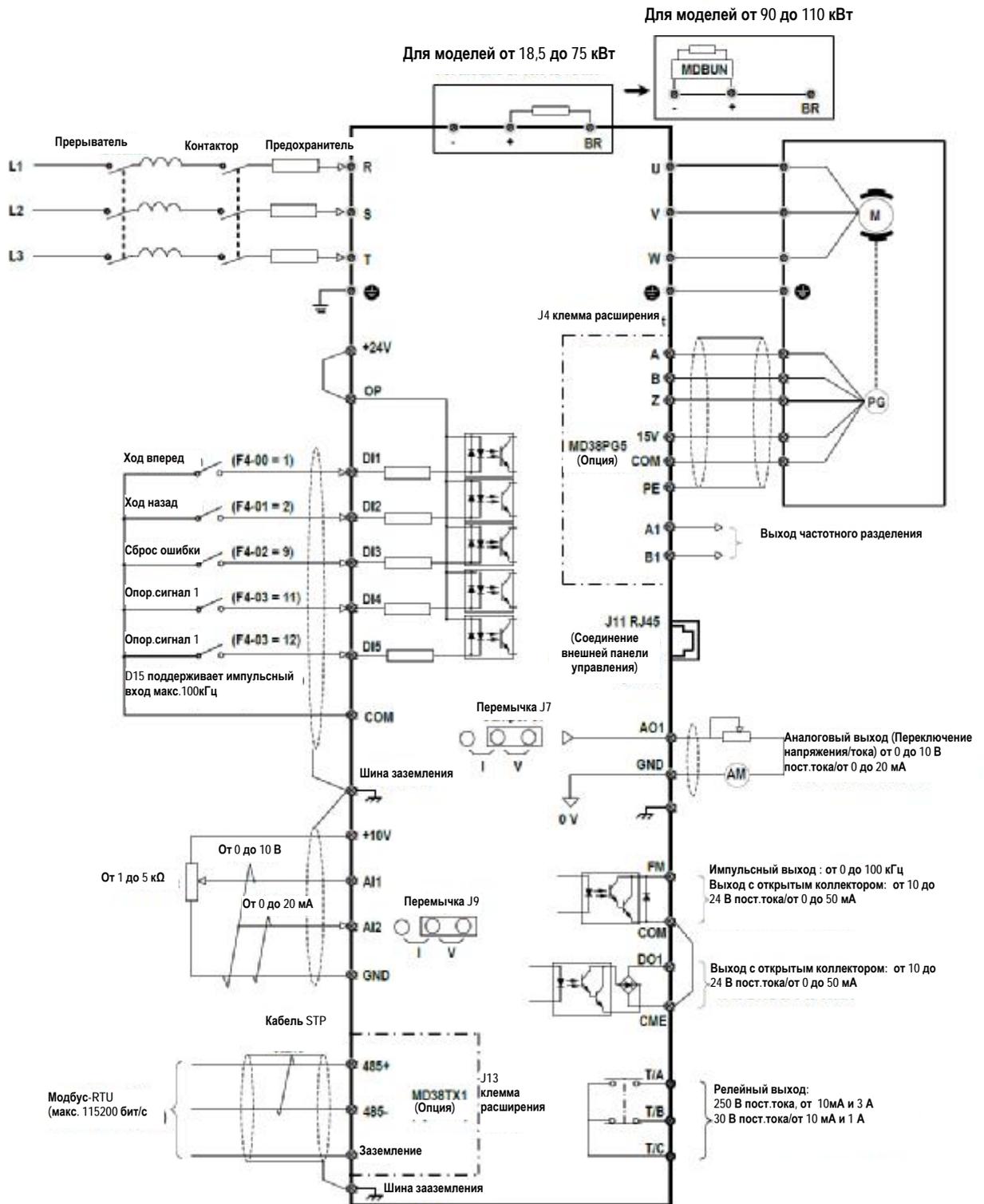
Процедура обратной установки крышки завершена.



Установка электрической части

3. Установка электрической части

3.1 Стандартное соединение системы



RTU-Удаленное оконечное устройство

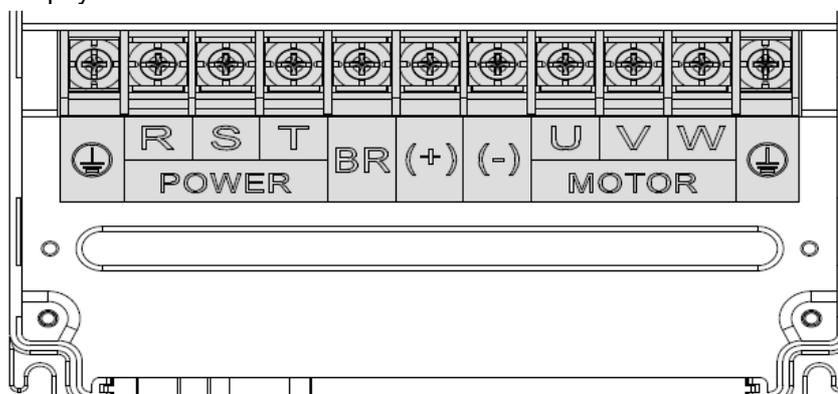
Кабель STP- Кабель с экранированной скрученной парой

3.2 Проводка главного контура

3.2.1 Клеммы главного контура

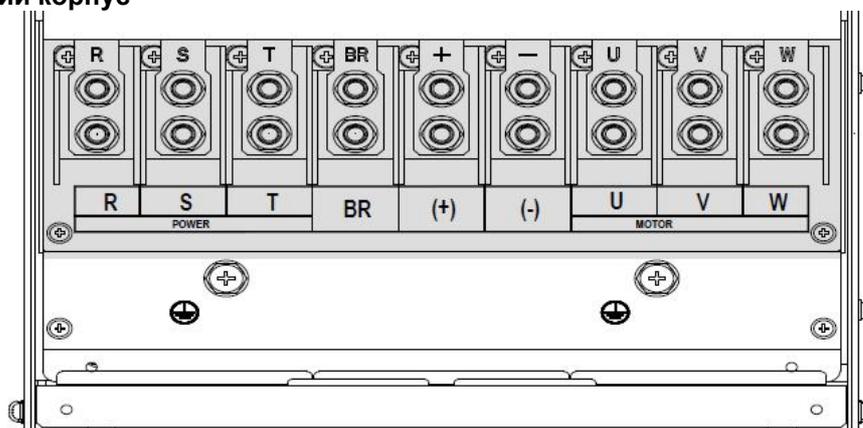
- **Расположение клемм**

Пластмассовый корпус



(здесь и далее): Power = питание; Motor = двигатель.

Металлический корпус



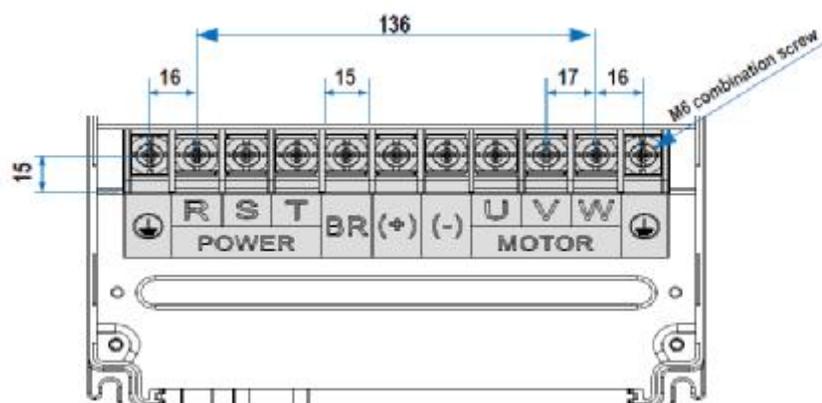
- **Функция клемм**

Табл. 3-1. Описание входных и выходных соединений MD500

Клемма	Название	Описание
R, S, T	Трёхфазный блок питания	Подключения к трёхфазному питанию
(+), (-)	Клеммы шины пост. тока	Общий вход шины постоянного тока Подключение внешнего устройства торможения (MDBUN) к приводным блокам переменного тока 90 кВт и выше.
(+), BR	Подключение резистора регенерации	Подключение к резистору торможения для приводных блоков перем. тока 75 кВт и ниже
U, V, W	Выходы привода перем. тока	Подключения к трёхфазному двигателю
	Заземление (PE)	Подключение заземления

- Размеры кабеля и момент затягивания

Рис. 3-1. Размеры клеммы MD500T18.5G/22G

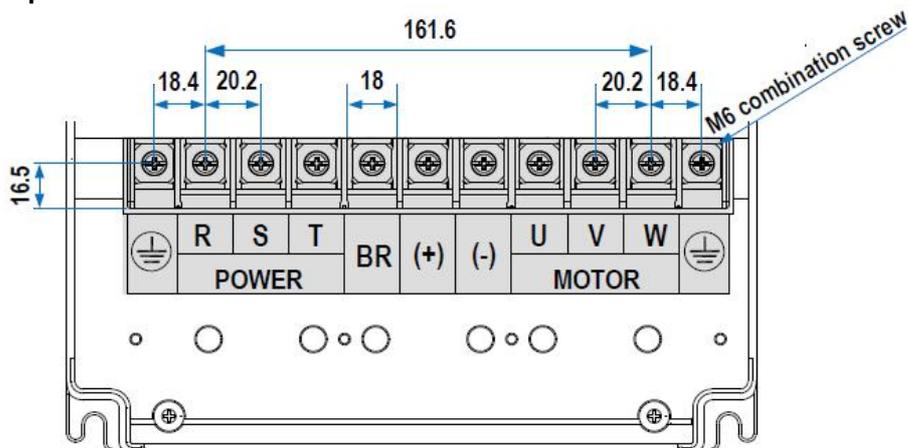


M6 –Наборный винт

Табл. 3-2. Размеры кабеля и момент затягивания MD500T18.5G/22G

Модель привода переменного тока	Номинальный входной ток (А)	Рекомендуемый диаметр кабеля (мм ²)	Момент затягивания (Н м)	Рекомендуемая модель кабельного наконечника
MD500T18.5G	49.5	10	4,0	GTNR10-6
MD500T22G	59	16	4,0	GTNR16-6

Рис. 3-2. Размеры клеммы MD500T30G/37G



M6 –Наборный винт

Табл. 3-3. Размеры кабеля и момент затягивания MD500T30G/37G

Модель привода переменного тока	Номинальный входной ток (А)	Рекомендуемый диаметр кабеля (мм ²)	Момент затягивания (Н м)	Рекомендуемая модель кабельного наконечника
MD500T30G	57	16	4,0	GTNR16-6
MD500T37G	69	25	4,0	GTNR25-6

Рис. 3-2. Размеры клеммы MD500T45G/55G

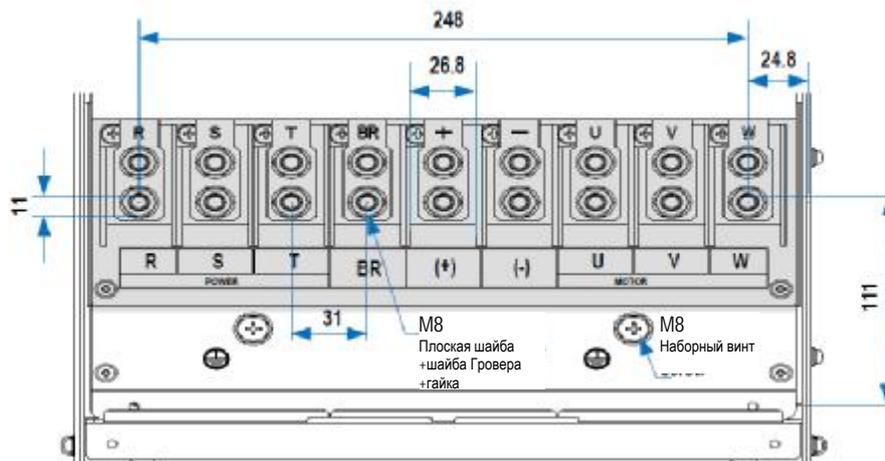


Табл. 3-4. Размеры кабеля и момент затягивания MD500T45G/55G/

Модель привода переменного тока	Номинальный входной ток (А)	Рекомендуемый диаметр кабеля (мм ²)	Момент затягивания (Н м)	Рекомендуемая модель кабельного наконечника
MD500T45G	89	25	10,5	GTNR25-8
MD500T55G	106	35	10,5	GTNR35-8

Рис. 3-4. Размеры клеммы MD500T75G/90G/110G

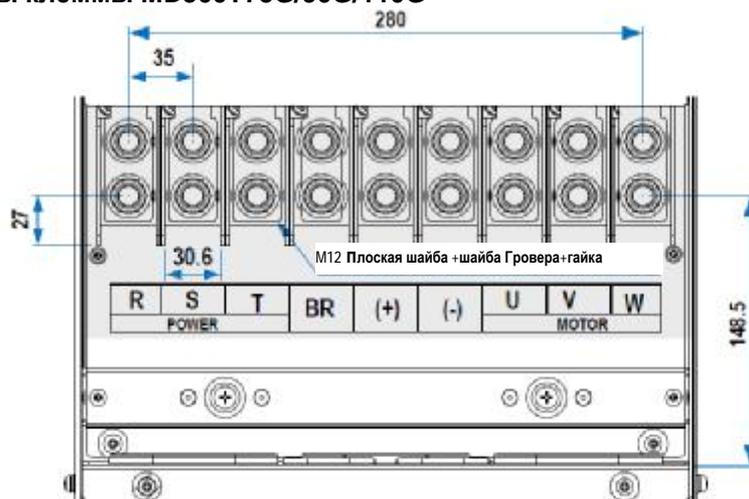


Табл. 3-5. Размеры кабеля и момент затягивания MD500T75G/90G/110G

Модель привода переменного тока	Номинальный входной ток (А)	Рекомендуемый диаметр кабеля (мм ²)	Момент затягивания (Н м)	Рекомендуемая модель кабельного наконечника
MD500T75G	139	50	35,0	GTNR70-12
MD500T90G	164	70	35,0	GTNR70-12
MD500T110G	196	95	35,0	GTNR95-12

п Спецификация кабельного наконечника

Рекомендуемый кабельный наконечник производится предприятием Suzhou Yuanli Metal Enterprise.

Рис. 3-5. Внешний вид рекомендуемого кабельного наконечника



Рис. 3-6. Размеры рекомендуемого кабельного наконечника серии TNR

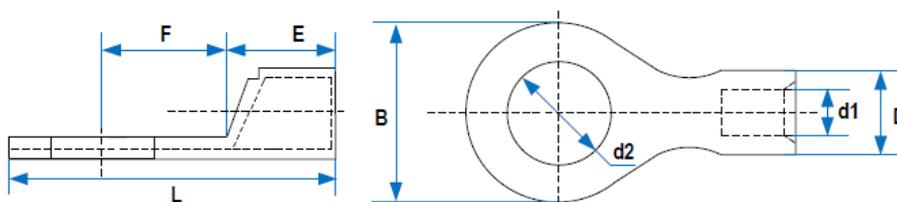


Табл. 3-6. Модели и размеры кабельных наконечников серии TNR

Модель кабельного наконечника	Диапазон кабеля AWG/MCM мм ²		D	d1	E	F	B	d2	L	Ток (А)	Инструмент обжимки
TNR0.75-4	22-16	0.25-1.0	2.8	1.3	4.5	6.6	8.0	4.3	15.0	10	RYO-8
TNR1.25-4	22-16	0.25-1.65	3.4	1.7	4.5	7.3	8	5.3	15.8	19	AK-1M

Рис. 3-7. Размеры рекомендуемого кабельного наконечника серии GTNR

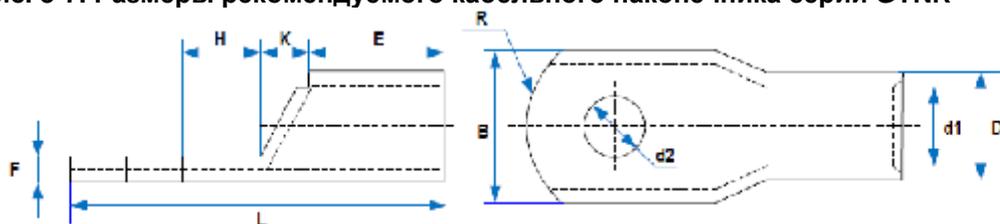


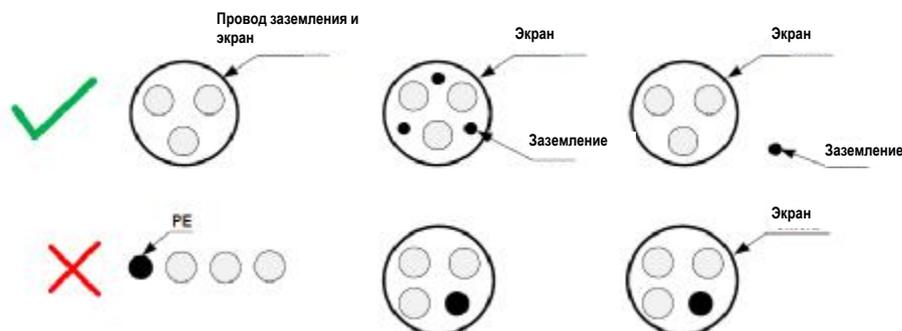
Табл. 3-7. Модели и размеры кабельных наконечников серии GTNR

Модель кабельного наконечника	D	d1	E	H	K	B	d2	F	L	R	Инструме нт обжимки
GTNR1.5-5	4.0	2.2	5.0	5.0	2.0	8.0	5.3	1.0	16.0	5	RYO-8
GTNR2.5-4	4.5	2.9	7.0	5.0	2.0	8.0	4.3	1.0	18.0		УУТ-8
GTNR2.5-5				6.0			5.3		20.0	7	RYO-14
GTNR2.5-6						10.2	6.4	0.8			
GTNR4-5	5.2	3.6	7.0	6.0	2.0	10.0	5.3	1.0	20.0		
GTNR4-6							6.4				
GTNR6-5	6.0	4.2	9.0	6.0	3.0	10.0	5.3	1.2	23.0		
GTNR6-6				7.5			6.4		26.0		
GTNR6-8						12.0	8.4	1.0			
GTNR10-6	7.0	5.0	9.0	8.0	3.5	12.4	6.4	1.3	26.5		
GTNR10-8							8.4		27.5		
GTNR16-6	7.8	5.8	12.0	8.0	4.0	12.4	6.4	1.3	31.0		СТ-38
GTNR16-8							8.4				СТ-100
GTNR25-6	9.5	7.5	12.0	8.0	4.5	14.0	6.4	2.0	32.0	10	
GTNR25-8				9.0		15.5	8.4	1.6	34.0		
GTNR25-10				10.5		17.5	10.5	1.4	37.0		
GTNR35-6	11.4	8.6	15.0	9.0	5.0	15.5	6.4	2.8	38.0		
GTNR35-8							8.4				
GTNR35-10				10.5		17.5	10.5	2.5	40.5		
GTNR50-8	12.6	9.6	16.0	11.0	6.0	18.0	8.4	2.6	43.5		СТ-100
GTNR50-10							10.5				
GTNR70-8	15.0	12.0	18.0	13.0	7.0	21.0	8.4	2.8	50.0	14	
GTNR70-10							10.5				
GTNR70-12							13.0				
GTNR95-10	17.4	13.5	20.0	13.0	9.0	25.0	10.5	3.9	55.0		
GTNR95-12							13.0				
GTNR120-12	19.8	15.0	22.0	14.0	10.0	28.0	13.0	4.7	60.0	16	RYC-150
GTNR120-16				16.0			17.0		64.0		
GTNR150-12	21.2	16.5	26.0	16.0	11.0	30.0	13.0	4.7	60.0	24	
GTNR150-16							17.0				
GTNR185-18	23.5	18.5	32.0	17.0	12.0	34.0	17.0	5.0	78.0		
GTNR240-16	26.5	21.5	38.0	20.0	14.0	38.0	17.0	5.5	92.0		
GTNR240-20							21.0				

3.2.2 Меры предосторожности при проводке

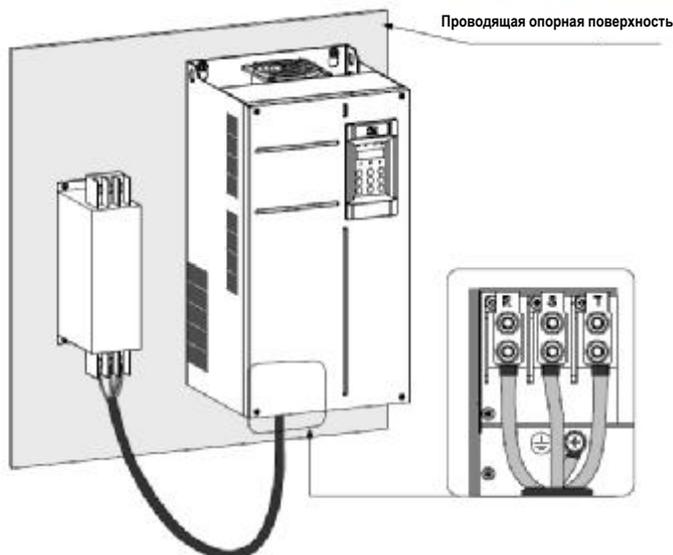
- **Выбор кабеля**

Компания Inovance рекомендует использовать симметричный экранированный кабель в качестве кабеля для контура, такой кабель может снизить электромагнитные волны всей проводящей системы по сравнению с четырехжильным кабелем.



- **Подводимая мощность**

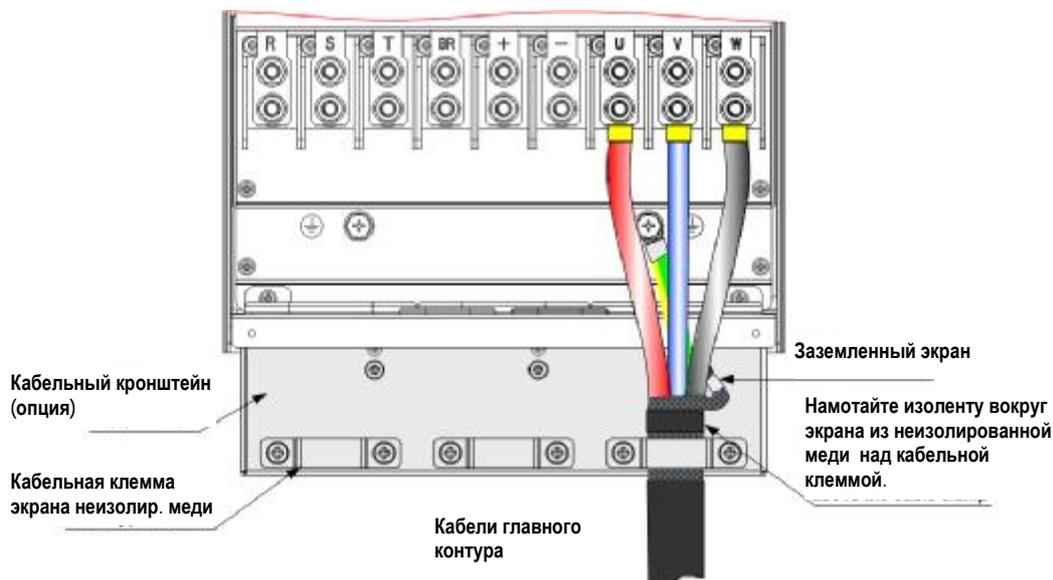
- Не существует требований к чередованию фаз для соединений трехфазного кабеля. Не имеет значения, какая фаза подключается к которой из клемм: R, S, или T.
- Спецификация на кабель и установка всех внешних кабелей питания должны соответствовать местным положениям по технике безопасности и соответствующим стандартам МЭК.
- Используйте силовой кабель, где медные жилы имеют соответствующий размер.
- Устанавливайте фильтры ближе к стороне подводимой мощности привода переменного тока с соединительным кабелем короче 30см. Подключайте клемму заземления фильтра и клемму заземления привода вместе. Убедитесь, что вы устанавливаете фильтр и привод на одной и той же проводящей поверхности и соедините эту поверхность с основной заземляющей клеммой шкафа.



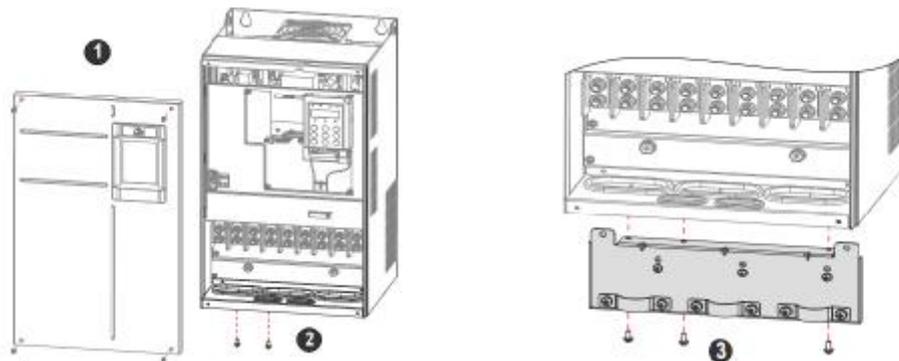
- **Клеммы шины постоянного тока**
 - Клеммы шины постоянного тока, помеченные как (+) и (-), являются сигнальными клеммами, которые несут остаточное напряжение в течение какого-то времени после отключения привода переменного тока.
 - Во избежание риска поражения электрическим током подождите не менее 10 минут после отключения индикатора CHARGE, после чего можно дотрагиваться до оборудования.
 - Во избежание риска повреждения или воспламенения оборудования, при выборе внешнего устройства торможения для использования с приводом переменного тока 90 кВт и выше, НЕ МЕНЯЙТЕ полюса (+) и (-).
 - Для подключения клемм шины постоянного тока к внешнему устройству торможения MDBUN не используйте кабель длиной более 10м. Для такого соединения используйте кабель с витой парой или закрытую пару проводов.
 - Во избежание риска повреждения или воспламенения оборудования, не подключайте резистор регенерации напрямую к шине постоянного тока. Шина постоянного тока служит только в качестве сигнальной шины.

- **Резистор регенерации**
 - Клеммы резистора регенерации (+) и печатной платы предназначены только для использования с блоками приводов переменного тока MD500 до 75 кВт, которые оснащены внутренним устройством торможения.
 - Во избежание риска повреждения или воспламенения оборудования, не используйте кабель длиной более 5м для подключения внешнего резистора регенерации.
 - Во избежание риска возгорания по причине перегрева резистора регенерации не размещайте вокруг резистора регенерации ничего огнеопасного.
 - Настройте F6-15 (Расходное соотношение торможения) и F9-08 (Начальное напряжение действия блока торможения) надлежащим образом в соответствии с фактической нагрузкой после подключения резистора регенерации к блоку привода переменного тока MD500 мощностью до 75 кВт, оснащенный внутренним блоком торможения.

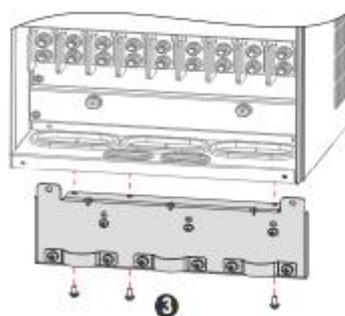
- **Выход привода переменного тока**



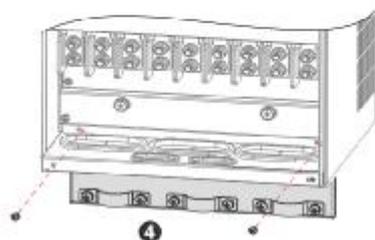
Установка кабельного кронштейна выполняется следующим образом:



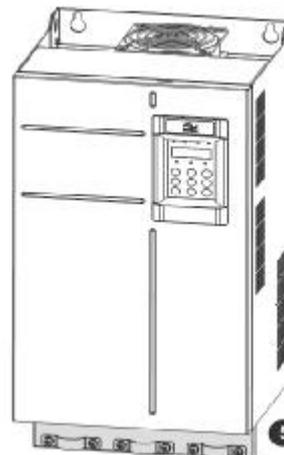
- 1 Снять переднюю крышку.
- 2 Снять два винта M4*12 на плите с вход. отверстием для воздуха



- 3 Установить кабельный кронштейн на привод и взять три винта M4*12 для крепления кронштейна в этом положении.

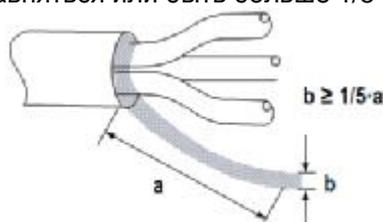


- 4 Взять два винта M4*12 для крепления кронштейна в этом положении.



- 5 По окончании монтажа установить переднюю крышку обратно.

- Спецификация на кабель и установка всех внешних кабелей подключаемых к выходам U, V, W привода переменного тока должны соответствовать местным положениям по технике безопасности и соответствующим стандартам МЭК.
- Используйте силовой кабель, где медные провода имеют соответствующий размер.
- Во избежание риска повреждения оборудования или ошибок в работе, не подключайте конденсатор или заградительный фильтр на выход привода переменного тока.
- Если кабель двигателя слишком длинный, будет генерироваться электрический резонанс вследствие воздействия распределенной емкости. В некоторых случаях это может привести к поломке оборудования в приводе переменного тока, в двигателе или в кабеле. Для исключения этих проблем установите выходной реактор переменного тока поблизости от привода переменного тока, если длина кабеля больше 100м.
- Сделайте выводной провод в оголенном конце кабеля двигателя как можно короче. Диаметр выводного кабеля должен равняться или быть больше $1/5$ его длины.



- **Заземляющее соединение (PE)**

- В целях безопасности персонала и надежной работы оборудования важно подключить клемму заземления к электрическому заземлению. Значение сопротивления провода заземления должно быть меньше 10 Ом.
- Не подсоединяйте эту клемму к нейтральному проводу силового кабеля.
- Провод защитного заземления должен быть в состоянии выдерживать большой кратковременный ток, который может возникнуть при появлении ошибок. В таблице ниже представлена рекомендуемая площадь поперечного сечения провода защитного заземления для различных размеров фазного провода.

Площадь поперечного сечения фазного провода (S)	Рекомендуемая площадь поперечного сечения провода защитного заземления
$S \leq 16 \text{ мм}^2$	S
$16 \text{ мм}^2 < S \leq 35 \text{ мм}^2$	16 мм ²
$35 \text{ мм}^2 < S$	S/2

- В качестве провода защитного заземления нужно использовать желтый/зеленый кабель.
 - Экран должен быть заземлен.
 - Устанавливайте привод переменного тока на металлическую опорную поверхность и убедитесь, что вся проводящая основа привода находится в хорошем соединении с опорной поверхностью.
 - Установите фильтр и привод переменного тока на ту же самую опорную поверхность и убедитесь в фильтрующем действии.
- **Защита входной мощности**
 - Установите защитные устройства (предохранитель и автоматический выключатель) на входе электропитания MD500. Защитные устройства должны обеспечивать защиту от перегрузки по току и короткого замыкания.
 - Защитные устройства должны быть в состоянии полностью изолировать MD500 от входного электропитания.
 - Кабели и защитные устройства на входе электропитания должны быть рассчитаны по мощности и классу напряжения MD500 в обычных условиях, а также при возможных ошибках, таких, как перегрузка системы и короткое замыкание входной мощности.
- **Система линейного напряжения**
 - Привод переменного тока серии MD500 работает с системой линейного напряжения, где нейтральная точка заземлена. Если привод используется с системой, где вообще нет соединения на землю, необходимо удалить винт перемычки варистора, как показано на следующем рисунке, и не устанавливать фильтр. Невыполнение этого требования может привести к травмам персонала или повреждению привода.
 - В сценариях с использованием автоматических выключателей остаточных токов (RCCB), если автоматический выключатель (MCCB) отключается при запуске, удалите винт перемычки ЭМС, как показано на следующем рисунке.

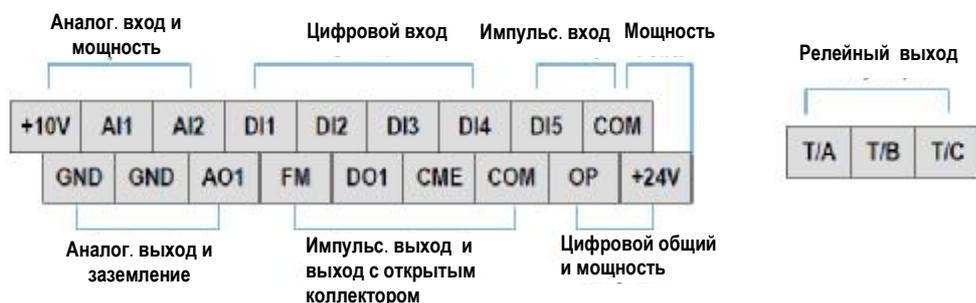
Рис. 3-8. Винт перемычки ЭМС и винт перемычки варистора.



3.3 Контроль контура управления

3.3.1 Клеммы контура управления

- Разводка клемм



- Функции клемм

Табл. 3-8. Описание использования клемм контура управления

Тип	Клемма	Наименование	Описание
Питание	+10V GND	Внешнее питание +10V	Подача питания +10 В на внешний блок. Обычно используется для питания внешнего потенциометра 1 – 5 кОм. Макс. выходной ток: 10 мА
	+24V COM	Внешнее питание +24V Применяется для контура категории II перегрузка по напряжению	Подача питания +24 В на внешний блок. Обычно используется для питания клемм DI/DO и внешних сенсоров. Макс. выходной ток: 200 мА
	OP	Клемма входа внешнего источника питания	Подключение к +24V по умолчанию. Если нужно, чтобы DI1-DI5 управлялись внешними сигналами, OP нужно отсоединить от +24V и подключить к внешнему источнику питания.
Аналоговые входы	AI1 GND	Аналоговый вход 1	<ul style="list-style-type: none"> • Диапазон входного напряжения: от 0 до 10 В пост. тока • Сопротивление на входе: 22 кОм
	AI2 GND	Аналоговый вход 2	<ul style="list-style-type: none"> • Входной ток или напряжение, что определяется настройкой переключки J9 • Диапазон входного напряжения: от 0 до 10 В пост. тока / 4-20 мА • Диапазон входного тока: от 0 до 20 мА • Сопротивление на входе: 22 кОм (входное напряжение), 500 Ом или 250 Ом (входной ток), что определяется J10
Цифровые входы	DI1 OP	Цифровой вход 1	<ul style="list-style-type: none"> • Изоляция с оптопарой, совместимая с входами с двойной полярностью • Сопротивление на входе: 1,39 кОм • Диапазон напряжения для входов: 9 – 30 В
	DI2 OP	Цифровой вход 2	
	DI3 OP	Цифровой вход 3	
	DI4 OP	Цифровой вход 4	
	DI5 OP	Высокоскоростной импульсный вход	Помимо сходства характеристик с DI1-DI4, DI5 может также использоваться для высокоскоростных импульсных входов. Макс. частота на входе: 100 кГц Сопротивление на входе: 1.03 кОм
Аналоговый выход	AO1 GND	Аналоговый выход 1	<ul style="list-style-type: none"> • Выходной ток или напряжение, что определяется настройкой переключки J7 • Диапазон выходного напряжения: 0-10 В • Диапазон выходного тока: 0-20 мА

Тип	Клемма	Наименование	Описание
Цифровые выходы	D01 CME	Цифровой выход 1	Оптопарная изоляция, выход двойной полярности с открытым коллектором Диапазон выходного напряжения: 0 – 24 В Диапазон выходного тока: 0 – 50 мА Следует заметить, что CME и COM имеют внутреннюю изоляцию, но внешне закороченные перемычкой. В таком случае D01 управляется +24В по умолчанию. Если вы хотите подать внешнее питание на D01, уберите перемычку.
	FM COM	Высокоскоростной импульсный выход	Управляется F5-00 (выбор выходной клеммы FM). Мах. выходная частота: 100 кГц. Если используется как выход с открытым коллектором, спецификация такая же как для D01.
Релейные выходы	T/A T/B	Нормально замкнутая (NC) клемма	Пропускная способность контакта: 250 В перем. тока, Cos f=0.4 30 В пост. тока, 1 А
	T/A T/C	Нормально разомкнутая (NO) клемма	
Вспомогательные интерфейсы	J13	Интерфейс платы расширения	Интерфейс для 28-жильных клемм и опционных плат (плата расширения входа/выхода, платы ПЛК и разных шин)
	J4	Интерфейс карты защитного заземления	Открытый коллектор, UVW и синус-косинусный преобразователь являются выбираемыми опциями.
	J11	Интерфейс внешней рабочей панели	Подключить к внешней рабочей панели

• **Размеры кабеля и момент затягивания**

Используйте клеммы с металлическим наконечником с изолированными втулками. В вариантах, где используется одиночный или двойной провод, длина оголенной части провода должна быть 6 мм, как показано на рисунке ниже.

Рис. 3-9. Требования к клемме с металлическим наконечником

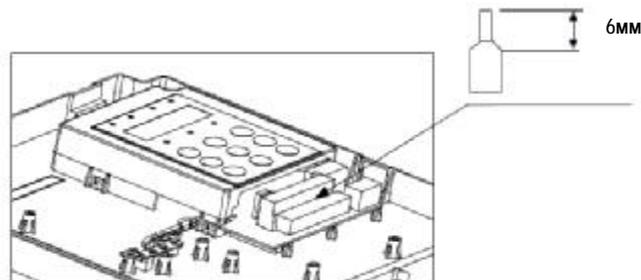


Табл. 3-9. Размеры кабеля и момент затягивания

Клеммный блок	Отдельный провод мм ² (AWG)	Многожильный провод мм ² (AWG)	Момент затягивания
Контур управления	От 0.2 до 0.75 (AWG 24-18)		0.8-1.0

Табл. 3-10. Спецификация кабеля и модель клеммы с металлическим наконечником

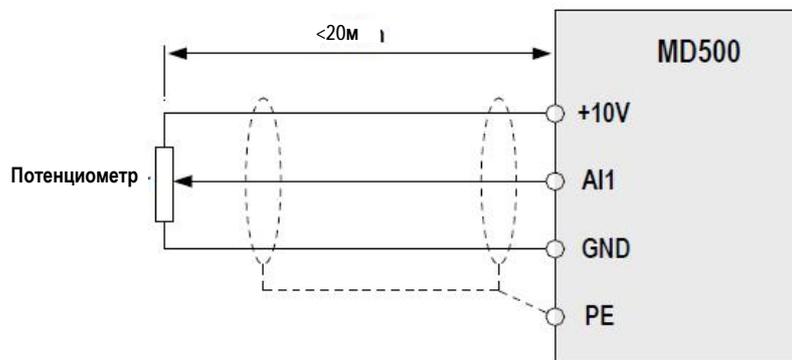
Спецификация кабеля, мм ² (AWG)	Модель клеммы с металлическим наконечником	Длина оголенного провода
Контур управления	0.75-8GY	6мм

3.3.2 Схема проводки

- **Проводка AI1**

Аналоговые сигналы на низких уровнях могут подвергаться воздействиям внешних помех. Для снижения этого воздействия для передачи аналоговых сигналов нужно обязательно использовать экранированные провода короче 20 м.

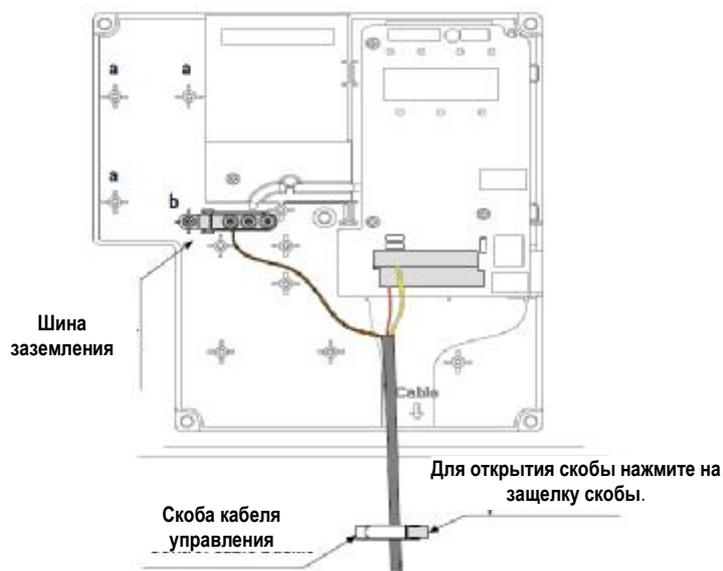
Рис. 3-10. Способ проводки для использования с аналоговым входом 1



В системах, где аналоговые сигналы подвергаются воздействиям сильных внешних помех, установите фильтрующий конденсатор или ферритный магнитный сердечник у источника аналогового сигнала.

Концевой вывод экрана кабеля клеммы AI1 должен быть соединен с клеммой защитного заземления на стороне привода переменного тока.

Рис. 3-11. Соединение экрана кабеля клеммы AI1 с клеммой защитного заземления привода



- Проводка AI2

Если выбирается сигнал напряжения для подачи на AI2, его способ проводки совпадает со способом проводки AI1.

Если выбирается сигнал тока для подачи на AI2, AI2 является направлением электрического тока внутрь, а GND является направлением электрического тока наружу. Перемычка J9 переходит на сторону I.

Рис. 3-12. Способ проводки для использования с аналоговым входом 2

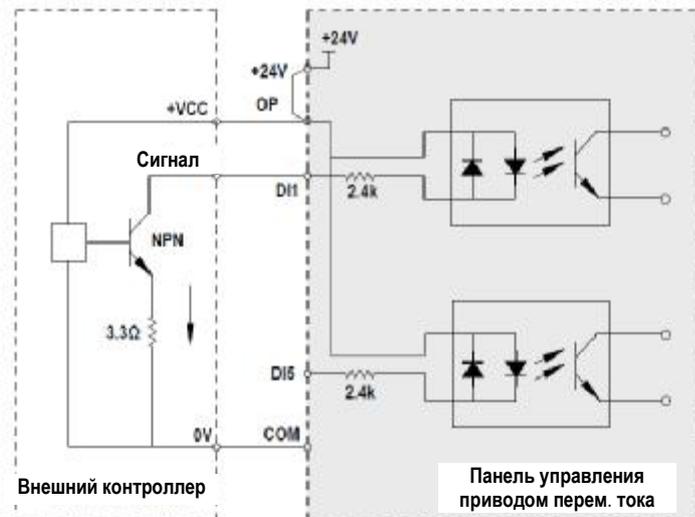


n Проводка DI1-DI5 (потребитель, источник)

Где это возможно, используйте для передачи цифровых сигналов экранированные провода короче 20 м. Если установка предполагает активное управление, нужно использовать фильтры для недопущения того, чтобы цифровые сигналы вызывали помехи на источнике питания. В таких случаях рекомендуется использовать контактный режим управления.

1. Проводка приемника (SINK)

Рис. 3-13. Проводка в режиме SINK



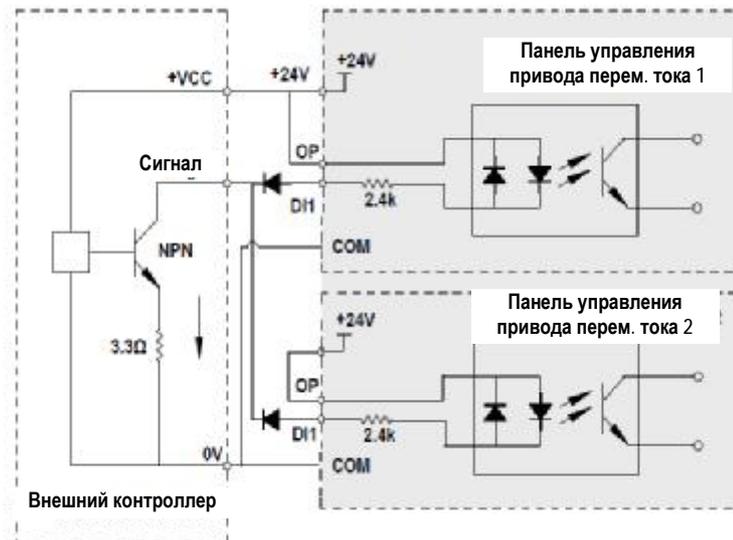
Режим SINK чаще всего используется в режиме проводки.

Чтобы подать питание от внешнего источника, уберите переключку между клеммами +24 В и OP и клеммами COM и СМЕ. Подключите положительную сторону внешнего питания 24В к клемме OP, и внешнее питание 0 В к соответствующей клемме DI через контакт на внешнем контроллере.

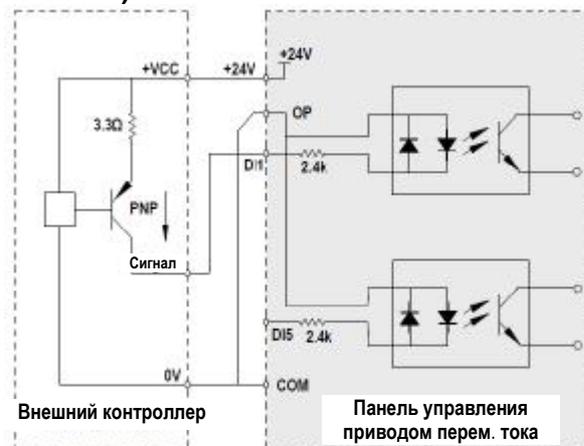
В режиме проводки SINK не подсоединяйте клеммы DI разных приводов переменного тока параллельно, в противном случае могут произойти ошибки цифрового входа. Если нужно подключить несколько разных приводов переменного тока параллельно, подсоедините диод последовательно к цифровому входу. Характеристики диода должны удовлетворять следующим требованиям:

- Номинальный ток в проводящем направлении $I_f > 10 \text{ mA}$
- Падение напряжения в режиме прямого тока $V_f < 1 \text{ B}$

Рис. 3-14. Параллельное соединение клемм DI в режиме SINK



2. Проводка SOURCE (Источник)

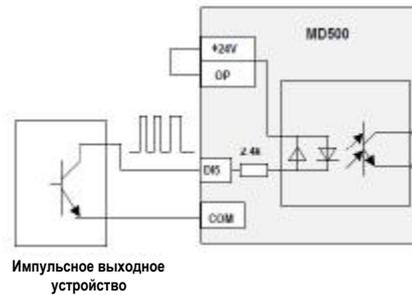


Для использования режима проводки SOURCE, уберите переключку между клеммами +24В и OP. Подключите клемму +24В к общему каналу внешнего контроллера и соедините клемму OP к клемме COM.

Чтобы подать питание от внешнего источника в режиме проводки SOURCE, уберите переключку между 24В и клеммой OP. Соедините внешний источник питания 0В к клемме OP, а положительную клемму внешнего источника питания 24В к соответствующей клемме DI через контакт на внешнем контроллере.

• Проводка DI5 (Высокоскоростной импульсный вход)

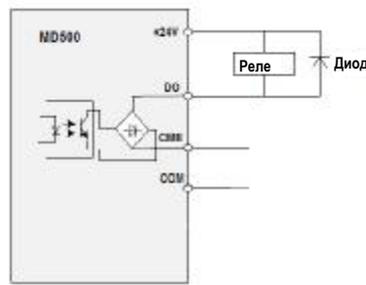
В качестве высокоскоростной импульсной входной клеммы для DI5 возможен максимальный частотный вход 100 кГц.



п Проводка DO (цифрового выхода)

Если клемма цифрового выхода должна приводить в движение реле, нужно установить поглощающий диод на катушке реле. Этот диод предотвращает индуктивные переходные коммутационные процессы, вызывающие повреждения системы питания 24 В постоянного тока. Поглощающий диод должен иметь номинальный ток в проводящем направлении 50 мА.

Рис. 4-14. Схема проводки DO



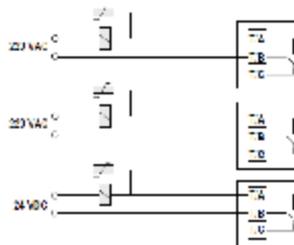
Если клемма FM используется для выхода постоянного импульса FMP, она допускает максимальный выход частоты 100 кГц.

Примечание

- При установке поглощающего диода обязательно соблюдайте правильную полярность во избежание повреждения системы питания 24 В постоянного тока при наличии цифрового выхода.
- CME и COM имеют внутреннюю изоляцию, но закорочены перемычкой. В этом случае DO1 приводится в движение от +24V по умолчанию. Уберите перемычку, если вам нужно приводить DO1 от внешнего источника питания.

п Проводка клеммы реле

Для выравнивания пикового напряжения в результате отключения питания для индуктивной нагрузки (реле, контактор и двигатель), используйте варистор у контакта реле и добавьте поглощающий контур к индуктивной нагрузке, например, варистор, поглощающий контур RC или диод.



3.4 Контрольный перечень проводки

□√	№	Позиция
□	1	Проверьте полученный привод, чтобы убедиться, что вы получили правильную модель.
□	2	Убедитесь, что используются правильные периферийные устройства (регенеративный резистор, тормозное устройство, реактор, фильтр и прерыватель).
□	3	Проверьте дополнительные платы, чтобы убедиться, что вы получили правильные платы.
□	4	Убедитесь, что способ установки и расположение соответствуют требованиям.
□	5	Проверьте, что входное напряжение привода находится между 323 и 528В.
□	6	Проверьте, что номинальное напряжение двигателя соответствует спецификации выходной мощности привода.
□	7	Подключите питание на клеммы R,S,T привода правильно.
□	8	Подключите входные кабели двигателя к клеммам U, V, W привода правильно.
□	9	Проверьте, что диаметр кабеля главного контура соответствует спецификации.
□	10	Уменьшите F0-15 (Несущая частота), если выходные кабели двигателя превышают 50м.
□	11	Выполните заземление привода переменного тока правильно.
□	12	Проверьте, что выходные клеммы и клеммы сигналов управления прочно и надежно подключены.
□	13	Проверьте, существует ли управление двух двигателей. Если да, подумайте, нужно ли добавлять тепловое реле.
□	14	Если используются резистор регенерации и устройство торможения, проверьте правильность их проводки, а также правильность значения сопротивления.
□	15	Проверьте, подключена ли межфазная емкость, и может ли питание на привод переменного тока быть отключено через функцию резистор по защите от перегрузки.
□	16	Используйте провода STP (с экранированной витой парой) в качестве сигнальной линии.
□	17	Подключите дополнительные платы правильно.
□	18	Обеспечьте отдельную прокладку кабелей управления и силовых кабелей.



Работа

4. Работа

4.1 5. Рабочая панель - введение

Рабочая панель, показанная на рис. 4-1, позволяет отслеживать работу системы, изменять параметры и запускать или останавливать MD500.

Рис. 4-1. Детали рабочей панели



n Клавиши на рабочей панели

Клавиша	Наименование	Функция
	Программирование	<ul style="list-style-type: none"> • Вход в меню Уровня I или выход из него • Возврат в предыдущее меню
	Подтверждение	<ul style="list-style-type: none"> • Вход в каждый уровень интерфейса меню • Подтверждение задания воспроизводимого на дисплее параметра
	Вверх	<ul style="list-style-type: none"> • При навигации в меню – перемещение вверх по открытым экранам • При редактировании величины параметра – увеличение воспроизведенной величины • Когда привод переменного тока в режиме RUN – увеличивает скорость
	Вниз	<ul style="list-style-type: none"> • При навигации в меню – перемещение вниз по открытым окнам • При редактировании величины параметра – уменьшение воспроизведенной величины • Когда привод переменного тока в режиме RUN – уменьшает скорость
	Shift (Сдвиг)	<ul style="list-style-type: none"> • Выбор воспроизводимого параметра в состоянии работы или остановки • Выбор цифры для изменения при изменении величины параметра
	Запущено в работу	Запуск привода в работу при использовании режима управления с рабочей панели. Примечание: Неактивен при использовании режима терминального или коммуникационного управления.
	Стоп/Сброс	<ul style="list-style-type: none"> • Остановка привода переменного тока при нахождении в состоянии RUN • Выполнение сброса при нахождении привода в состоянии FAULT (ошибка) Примечание: Функции этой клавиши могут быть ограничены за счет применения функции F7-02.
	Много-функциональная	Выполняет функцию переключения, как это определено заданием F7-01, например, для быстрого переключения источника или направления команды.
	Выбор режима меню	Нажмите на клавишу для переключения режима меню как определено заданием FP-03.

Соответствующие параметры для задания рабочей панели

Код функции	Название параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F7-01	Выбор функции клавиши MF.K.	0: клавиша MF.K. деактивирована 1: Переключение с дистанц. управления (терминальное или коммуникация) на управление с клавиатуры 2. Переключение между вращениями вперед и назад 3. Толчковый режим вперед 4. Толчковый режим назад 5. Отображение персонализированных параметров	0
F7-02	Функция клавиши STOP/RESET	0: клавиша STOP/RESET деактивирована только при управлении с клавиатуры 1: клавиша STOP/RESET деактивирована в любом режиме работы	1
FP-03	Свойство отображения параметров	Для определяемых и обновляемых пользователем параметров 00: ни один из них не выводится на экран 01: Определяемые пользователем параметры выводятся на экран 10: Обновляемые пользователем параметры выводятся на экран 11: определяемые и обновляемые пользователем параметры выводятся на экран	00

n Индикаторы состояния

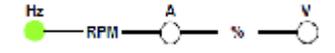
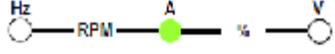
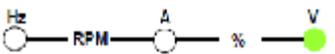
Имеется четыре индикатора состояния наверху рабочей панели (красные светодиоды).

Индикатор	Индикация
○ RUN	OFF – указывает, что MD500 в состоянии «стоп»
	ON – указывает, что MD500 в состоянии «в работе»
○ LOCAL/REMOTE	OFF – указывает, что управление MD500 с рабочей панели
	ON – указывает на терминальное управление MD500
	МИГАНИЕ – указывает на коммуникационное управление MD500
○ FWD/REV	OFF – указывает на вращение двигателя в обратном направлении
	ON – указывает на вращение двигателя в направлении вперед
○ TUN/TC	ON – указывает на режим управления крутящим моментом
	МИГАНИЕ (медленное) (один раз в секунду) – состояние автонастройки
	МИГАНИЕ (быстрое) (четыре раза в секунду) – состояние неисправности

п Индикаторы единиц

Имеется три индикатора состояния ниже отображаемых данных на экране (красные светодиоды). Эти индикаторы работают индивидуально или в паре для демонстрации единиц, используемых для отображения данных, как представлено на рис. 4-2.

Рис. 4-2. Объяснение индикаторов единиц

Индикатор	Обозначение
	Hz- частота
	A - ток
	V - напряжение
	RPM – число оборотов
	% - другой важный термин

п Светодиодный дисплей

Дисплей на светодиодах для воспроизведения данных (5-значный) показывает следующую информацию:

- задание частоты
- выходная частота
- информация об отслеживаемых данных
- Код ошибки

Следующая таблица представляет индикацию светодиодного дисплея (СИД дисплей).

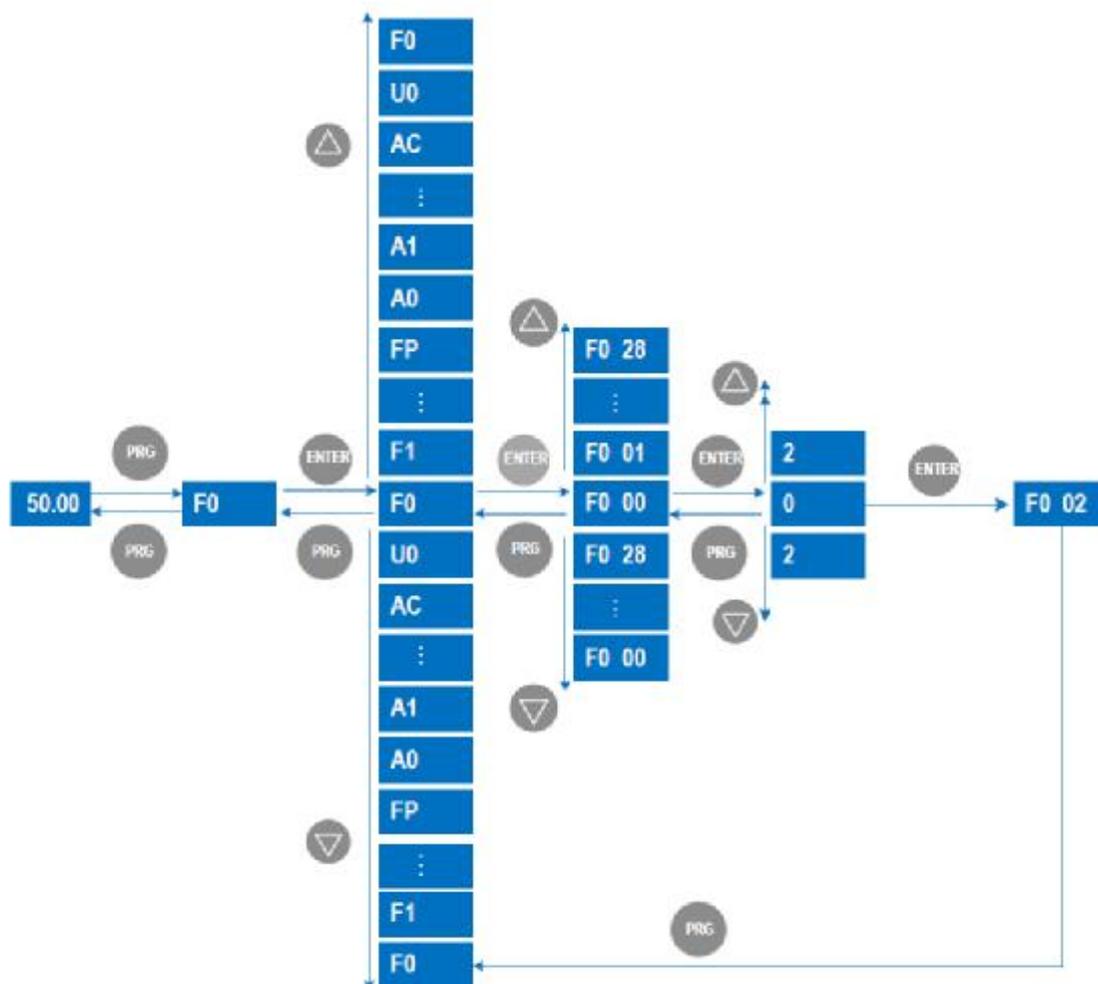
СИД дисплей	Индикация						
0	0	б	6	С	C	П	N
1	1	7	7	с	c	Р	P
2	2	8	8	d	D	Г	R
3	3	9	9	Е	E	Г	T
4	4	А	A	Ф	F	U	U
5	5,S	б	B	L	L	U	u

4.2 Структура меню рабочей панели

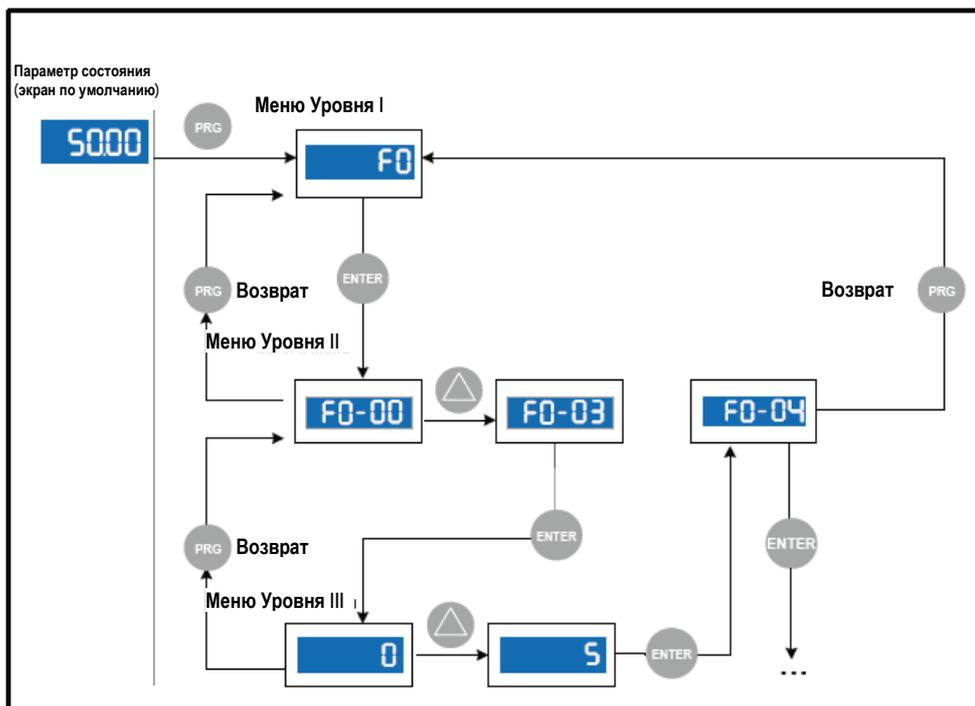
Рабочая панель MD500 имеет три уровня меню:

1. Уровень I: группа функциональных параметров
2. Уровень II: функциональный параметр
3. Уровень III: величина функционального параметра

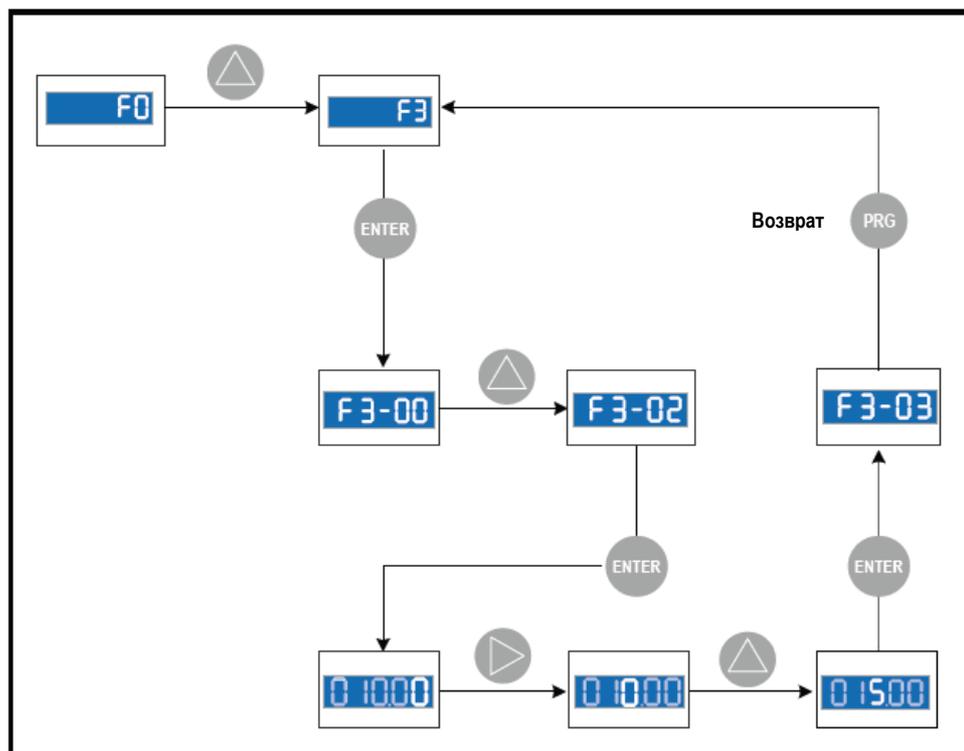
Рис. 4-3. Структура трех уровней меню



Работа трех уровней меню показана на следующей иллюстрации:



На следующей иллюстрации показано, как изменять F3-02 с 10.00 Гц на 15.00 Гц.



Нажмите  в меню уровня III для:

1. Сохранения значения заданного вами параметра
2. Возврата в меню уровня II, и затем
3. Выбора следующего функционального параметра.

Нажмите  в меню уровня III для:

1. Возврата в меню уровня II без сохранения значения параметра, и сохранения текущего функционального кода.

n Неизменяемые параметры

При работе в меню Уровня III, если параметр не включает в себя мигающую цифру, то этот параметр изменить нельзя. Имеется две возможные причины этого:

1. Функциональный параметр, выбранный вами, предназначен только для чтения, по следующим причинам:
 - Дисплей показывает модель привода переменного тока;
 - Дисплей показывает фактический параметр, обнаруженный системой;
 - Дисплей показывает текущую запись параметра.
2. Воспроизведенный функциональный параметр не может быть изменен, пока привод переменного тока находится в состоянии RUN. Эти типы параметров вы можете изменять только тогда, когда привод переменного тока находится в режиме остановки.

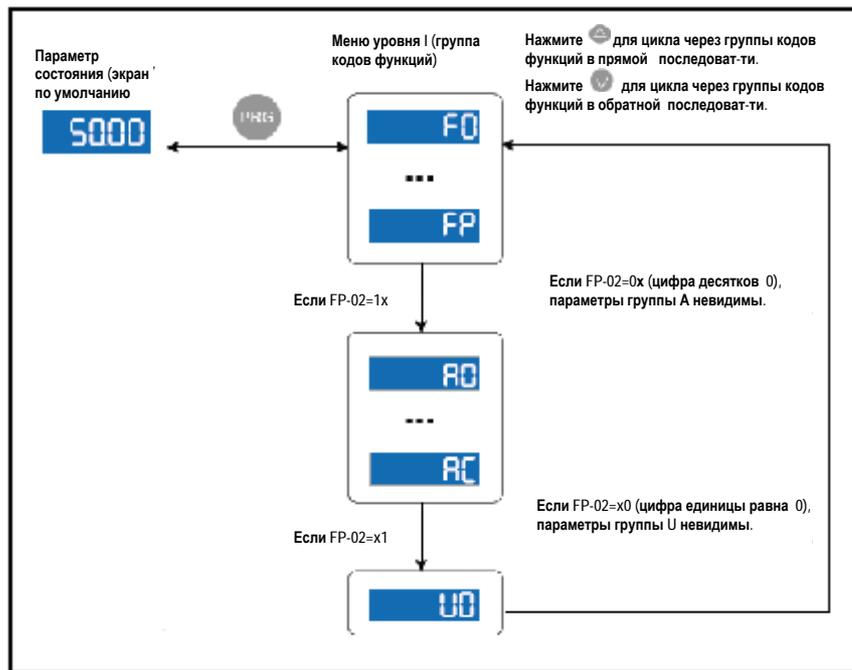
4.3. Общая организация функциональных параметров

MD500 включает в себя стандартные функции в группе F и новые функциональные группы A и U.

Код функциональной группы	Описание	Параметры стандартных функций
От F0 до FP	Группа кодов стандартных функций	Параметры стандартных функций
От A0 до AC	Группа кодов продвинутых функций	Коррекция AI/AO (аналоговых входов/выходов)
От U0 до U3	Группа кодов функций состояния работы	Воспроизведение базовых параметров

n Выбор группы функциональных параметров

Рис. 4-4. Выбор группы функциональных параметров



n Выбор воспроизведения групп A и U

Величина, которую вы задаете для функционального параметра FP-02, определяет, воспроизводит ли рабочая панель группы U и A.

Величина FP-02	Группа A	Группа U
00	Не воспроизводится	Не воспроизводится
01	Не воспроизводится	Воспроизводится
10	Воспроизводится	Не воспроизводится
11 (по умолчанию)	Воспроизводится	Воспроизводится

4.4 Работа функциональных параметров

4.4.1 Просмотр и редактирование функциональных параметров

n Просмотр функциональных параметров

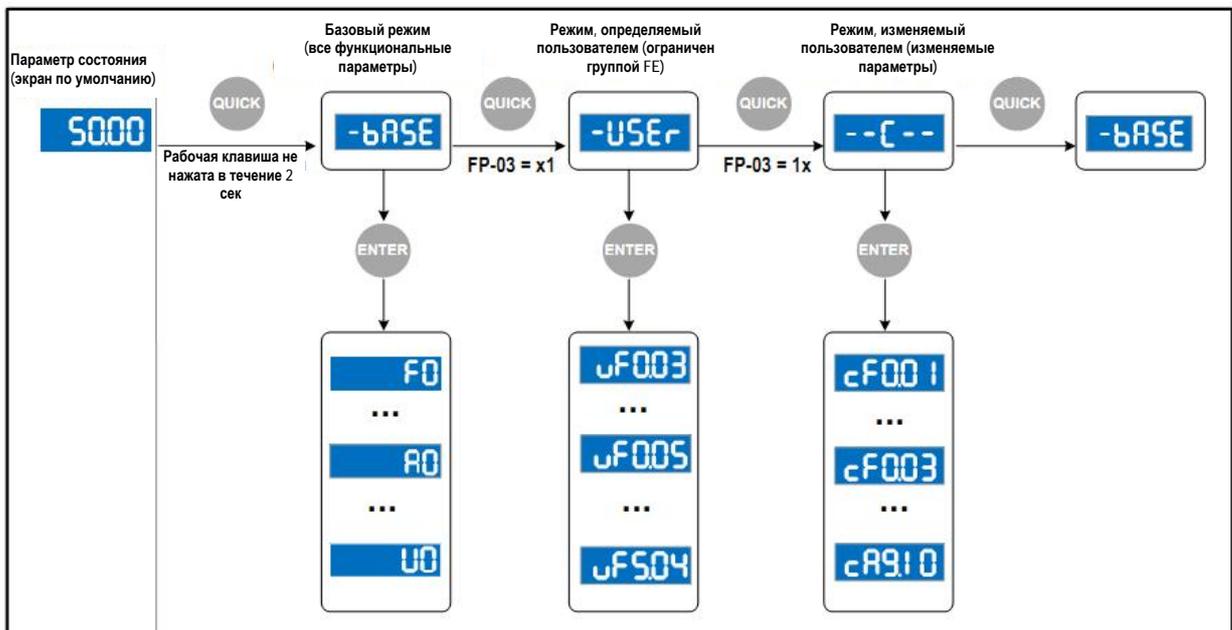
MD500 обеспечивает три режима воспроизведения для просмотра функциональных параметров, описанных в таблице 4-1.

Таблица 4-1. Режимы воспроизведения функциональных параметров

Режим воспроизведения функциональных параметров	Наименование параметра	Диапазон заданий
Базовый режим	-bASE	Демонстрация всех функциональных параметров последовательно
Режим быстрого просмотра, определяемый пользователем	-USEr	Пользователь может определить до 30 функциональных параметров для включения в функциональную группу FE.
Режим быстрого просмотра, изменяемый пользователем	--C--	Функциональные параметры, измененные пользователем, воспроизводятся здесь.

Нажмите на  для циклического прохода по трем режимам воспроизведения функциональных параметров, способ, который вы используете для просмотра и изменения значения параметра такой же, какой показан на рис. 4-3.

Рис. 4-5. Переключение между тремя режимами воспроизведения функциональных параметров



Величина, которую вы задаете для функционального параметра FP-03, определяет, воспроизводит ли рабочая панель функциональные группы быстрого просмотра, определяемые пользователем, и быстрого просмотра, изменяемые пользователем. Базовый режим всегда доступен.

Таблица 5-3. Задание FP-03 для выбора режимов воспроизведения быстрого просмотра

Величина FP-03	Группа, изменяемая пользователем	Группа, определяемая пользователем
00	Не воспроизводится	Не воспроизводится
01	Не воспроизводится	Воспроизводится
10	Воспроизводится	Не воспроизводится
11 (по умолчанию)	Воспроизводится	Воспроизводится

n Редактирование функциональных параметров

Данный метод редактирования чаще всего используется при пуске в работу на месте.

- Нажимать стрелки «вверх» (▲) и «вниз» (▼) в меню Уровня I для быстрой смены группы функциональных параметров.
- Нажимать стрелки «вверх» (▲) и «вниз» (▼) в меню Уровня II для быстрого увеличения или уменьшения номера функционального параметра.
- Нажимать стрелки «вверх» (▲) и «вниз» (▼) в меню Уровня III для быстрого увеличения или уменьшения величины функционального параметра. Для сохранения задания нажмите ENTER. Для отмены задания нажмите PRG.

4.4.2 Сохранение и восстановление заданий

После того, как вы поменяли значение какого-либо функционального параметра, MD500 сохраняет новое значение локально так, что оно остается действительным, когда вы в следующий раз подаете питание на привод переменного тока. MD500 также сохраняет информацию об аварийных сигналах и статистические данные о совокупном рабочем времени.

MD500 позволяет сделать отдельную внешнюю резервную копию заданий параметров. Эта функция позволяет вам загружать комплект заданий параметров во время пуска в работу, или восстановить комплект заданий параметров по окончании технического обслуживания или ремонтных работ на MD500.

Вы можете также восстановить задания параметров по умолчанию, или удалить рабочие данные при помощи функционального параметра FP-01. См. ## с описанием функционального кода FP-01.





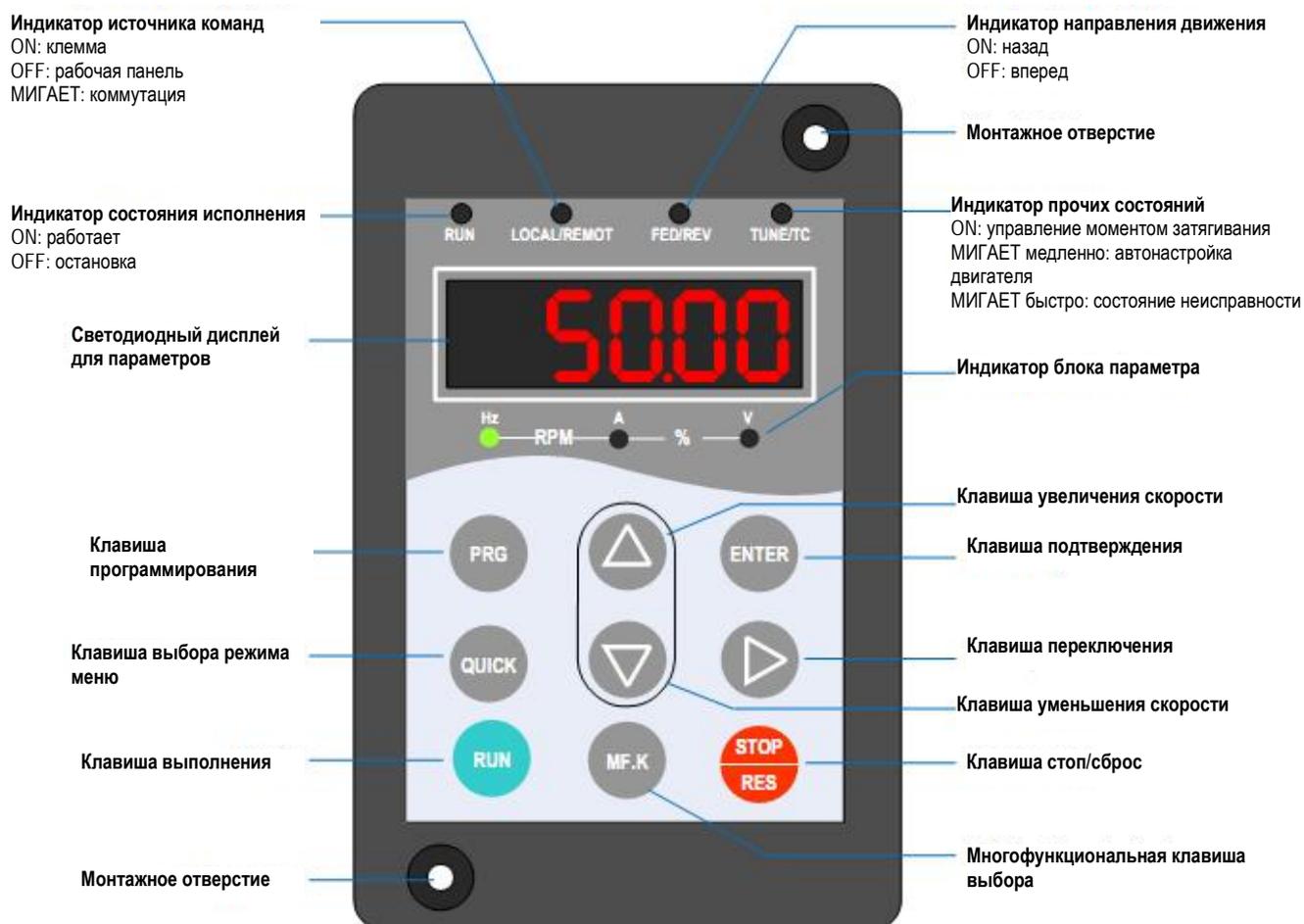
Быстрая установка

5. Быстрая установка

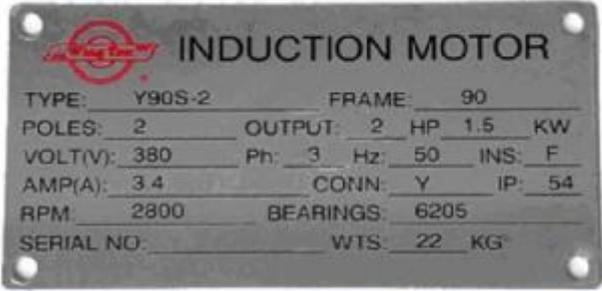
5.1 Знакомство с рабочей панелью

Перед началом пуска в эксплуатацию вы должны вернуться к главе 4 для ознакомления с рабочей панелью. Рабочая панель позволяет отслеживать работу системы, изменять параметры и запускать или останавливать MD500.

Рис. 4-1. Детали рабочей панели



5.2 Схема установки

СТАРТ	Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в экспл.
Перед подачей питания				
Проверить напряжение питания		Следует помнить, что если к инвертеру подается более высокое напряжение, чем необходимо, инвертер тут же может быть поврежден. Например, на инвертер класса 220В подается питание 380В, в таком случае мостовая выпрямительная схема тут же сгорит. Поэтому перед подачей питания следует проверить напряжение надежным инструментом.		
Проверить проводку питания и выходов инвертера		Если будет неправильно подключено питание к инвертеру, он тут же может быть поврежден. Если один из выходов инвертера все время имеет короткое замыкание на землю, рано или поздно инвертер может быть поврежден, несмотря на то, что внутри него установлен защитный алгоритм. Обмотки двигателя при коротком замыкании между фазами или на землю также могут быть повреждены.		
Восстановить параметры	FP-01	Работа параметров	0	
		0: нет работы 1: Восстановить задания по умолчанию кроме параметров двигателя 2: Очистить записи вкл. ошибки 4: Восстановить запасные параметры пользователя 501: Запасные параметры ПРИМЕЧАНИЕ: обычно люди не понимают, какой параметр изменился. Поэтому настоятельно рекомендуется восстановить параметры по умолчанию в начале пуска в эксплуатацию.		
Задать параметры двигателя		Табличка на двигатель		
				
	F1-01	Номин. мощность двигателя	В зависимости от модели	
		Единицы: кВт		
	F1-02	Номин. напряжение двигателя	В зависимости от модели	
		Единицы: В		
	F1-03	Номин. Ток двигателя	В зависимости от модели	
		Единицы: А		
	F1-04	Номин. частота двигателя	В зависимости от модели	
		Единицы: Гц		
	F1-05	Номин. скорость двигателя	В зависимости от модели	
		Единицы: об/мин		
ПРОДОЛЖЕНИЕ	Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в экспл.

ПРОДОЛЖЕНИЕ	Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в экспл.
Если используется кодер				
Задать параметры кодера	F1-27	Импульс на оборот кодера	1024	
		От 1 до 65535 импульсов на оборот		
	F1-28	Тип кодера	0	
		0: Инкрементальный датчик положения ABZ 1: Инкрементальный датчик положения UVW 2: Преобразователь 3: Синус-косинусный кодер 4: Кодер UVW с экономией на проводке		
	F1-30	Фазовая последовательность A/B кодера ABZ	0	
		0: Вперед 1: Назад		
	F1-31	Угол установки кодера	0.0	
		От 0.0° до 359.9°		
	F1-34	Кол-во полюсных пар	1	
		От 1 до 65535 полюсных пар		
Выполнить автонастройку двигателя	F1-37	Выбор автонастройки	0	
		0: нет автонастройки 1: Статическая автонастройка асинхр.двигателя 1 2: Динамическая автонастройка асинхр.двигателя 3: Статическая автонастройка асинхр.двигателя 2 ПРИМЕЧАНИЕ: на этой стадии двигатель не будет вращаться, если выбрать 1 или 3, хотя оба они статические, при выборе 2 двигатель будет вращаться, поэтому в целях безопасности лучше отключить нагрузку с вала двигателя. Действия по автонастройке: 1. Убедитесь, что соединение UVW между инвертером и двигателем не отключено выходным контактором; если оно отключено, тогда управление контактором выполняется вручную; 2. Задайте F0-02=0 (управление с раб. панели), так, чтобы клавишей  можно было начать процедуру настройки. 3. Задайте F1-37=1 или 2 или 3, нажмите  , затем на светодиодном экране появится запись 4. Нажмите на клавишу  на панели, затем начнется автонастройка двигателя. Для выполнения автонастройки обычно требуется 30 секунд, после чего следует подождать, когда на экране исчезнет запись «TUNE».		
Выбрать источник команды	F0-02	Выбор источник команды	1	
		0: Управление с рабочей панели (индикатор LOCAL/REMOT" отключается 1: Терминальное управление (Индикатор "LOCAL/REMOT" включается 2: Коммуникационное управление (Индикатор LOCAL/REMOT" мигает		
Выбрать режим управления	F0-01	Выбор режим управления	0	
		0: Управление SVC 1: Управление FVC 2: Управление VF		
ПРОДОЛЖЕНИЕ	Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в экспл.

ПРОДОЛЖЕНИЕ	Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в экспл.
Выбрать источник задания частоты	F0-03	Выбор источника X главной частоты	0	
		<p>0: Дискретная установка задания F0-08 (нажатием ▲ или ▼ можно легко изменить F0-08, и измененное значение не удалится даже после отключения питания).</p> <p>1: Дискретная установка задания F0-08 (нажатием ▲ или ▼ можно легко просмотреть F0-08, но просмотренное значение удалится после отключения питания).</p> <p>2: AI1</p> <p>3: AI2</p> <p>4: AI3</p> <p>5: Задание импульса (DI5)</p> <p>6: Множественное задание</p> <p>7: Простой ПЛК</p> <p>8: ПИД</p> <p>9: Задание по шине данных</p>		
Если задание частоты F0-08				
Задать F0-08	F0-08	Предв. заданная частота	50.00	
Задать F0-08		От Гц до F0-10		
Если задание частоты AI1				
Задать AI1	F4-13	AI кривая 1 миним. вход	0.00	
		От 0 В до F4-15;		
	F4-14	Соотв. задание AI1 миним.вход	0.0	
		От -100.0% до 100.0%		
	F4-15	AI1 максим. вход	10.00	
		От F4-13 до 10.0 В		
	F4-16	Соотв. задание AI1 максим.вход	100.0	
		От -100.0% до 100.0%		
Если задание частоты AI2				
Задать AI2	F4-18	AI кривая 2 миним. вход	0.00	
		От 0 В до F4-20;		
	F4-19	Соотв. задание AI2 миним.вход	0.0	
		От -100.0% до 100.0%		
	F4-20	AI2 максим. вход	10.00	
		От F4-18 до 10.0 В		
	F4-21	Соотв. задание AI2 максим.вход	100.0	
		От -100.0% до 100.0%		
ПРОДОЛЖЕНИЕ	Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в экспл.

ПРОДОЛЖЕНИЕ		Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в экспл.
Если задание AI 3					
Задать AI3		F4-23	AI кривая 3 миним. вход	0.00	
			От 0 В до F4-25		
		F4-24	Соотв. задание AI3 миним. вход	0.0	
			От -100.0% до 100.0%		
		F4-25	AI кривая 3 максим. вход	10.00	
			F4-25 на 10.0 В		
Если множественные задания являются заданием частоты		F4-26	Соотв. задание AI3 максим. вход	100.0	
			От -100.0% до 100.0%		
Задать множеств. задания		FC-00	Задание 0	0.0	
			От 0.0 до 100.0%		
		FC-01	Задание 1-15	0.0	
		to			
		FC-15			
			От 0.0 до 100.0%		
ПРОДОЛЖЕНИЕ		Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в экспл.

ПРОДОЛЖЕНИЕ	Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в экспл.
Если используется один из цифровых входов				
Задать функцию DI	F4-00	Выбор функции DI	1	
		0: Нет функции 1: Движение вперед (FWD) 2: Движение назад (REV) 3: Трехпроводное управление 4: Толк. движение вперед (FJOG) 5: Толк. движение назад (RJOG) 6: Клемма вверх (UP) 7: Клемма вниз (DOWN) 8: Остановка по инерции 9: Сброс ошибки (RESET) 10: Пауза RUN 11: Нормально открытый вход (NO) внешняя ошибка 12: Клемма множеств.заданий 1 13: Клемма множеств.заданий 2 14: Клемма множеств.заданий 3 15: Клемма множеств.заданий 4 16: Клемма множеств.заданий 1 17: Клемма 2 для выбора времени ускорения/замедления 18: Переключение источника частоты 19: Очистка задания вверх и вниз (UP и DOWN) (клемма, клавиатура) 20: Клемма переключения источника команды 1 21: Ускорение/замедление запрещено 22: Пауза ПИД 23: Сброс статуса ПЛК 24: Пауза отклонение 25: Вход счетчика 26: Сброс счетчика 27: Вход сигнала счета длины 28: Сброс длины 29: Запрещено управление крутящим моментом 30: Вход импульса (разрешено для DI5) 31: Зарезервировано 32: Экстренное торможение постоянным током		
ПРОДОЛЖЕНИЕ	Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в экспл.

ПРОДОЛЖЕНИЕ	Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в экспл.
	F4-00	Выбор функции DI 1	1	
		33: Нормально закрытый вход (NC) внешняя ошибка 34: Изменение частоты запрещено 35: Действие ПИД обратное направление 36: Внешняя клемма 1 СТОП 37: Клемма переключения источника команды 2 38: ПИД целое число заблокировано 39: Переключение между источником главной частоты X и предв.заданной частотой 40: Переключение между источником вспомогательной частоты X и предв.заданной частотой 41: Клемма выбора двигателя 1 42: Клемма выбора двигателя 2 43: Переключение параметра ПИД 44: Определяемая пользователем ошибка 1 45: Определяемая пользователем ошибка 2 46: Переключение между управлением скоростью/управлением крутящим моментом 47: Аварийная остановка 48: Внешняя клемма СТОП 2 49: Торможение постоянным током при замедлении 50: Стереть текущее рабочее время 51-59: Зарезервировано Диапазон заданий: от 0 до 59;		
	F4-01	Выбор функции DI 2	4	
		Диапазон заданий такой же как DI 1		
	F4-02	Выбор функции DI 3	9	
		Диапазон заданий такой же как DI 1		
	F4-03	Выбор функции DI 4	12	
		Диапазон заданий такой же как DI 1		
	F4-04	Выбор функции DI 5	13	
		Диапазон заданий такой же как DI 1		
	F4-05	Выбор функции DI 6	0	
		Диапазон заданий такой же как DI 1		
	F4-06	Выбор функции DI 7	0	
		Диапазон заданий такой же как DI 1		
	F4-07	Выбор функции DI 8	0	
		Диапазон заданий такой же как DI 1		
	F4-08	Выбор функции DI 9	0	
		Диапазон заданий такой же как DI 1		
	F4-09	Выбор функции DI 10	0	
		Диапазон заданий такой же как DI 1		
ПРОДОЛЖЕНИЕ	Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в экспл.

ПРОДОЛЖЕНИЕ		Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в экспл.
Если используется один из цифровых выходов					
Задать функцию DO		F5-00	Выбор режима выхода FM	0	
		0: Клемма FM производит импульсы, частота которых представляет значение переменной, которая присваивается F5-06. 1: Клемма FM производит сигнал переключения, значение которого представляет состояние переменной, которая присваивается F5-01.			
		F5-01	Выбор функции FM (сигнал переключения)	0	
		0: Нет выхода 1: Привод переменного тока работает 2: Выход ошибки 3: Выход FDT1 определение уровня частоты 4: Частота достигнута 5: Нулевая скорость (нет выхода при остановке) 6: Предв. предупреждение о перегрузке двигателя 7: Предв. предупреждение о перегрузке привода переменного тока 8: Заданное значение счета достигнуто 9: Проектное значение счета достигнуто 10: Длина достигнута 11: Цикл ПЛК завершен 12: Совокупное рабочее время достигнуто 13: Частота ограничена 14: Крутящий момент ограничен 15: Готовность к работе (RUN) 16: Зарезервировано 17: Верхний предел частоты достигнут 18: Нижний предел частоты достигнут (нет выхода при остановке) 19: Выход состояния пониженного напряжения 20: Задание по шине данных 21, 22 : Зарезервировано 23: Нулевая скорость 2 (нет выхода при остановке) 24: Совокупное время включения питания достигнуто 25: Выход FDT2 определение уровня частоты			

ПРОДОЛЖЕНИЕ

Para.

Название параметра

По умолчанию

Ввод в экспл.

ПРОДОЛЖЕНИЕ	Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в экспл.
Если используется один из цифровых выходов				
Задать функцию DO	F5-01	Выбор функции FM (сигнал переключения)	0	
		26: Частота 1 достигнута 27: Частота 2 достигнута 28: Ток 1 достигнут 29: Ток 2 достигнут 30: Время синхронизации достигнуто 31: Вход AI1 предел превышен 32: Потеря нагрузки 33: Обратное движение 34: Состояние нулевого тока 35: Температура модуля достигнута 36: Программное ограничение тока достигнуто 37: Нижний предел частоты достигнут (выход при остановке) 38: Выход аварийного сигнала 39: Предупреждение о перегреве двигателя 40: Рабочее время тока достигнуто 41: Выход ошибки (нет выхода при пониженном напряжении)		
	F5-02	Выбор функции реле (T/A-T/B-T/C)	2	
		Диапазон задания такой же как для FM		
	F5-03	Выбор функции реле (P/A-P/B-P/C)	0	
		Диапазон задания такой же, как для FM: реле P/A-P/B-P/C на плате расширения Вход/Выход		
ПРОДОЛЖЕНИЕ	Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в экспл.

ПРОДОЛЖЕНИЕ	Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в экпл.
<p>Если используется один из аналоговых сигналов</p> <p>Установить функцию АО</p> <p>Установить время ускорения/замедления</p> <p>Если запрашивается равномерное ускор./замедл.</p> <p>Задать кривую S</p>	F5-04	Выбор функции DO1	1	
		Диапазон задания такой же как для FM		
	F5-05	Выбор функции платы расширения DO2	4	
		Диапазон задания такой же как для FM		
	F5-06	Выбор функции FM (сигнал импульса)	0	
		0: Рабочая частота		
		1: Задать частоту		
		2: Выходной ток		
		3: Выходной крутящий момент (абсолютное значение)		
		4: Выходная мощность		
		5: Выходное напряжение		
		6: Импульсный вход		
		7: AI1		
		8: AI2		
		9: AI3		
		10: Длина		
	11: Значение счета			
	12: Задание по шине данных			
	13: Скорость вращения двигателя			
	14: Выходной ток			
	15: Выходное напряжение			
	16: Выходной крутящий момент (фактическое значение)			
	F5-07	Выбор функции АО1	0	
		Диапазон задания такой же, как для F5-06		
	F5-08	Выбор функции АО2	1	
		Диапазон задания такой же, как для F5-06; АО2 на плате расширения		
	F0-17	Время ускорения 1	Зависит от модели	
		0.00 - 650.00 с (если F0-19=2)		
		0.00 - 6500.0 с (если F0-19=1)		
		0.00 - 65000 с (если F0-19=0)		
	F0-18	Время замедления 1	Зависит от модели	
		0.00 - 650.00 с (если F0-19=2)		
		0.00 - 6500.0 с (если F0-19=1)		
		0.00 - 65000 с (если F0-19=0)		
	F6-07	Режим ускорения/замедления	3	
		0: Линейное ускорение/замедление		
		1: Ускорение/замедление A кривой S		
	F6-08	Пропорция времени кривой S в нач. ускорения	30.0	
		0.0% - (100.0% -F6-09)		
	F6-09	Пропорция времени кривой S в конце ускорения	30.0	
		0.0% - (100.0% -F6-08)		
ПРОДОЛЖЕНИЕ	Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в экпл.

ПРОДОЛЖЕНИЕ	Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в эксл.
Если используется управление V/F Задать параметры VF	F3-00	Выбор кривой V/F 0: Линейный V/F 1: Множественные V/F 2: Квадратный V/F 3: 1.2 мощности V/F 4: ¼ мощности V/F 6: 1/6 мощности V/F 8: 1/8 мощности V/F 9: Резервный 10: Полное разделение V/F 11: Половинное разделение V/F ДИАПАЗОН ЗАДАНИЯ: ОТ 0 ДО 11;	0	
	F3-01	Форсирование момента От 0.0 до 30.0% ПРИМЕЧАНИЕ: если значение 0, активируется автомат. форсирование момента; рекомендуется использовать автомат. Форсирование момента.	0.0	
	F3-02	Частота отключения форсир. момента От 0.00 Гц до макс. выходной частоты	50.00	
	F3-03	Многоточеч. напряжение V/F 1(F1) От 0.00 Гц до F3-05	0.00	
	F3-04	Многоточеч. напряжение V/F 1(V1) От 0.00 до 100.0 Гц	0.0	
	F3-05	Многоточеч. напряжение V/F 2(F2) От F3-03 до F3-07, Гц	0.00	
	F3-06	Многоточеч. напряжение V/F 2(V2) От 0.00 до 100.0 Гц	0.0	
	F3-07	Многоточеч. напряжение V/F 3(F3) От F3-05 до номин.частоты двигателя F1-04, Гц	0.00	
	F3-08	Многоточеч. напряжение V/F 3(V3) От 0.00 до 100.0 Гц	0.0	
Пробный прогон ((RUN)		Используйте рабочую панель, или цифровую или входную клемму, или управление по шине данных для запуска инвертера, и проверьте, соответствует ли текущая работа вашим требованиям. Если соответствует, переходите на следующий этап. Если НЕ соответствует, возвращайтесь назад для контроля.		
ПРОДОЛЖЕНИЕ	Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в эксл.

ПРОДОЛЖЕНИЕ	Para.	Название параметра	По умолчанию	Ввод в экспл.
Если это управление SVC или FVC				
Отрегулировать параметры контура скорости	F2-00	Пропорц. коэффициент контура скорости От 0 до 100	30	
Для достижения лучшего КПД	F2-01	Время интегриров-я контура скорости 1 От 0.01 до 10.00 сек.	0.5	
	F2-02	Частота переключения 1 От 0.00 Гц до F2-05	5.00	
	F2-03	Пропорц. коэффициент контура скорости От 0 до 100	20	
	F2-04	Время интегриров-я контура скорости 2 От 0.01 до 10.00 сек.	1.0	
	F2-05	Частота переключения 2 От F2-02 до макс. выходной частоты	10.00	
ОКОНЧАНИЕ				



Таблица параметров

6. Таблица параметров

6.1. Введение

Примечание

Имеется защита паролем для работы с приводом переменного тока MD310. Если эта защита задействована, вам нужно будет узнать определяемый пользователем пароль до того, как вы сможете редактировать коды функций, описанные в этой главе. См. раздел 4.4.3 «Защита паролем», где даются инструкции, как задавать и снимать защиту паролем.

Группы F и A включают в себя стандартные функциональные параметры. Группа U включает в себя функцию отслеживания функциональных параметров и параметров коммуникации платы расширения.

В таблицах описания параметров в этой главе используются следующие символы:

Символы в таблице кодов функций описываются следующим образом:

Символ	Значение
¶	Можно модифицировать параметр с MD310 в состоянии остановки или в состоянии хода
<<	Невозможно модифицировать параметр с MD310 в состоянии хода
•	Параметр является фактической измеренной величиной и не может быть модифицирован
*	Параметр является заводским параметром и может быть задан только производителем

6.2 Стандартные параметры

Параметр №	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию	Свойство
Группа F0: Стандартные параметры				
F0-00	Экран тип G/P	1 и 2	В зависимости от модели	•
F0-01	Режим управления двигателем 1	От 0 до 2	0	*
F0-02	Выбор источника команды	От 0 до 2	0	¶
F0-03	Выбор канала задания главной опорной частоты	От 0 до 9	0	«
F0-04	Выбор канала задания вспомогательной опорной частоты	От 0 до 9	0	«
F0-05	Базовая величина диапазона вспомогательной опорной частоты для совмещения Главной и вспомогательной	0, 1	0	¶
F0-06	Диапазон вспомогательной частоты Y для совмещения Главной и вспомогательной	От 0% до 150%	100%	¶
F0-07	Выбор совмещения источника частоты	От 00 до 34	00	¶
F0-08	Заданная частота	От 0,00 до макс. частоты (F0-10)	50,00 Гц	¶
F0-09	Направление вращения	0 и 1	0	¶
F0-10	Макс. частота	От 50,00 до 500,00 Гц	50,00 Гц	«
F0-11	Источник верхнего предела частоты	От 0 до 5	0	«
F0-12	Верхний предел частоты	Нижний предел частоты (F0-14) до макс. частоты (F0-10)	50,00 Гц	¶
F0-13	Смещение верхнего предела частоты	От 0,00 Гц до макс. частоты (F0-10)	0,00 Гц	¶
F0-14	Нижний предел частоты	От 0,00 до верхнего предела частоты (F0-12)	0,00 Гц	¶
F0-15	Несущая частота	От 0,5 до 16 кГц	В зависимости от модели	¶
F0-16	Несущая частота, настроенная по температуре	0,1	1	¶
F0-17	Время ускорения 1	0,00 – 650,00 с (F0-19=2) 0,0 – 6500,00 с (F0-19=1) 0 – 65000 с (F0-19=0)	В зависимости от модели	¶
F0-18	Время замедления 1	0,00 – 650,00 с (F0-19=2) 0,0 – 6500,00 с (F0-19=1) 0 – 65000 с (F0-19=0)	В зависимости от модели	¶
F0-19	Единица времени ускорения/ замедления	0: 1 с 1: 0,1 с 2: 0,01 с	1	«
F0-21	Смещение частоты канала задания Вспомогательной частоты для совмещения Главной и Вспомогательной	От 0,00 Гц до макс. частоты (F0-10)	0,00 Гц	¶

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.	Свойство
F0-23	Сохран-е дискрет. установки задания частоты после остановки	0, 1	0	¶
F0-24	Выбор группы параметров двигателя	0: Гр.1 парам. двигателя 1: Гр.2 парам. двигателя	0	«
F0-25	Базовая частота для времени ускорения/замедления	0 - 2	0	«
F0-26	Базовая частота для изменения ВВЕРХ/ВНИЗ во время хода	0, 1	0	«
F0-27	Привязка источника команды к источнику частоты	От 000 до 9999	0000	¶
F0-28	Протокол коммуникации порт с последов. выводом данных	0,1	0	«
Группа F1: Параметры двигателя 1				
F1-00	Выбор типа двигателя	0, 1	0	«
F1-01	Номинал. мощность двигателя	0,1 – 1000 кВт	В зав. от мод.	«
F1-02	Ном. напряжение двигателя	1 – 2000 В	В зав. от мод.	«
F1-03	Номинальный ток двигателя	0,01 – 655,35 А (мощность привода перем. тока ≤ 55 кВт) 0,1 – 6553,5 А (мощность привода перем. тока > 55 кВт)	В завис. от модели	«
F1-04	Номинальная частота двигателя	0,01 Гц – макс. частота	В зав.от мод.	«
F1-05	Номинальная скорость двигателя	1 – 65535 об/мин	В зав.от мод.	«
F1-06	Сопротивление статора	0,001 – 65,535 Ом (мощность привода перем. тока ≤ 55 кВт) 0,0001 – 6,5535 Ом (мощность привода перем. тока > 55 кВт)	В зависимости от автонастроек и	«
F1-07	Сопротивление ротора	0,001 – 65,535 Ом (мощность привода перем. тока ≤ 55 кВт) 0,0001 – 6,5535 Ом (мощность привода перем. тока > 55 кВт)	В зависимости от автонастроек и	«
F1-08	Индуктивное реактивное сопротивление утечки	0,01 – 655,35 мГн (мощность привода перем. тока ≤ 55 кВт) 0,001 – 65,535 мГн (мощность привода перем. тока > 55 кВт)	В зависимости от автонастроек и	«
F1-09	Взаимное индуктивное реактивное сопротивление	0,1 – 6553,5 мГн (мощность привода перем. тока ≤ 55 кВт) 0,01 – 655,35 мГн (мощность привода перем. тока > 55 кВт)	В зависимости от автонастроек и	«
F1-10	Ток без нагрузки	0,01 до F1-03 (мощность привода перем. тока ≤ 55 кВт) 0,1 до F1-03(мощн. прив. перем. тока > 55 кВт)	В зависимости от автонастроек и	«
F1-27	Импульсы на оборот кодера	1-65535	1024	«
F1-28	Тип кодера	0: инкр. датчик пол. ABZ 2: Преобразователь	0	«
F1-30	Фазов. последов-ть А/В инкрем. датчика положения ABZ	0: Вперед 1: Назад	0	«
F1-34	Кол-во пар полюсов преобразов.	1-65535		«
F1-36	Время определения ошибки обрыв провода кодера	0.0 с: не определяется 0.1 с-10.0 с	0,0с	
F1-37	Выбор автоматической настройки	0: нет автом. настройки 1: Статич. авт.настр. 1 2: Динам. авт.настр. 3: Стат. авт.настройка 2	0	«
Группа F2: Параметры векторного управления				
F2-00	Проп. коэф-т контура скорости 1	От 1 до 100	30	¶
F2-01	Сумм. время контура скорости 1	От 0,01с до 10,00с	0,50с	¶

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию	Свойство
F2-02	Частота переключения 1	От 0,00 до F2-05	5,00 Гц	¶
F2-03	Пропорц. коэффициент контура скорости 2	От 1 до 100	20	¶
F2-04	Время интегрирования контура скорости 2	От 0,01 до 10,00 с	1,00 с	¶
F2-05	Частота переключения 2	От F2-02 до макс. част.	10,00 Гц	¶
F2-06	Коэффициент смещения векторного управления	От 50% до 200%	100%	¶
F2-07	Постоянная времени фильтра контура скорости	От 0,000 с до 0,100 с	0,000 с	¶
F2-09	Источник верхнего предела крутящего момента в режиме управления скоростью	От 0 до 7	0	¶
F2-10	Дискретная установка задания верх. предела момента в режиме управления скоростью	От 0,0% до 200,0%	150,0%	¶
F2-11	Источник предела крутящего момента в режиме управления скоростью (регенеративный)	От 0 до 7	0	¶
F2-12	Дискрет. установка задания предела момента в режиме управления скоростью (регенеративный)	От 0,0% до 200,0%	150,0%	¶
F2-13	Пропорц. коэффициент настройки возбуждения	От 0 до 60000	2000	¶
F2-14	Интегральный коэффициент настройки возбуждения	От 0 до 60000	1300	¶
F2-15	Пропорц. коэффициент настройки момента	От 0 до 60000	2000	¶
F2-16	Интегральный коэффициент настройки момента	От 0 до 60000	1300	¶
F2-17	Выбор интегрального отделения контура скорости	0: Запрещено 1: Разрешено		¶
F2-20	Максимальный коэффициент выходного напряжения	От 100% до 110%	105%	«
F2-21	Макс. коэффициент момента участка ослабления поля	От 50% до 200%	100%	¶
Группа F3: Параметры управления V/F				
F3-00	Задание кривой V/F	От 0 до 11	0	«
F3-01	Форсирование момента	От 0,0% до 30%	В зав.от мод.	¶
F3-02	Частота отключения форсирования момента	От 0,00 до макс. частоты	50,00 Гц	«
F3-03	Многоточечная частота V/F 1 (F1)	От 0,00 Гц до F3-05	0,00 Гц	«
F3-04	Многоточ. напряжение V/F 1(V1)	От 0,0% до 100,0%	0,0%	«
F3-05	Многоточ. частота V/F 2 (F2)	F3-03 – F3-07	0,00 Гц	«
F3-06	Многоточ. напряжение V/F 2(V2)	От 0,0% до 100,0%	0,0%	«
F3-07	Многоточеч. частота V/F 3 (F3)	От F3-05 до ном. Част. двигателя (F1-04)	0,00 Гц	«
F3-08	Многоточ.напряжение V/F 3 (V3)	От 0,0% до 100,0%	0,0%	«
F3-09	Коэффициент компенсации проскальзывания V/F	От 0% до 200,0%	0,0%	«
F3-10	Коэфф-т перевозбуждения V/F	От 0 до 200	64	¶
F3-11	Коэффициент подавления вибрации V/F	От 0 до 100	40	¶
F3-13	Источник напряжения для разделения V/F	От 0 до 8	30	¶

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.	Свойство
F3-14	Дискретная установка задания напряжения для разделения V/F	От 0 В до номинального напряжения двигателя	0 В	П
F3-15	Время возрастания напряжения для разделения V/F	От 0,0 с до 1000,0 с	0,0 с	П
F3-16	Время снижения напряжения для разделения V/F	От 0,0 с до 1000,0 с	0,0 с	П
F3-17	Выбор режима остановки для разделения V/F	0: Сниж-е частоты и напряжения 1: Сниж-е частоты после сниж-я напряжения до 0	0	П
F3-18	Уровень недопущения стопорения из-за превышения тока	От 50% до 200%	150%	«
F3-19	Выбор недопущения стопорения из-за превышения тока	0, 1	1	«
F3-20	Коэффициент недопущения стопорения из-за превышения тока	От 0 до 100	20	П
F3-21	Коеф-т компенсации уровня недопущ. стопорения из-за превыш-я тока для умножения на скорость	От 50% до 200%	50%	«
F3-22	Уровень недопущения стопорения из-за превышения напряжения	От 65 до 800В	760В	«
F3-23	Выбор недопущения стопорения из-за превышения напряжения	0, 1	1	«
F3-24	Коэффициент частоты недопущения стопорения из-за превышения напряжения	От 0 до 100	30	П
F3-25	Коэффициент напряжения недопущения стопорения из-за превышения напряжения	От 0 до 100	30	П
F3-26	Макс. предел частоты недопущения стопорения из-за превышения напряжения	От 0 до 50 Гц	5 Гц	«
Группа F4: Клеммы входов				
F4-00	Выбор функции DI1	От 0 до 59	1	«
F4-01	Выбор функции DI2	От 0 до 59	4	«
F4-02	Выбор функции DI3	От 0 до 59	9	«
F4-03	Выбор функции DI4	От 0 до 59	12	«
F4-04	Выбор функции DI5	От 0 до 59	13	«
F4-05	Выбор функции DI6	От 0 до 59	0	«
F4-06	Выбор функции DI7	От 0 до 59	0	«
F4-07	Выбор функции DI8	От 0 до 59	0	«
F4-08	Выбор функции DI9	От 0 до 59	0	«
F4-09	Выбор функции DI10	От 0 до 59	0	«
F4-10	Время фильтра DI	От 0,000 с до 1,000 с	0,010 с	П
F4-11	Режим команды с клеммника	0 – 3	0	«
F4-12	Скорость регулирования ВВЕРХ/ВНИЗ с клеммника	0,001 – 65,535 Гц/с	1,000 Гц/с	П
F4-13	Мин. вход кривой AI1	От 0,00 В до F4-15	0,00 В	П
F4-14	Соотв. процент мин. входа кривой AI1	-100,00% до 100,00%	0,0%	П
F4-15	Макс. вход кривой AI1	От F4-13 до 10,00 В	10,00 В	П
F4-16	Соотв. процент макс. входа кривой AI1	-100,00% до 100,00%	100,0%	П
F4-17	Время фильтра AI1	От 0,00 до 10,00 с	0,10 с	П
F4-18	Мин. вход кривой AI2	От 0,00 В до F4-20	0,00 В	П
F4-19	Соотв. процент мин. входа кривой AI2	-100,00% до 100,00%	0,0%	П
F4-20	Макс. вход кривой AI2	От F4-18 до 10,00 В	10,00 В	П
F4-21	Соотв. процент макс. входа кривой AI2	-100,00% до 100,00%	100,0%	П
F4-22	Время фильтра AI2	От 0,00 до 10,00 с	0,10 с	П

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию	Свойство
F4-23	Мин. вход кривой AI3	От 10,00 В до F4-25	0,00 В	¶
F4-24	Соответствующий процент мин. входа кривой AI3	-100,00% до 100,00%	0,0%	¶
F4-25	Макс. вход кривой AI3	От F4-23 до 10,00 В	10,00 В	¶
F4-26	Соответствующий процент макс. входа кривой AI3	-100,00% до 100,00%	100,0%	¶
F4-27	Время фильтра AI3	От 0,00 до 10,00 с	0,10 с	¶
F4-28	Мин. вход импульса	От 0,00 кГц до F4-30	0,00 кГц	¶
F4-29	Соответствующий процент мин. входа импульса	-100,00% до 100,00%	0,0%	¶
F4-30	Макс. вход импульса	От F4-28 до 100,00 кГц	50,00 кГц	¶
F4-31	Соответствующий процент макс. входа импульса	-100,00% до 100,00%	100,0%	
F4-32	Время фильтра импульса	От 0,00 до 10,00 с	0,10 с	¶
F4-33	Выбор кривой AI	111 – 555	321	¶
F4-34	Выбор кривой AI	000 – 111	000	¶
F4-35	Задержка DI1	0,0 с – 3600,0 с	0,0 с	¶
F4-36	Задержка DI2	0,0 с – 3600,0 с	0,0 с	«
F4-37	Задержка DI3	0,0 с – 3600,0 с	0,0 с	«
F4-38	Выбор активного режима 1 DI	00000 - 11111	00000	«
F4-39	Выбор активного режима 2 DI	00000 - 11111	00000	«
F4-40	Выбор входного сигнала AI2	0,1	0	«
Группа F5: Клеммы выходов				
F5-00	Режим выхода клемм FM	0,1	0	¶
F5-01	Выбор функции FMR	От 0 до 41	0	¶
F5-02	Выбор функции реле (Т/А-Т/В-Т/С)	От 0 до 41	2	¶
F5-03	Выбор функции реле карты расширения (P/A-P/B-P/C)	От 0 до 41	0	¶
F5-04	Выбор функции DO1	От 0 до 41	1	¶
F5-05	Выбор функции карты расширения DO2	От 0 до 41	4	¶
F5-06	Выбор функции FMP	От 0 до 16	0	¶
F5-07	Выбор функции AO1	От 0 до 16	0	¶
F5-08	Выбор функции AO2	От 0 до 16	1	¶
F5-09	Макс. выходная частота FMP	От 0,01 до 100,00 кГц	50,00 кГц	¶
F5-10	Коэффициент нулевого смещения AO1	-100,00% до 100,00%	0,0%	¶
F5-11	Коэффициент приращения AO1	От -10,00 до 10,00	1,00	¶
F5-12	Коэффициент нулевого смещения AO2	-100,00% до 100,00%	0,0%	¶
F5-13	Коэффициент приращения AO2	От -10,00 до 10,00	1,00	¶
F5-17	Задержка выхода FMR	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с	¶
F5-18	Задержка выхода реле 1	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с	¶
F5-19	Задержка выхода реле 2	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с	¶
F5-20	Задержка выхода DO1	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с	¶
F5-21	Задержка выхода DO2	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с	¶
F5-22	Выбор активного режима 1 DI	00000 - 11111	00000	¶
F5-23	Выбор выходного сигнала AO1	0,1	0	«

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.	Свойство
Группа F6: Управление пуском/остановкой				
F6-00	Режим запуска	0: Прямой пуск 1: Подхват вращ. двиг-ля 2: Пуск с предв. возбужд.	0	¶
F6-01	Режим подхвата вращ. двигателя	0: От конечной частоты 1: От нулевой скорости 2: От макс. частоты	0	«
F6-02	Скорость подхвата вращ. двигателя	1 - 100	20	¶
F6-03	Пусковая частота	От 0,00 до 10,00 Гц	0,00 Гц	¶
F6-04	Время выдерж-я пуск. частоты	От 0,0 с до 100,0 с	0,0 с	«
F6-05	Уровень торможения инъекцией пост. тока 1 / Уровень предв. возбуждения	от 0% до 100%	0%	«
F6-06	Активное время торможения инъекцией пост. тока 1 / Активн. время предв. возбуждения	от 0,0 с до 100,0 с	0,0 с	«
F6-07	Режим ускорения/замедления	0: Линейное ускорение/замедление 1: Статическое ускорение/замедление S-образной кривой 2: Динамическое ускорение/замедление S – образной кривой	0	«
F6-08	Пропорция времени начального сегмента S-образной кривой	От 0,0% до (100,0% - F6-09)	30,0%	«
F6-09	Пропорция времени конечного сегмента S-образной кривой	От 0,0% до (100,0% - F6-08)	30,0%	«
F6-10	Режим остановки	0: Замедление для остановки 1: Движение по инерции до остановки	0	¶
F6-11	Пусковая частоты торможения инъекцией пост. тока 2	От 0,00 Гц до макс. частоты	0,00 Гц	¶
F6-12	Время задержки торможения инъекцией пост. тока 2	От 0,0 до 100,0 с	0,0 с	¶
F6-13	Уровень торможения инъекцией пост. тока 2	От 0% до 100%	0%	¶
F6-14	Активное время торможения инъекцией пост. тока 2	От 0,0 с до 100,0 с	0,0 с	¶
F6-15	Расходн. соотношение торможения	От 0% до 100%	100%	¶
F6-18	Предел тока подхвата вращающегося двигателя	От 30% до 200%	В зав. от модели	«
F6-21	Время размагничивания	От 0,00 с до 5,00 с	1,00 с	«
Группа F7: Работа с клавиатуры и светодиодный дисплей				
F7-01	Выбор функции клавиши MF.K	От 0 до 5	0	«
F7-02	Функция клавиши STOP/RESET	0, 1	1	¶
F7-03	Отображение на дисплее параметров хода 1	От 0000 до FFFF	1F	¶
F7-04	Отображение параметров хода 2	От 0000 до FFFF	0	¶
F7-05	Отображение на дисплее параметров остановки	От 0000 до 1FFF	33	¶
F7-06	Козф. воспроизв. скорости нагрузки	От 0,0001 до 6,5000	1,0000	¶
F7-07	Температура теплообменника модуля преобразователя	От 0,0°C до 100,0°C	-	•
F7-09	Совокупное время хода	От 0 до 65535 ч	-	•
F7-10	SN продукта	-	-	•
F7-11	Версия ПО	-	-	•
F7-12	Кол-во знаков после запятой для воспроизведения скорости нагрузки	От 10 до 23	21	¶
F7-13	Совокуп. время под напряж-м	От 0 до 65535 ч	-	•
F7-14	Совокуп. потребление энергии	От 0 до 65535 кВт ч	-	•

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.	Свойство
Группа F8: Вспомогательные функции				
F8-00	Опорная частота хода точками	От 0,00 Гц до макс.част.	2,00 Гц	¶
F8-01	Время ускорения хода толчками	От 0,0 с до 6500,0 с	20,0 с	¶
F8-02	Время замедления хода толчками	От 0,0 с до 6500,0 с	20,0 с	¶
F8-03	Время ускорения 2	От 0,0 с до 6500,0 с	В зав. от мод.	¶
F8-04	Время замедления 2	От 0,0 с до 6500,0 с	В зав. от мод.	¶
F8-05	Время ускорения 3	От 0,0 с до 6500,0 с	В зав. от мод.	¶
F8-06	Время замедления 3	От 0,0 с до 6500,0 с	В зав. от мод.	¶
F8-07	Время ускорения 4	От 0,0 с до 6500,0 с	0,0 с	¶
F8-08	Время замедления 4	От 0,0 с до 6500,0 с	0,0 с	¶
F8-09	Скачок частоты 1	От 0,00 Гц до макс.част.	0,00 Гц	¶
F8-10	Скачок частоты 2	От 0,00 Гц до макс.част.	0,00 Гц	¶
F8-11	Диапазон скачка частоты	От 0,00 Гц до макс.част.	0,00 Гц	¶
F8-12	Время зоны нечувствительности вращения вперед / назад	От 0,0 с до 3000,0 с	0,0 с	¶
F8-13	Выбор хода в обр. направлении	0, 1	0	¶
F8-14	Режим хода, когда задание частота ниже нижнего предела частоты	От 0 до 2	0	¶
F8-15	Скорость наклона	От 0,00% до 100,00 %	0,00 %	¶
F8-16	Порог совокуп. времени под напряжением	От 0 до 65000 ч	0 ч	¶
F8-17	Порог совокуп. времени хода	От 0 до 65000ч	0 ч	¶
F8-18	Выбор защиты запуска	0, 1	0	¶
F8-19	Обнаружение частоты, уровень 1	От 0,00 до макс. част.	50,00 Гц	¶
F8-20	Гистерезис обнаружения частоты, уровень 1	От 0,0% до 100,0%	5,0%	¶
F8-21	Ширина обнаружения задания частоты	От 0,0 до 100,0%	0,0%	¶
F8-22	Выбор скачка частоты во время ускорения/замедления	0,1	0	¶
F8-25	Точка частоты для переключ-я времени ускорения 1 и времени ускорения 2	От 0,00 Гц до макс. частоты	0,00 Гц	¶
F8-26	Точка частоты для переключ-я времени замедления 1 и времени замедления 2	От 0,00 Гц до макс. частоты	0,00 Гц	¶
F8-27	Выбор предпочтительного хода толчками с клеммника	0, 1	0	¶
F8-28	Обнаружение частоты, уровень 2	От 0,00 до макс. част.	50,00 Гц	¶
F8-29	Гистерезис обнаружения частоты, уровень 2	От 0,0% до 100,0%	5,0%	¶
F8-30	Обнаружение частоты 1	От 0,00 до макс. част.	50,00 Гц	¶
F8-31	Обнаружение ширины частоты 1	От 0,0% до 100,0% (макс. частота)	0,0%	¶
F8-32	Обнаружение частоты 2	От 0,00 до макс. част.	50,00 Гц	¶
F8-33	Обнаружение ширины частоты 2	От 0,0% до 100,0% (макс. частота)	0,0%	¶
F8-34	Уровень обнаруж-я нулев. тока	От 0,0% до 300,0% (ном. ток двигателя)	5,0%	¶
F8-35	Задержка обнаружения нулевого тока	От 0,01 с до 600,00 с	0,10 с	¶
F8-36	Порог выхода превышения тока	0,0% (обнаружения нет) От 0,1% до 300,0% (ном. ток двигателя)	200,0%	¶

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.	Свойство
F8-37	Задержка обнаружения выхода превышения тока	От 0,00 с до 600,00 с	0,00 с	П
F8-38	Обнаружение тока 1	От 0,0% до 300,0% (ном. ток двигателя)	100,0%	П
F8-39	Ширина обнаружения тока 1	От 0,0% до 300,0% (ном. ток двигателя)	0,0%	П
F8-40	Обнаружение тока 2	От 0,0% до 300,0% (ном. ток двигателя)	100,0%	П
F8-41	Ширина обнаружения тока 2	От 0,0% до 300,0% (ном. ток двигателя)	0,0%	П
F8-42	Функция синхронизации	0, 1	0	«
F8-43	Канал задания времени хода синхронизации	От 0 до 3	0	«
F8-44	Синхронизация времени хода	От 0,0 до 6500,0 мин	0,0	«
F8-45	Нижний предел напряжения входа AI1	От 0,00 В до F8-46	3,10 В	П
F8-46	Верхний предел напряжения входа AI1	От F8-45 до 11,00 В	6,80 В	П
F8-47	Порог температуры модуля	От 0,0°C до 100,0°C	75°C	П
F8-48	Режим работы охлаждающего вентилятора	0, 1	0	П
F8-49	Частота активизации	От част. гибернации (F8-51) до макс. част. (F0-10)	0,00 Гц	П
F8-50	Время задержки активации	От 0,0 с до 6500,0 с	0,0 с	П
F8-51	Частота гибернации	От 0,00 Гц до частоты активации (F8-49)	0,00 Гц	П
F8-52	Время задержки гибернации	От 0,0 с до 6500,0 с	0,0 с	П
F8-53	Текущее время хода	От 0,0 до 6500,0 мин	0,0 мин	П
Группа F9: Ошибки и защита				
F9-00	Выбор защиты двигателя от перегрузки	0, 1	1	П
F9-01	Кэф. защиты двигателя от перегрузки	От 0,20 до 10,00	1,00	П
F9-02	Кэффициент приостановки защиты двигателя от перегрузки	От 50% до 100%	80%	П
F9-03	Кэффициент стопорения из-за превышения напряжения	От 0(без стопор. прев. напряж-я) до 100	0	П
F9-04	Защитное напряжение от стопорения превышения напряжения	От 650 В до F9-08	689 В	П
F9-05	Кэффициент недопущения превышения тока	От 0 до 100	20	П
F9-06	Защитный уровень недопущения превышения тока	От 100% до 200%	150 %	«
F9-07	Обнаружение короткого замыкания на землю после включения питания	0, 1	1	П
F9-08	Напряжение действия блока торможения	От 700 до 800 В	780 В	«
F9-09	Значения времени автом. сброса	От 0 до 20	0	П
F9-10	Выбор действия DO во время автоматического сброса	0, 1	0	П
F9-11	Задержка автоматич. сброса	От 0,1 с до 100,0 с	1,0 с	П
F9-12	Выбор защиты от потери входной фазы питания	От 00 до 11	11	П
F9-13	Защита от потери выход. фазы питания	0, 1	1	П
F9-14	Ошибка 1-го типа	От 0 до 55	-	•
F9-15	Ошибка 2-го типа	От 0 до 55	-	•
F9-16	Ошибка 3-го (последнего) типа	От 0 до 55	-	•
F9-17	Частота после 3-й ошибки	-	-	•
F9-18	Ток после 3-й ошибки	-	-	•
F9-19	Напряжение на шине после 3-й ошибки	-	-	•
F9-20	Состояние DI после 3-й ошибки	-	-	•
F9-21	Состояние клеммы цифрового выхода после 3-й ошибки	-	-	•

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.	Свойство
F9-22	Состояние привода пер. тока после 3-й ошибки	-	-	●
F9-23	Текущее время под напряжением после 3-й ошибки	-	-	●
F9-24	Текущее время работы после 3-й ошибки	-	-	●
F9-27	Частота после 2-й ошибки	-	-	●
F9-28	Ток после 3-й ошибки	-	-	●
F9-29	Напряжение на шине после 2-й ошибки	-	-	●
F9-30	Состояние DI после 2-й ошибки	-	-	●
F9-31	Состояние клеммы цифрового выхода после 2-й ошибки	-	-	●
F9-32	Состояние привода переменного тока после 2-й ошибки	-	-	●
F9-33	Текущее время под напряжением после 2-й ошибки	-	-	●
F9-34	Текущее время работы после 2-й ошибки	-	-	●
F9-37	Частота после 1-й ошибки	-	-	●
F9-38	Ток после 1-й ошибки	-	-	●
F9-39	Напряжение на шине после 1-й ошибки	-	-	●
F9-40	Состояние DI после 1-й ошибки	-	-	●
F9-41	Состояние клеммы цифрового выхода после 1-й ошибки	-	-	●
F9-42	Состояние привода переменного тока после 1-й ошибки	-	-	●
F9-43	Текущее время под напряжением после 1-й ошибки	-	-	●
F9-44	Текущее время работы после 1-й ошибки	-	-	●
F9-47	Выбор действий защиты от ошибок 1	00000 – 22222	00000	¶
F9-48	Выбор действий защиты от ошибок 2	00000 – 11111	00000	¶
F9-49	Выбор действий защиты от ошибок 3	00000 – 22222	00000	¶
F9-50	Выбор действий защиты от ошибок 4	00000 – 22222	00000	¶
F9-54	Выбор частоты для продолжения работы после ошибки	От 0 до 4	0	¶
F9-55	Резервная частота после аномалии	От 0,0% до 100,0% (макс. частота)	100,0%	¶
F9-56	Тип температурного датчика двигателя	0: нет темпер. датчика 1: PT100 2: PT1000	0	¶
F9-57	Порог защиты от перегрева двигателя	От 0°C до 200°C	110°C	¶
F9-58	Ожидаемый порог защиты от перегрева двигателя	От 0°C до 200°C	90°C	¶
F9-59	Выбор функции прохождения провалов мощности	От 0 до 2	0	«
F9-60	Уровень напряжения при отмене функции прохождения провалов мощности	От 80% до 100%	85%	«
F9-61	Время оценки восстановления напряжения шины после провала мощности	От 0,0 с до 100,0 с	0,5 с	«
F9-62	Уровень напряжения при активации функции прохождения провалов мощности	От 60% до 100%	80,0%	«
F9-63	Выбор защиты от потери нагрузки	0: Деактивировано 1: Активировано	0	¶

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.	Свойство
F9-64	Уровень определ-я потери нагрузки	От 0,0% до 100,0% (номин. ток двигателя)	10,0%	П
F9-65	Время определения потери нагрузки	От 0,0 с до 60,0 с	1,0 с	П
F9-67	Уровень определ-я превыш. скорости	От 0,0% до 50,0% (макс. частота)	20,0%	П
F9-68	Время определ-я превыш. скорости	От 0,0 с до 60,0 с	1,0 с	П
F9-69	Уровень определения ошибок обратной связи превыш. скорости	От 0,0% до 50,0% (макс. частота)	20,0%	П
F9-70	Время определения ошибок обратной связи превыш. скорости	От 0,0 с до 60,0 с	5,0 с	П
F9-71	Коэффициент Кр прохождения провалов мощности	От 0 до 100	30	П
F9-72	Интегральный коэффициент прохождения провалов мощности	От 0 до 100	40	П
F9-73	Коэффициент Кр прохождения провалов мощности	От 0,0 с до 300,0 с	20,0 с	«
Группа FA: Управление процессом и функция ПИД				
FA-00	Источник задания ПИД	От 0 до 6	0	П
FA-01	Дискретная установка задания ПИД	От 0,0% до 100,0%	50,0%	П
FA-02	Источник обратн. воздействия ПИД	От 0 до 8	0	П
FA-03	Направление работы ПИД	0, 1	0	П
FA-04	Диапазон задания и обратного воздействия ПИД	От 0 до 65535	1000	П
FA-05	Пропорц. коэффициент Кр1	От 0,0 до 100,0	20,0	П
FA-06	Интегральное время Тi1	от 0,01 с до 10,00 с	2,00 с	П
FA-07	Производное время Тd1	от 0,00 с до 10,00 с	0,000 с	П
FA-08	Отрицат. предел выхода ПИД	От 0,00 Гц до макс. част.	2,00 Гц	П
FA-09	Предел погрешности ПИД	От 0,0% до 100,0%	0,0%	П
FA-10	Предел производной ПИД	0,00% - 100,00%	0,10%	П
FA-11	Время изменения задания ПИД	0,00 с – 650,00 с	0,00 с	П
FA-12	Время фильтра обратного воздействия ПИД	0,00 с – 60,00 с	0,00 с	П
FA-13	Время фильтра выхода ПИД	0,00 с – 60,00 с	0,00 с	П
FA-14	Зарезервировано	-	-	-
FA-15	Пропорциональн. коэффициент Кр2	От 0,0 до 100,0	20,0	П
FA-16	Интегральное время Тi2	От 0,01 с до 10,00 с	2,00 с	П
FA-17	Производное время Тd2	От 0,000 с до 10,000 с	0,000 с	П
FA-18	Условие переключ-я параметра ПИД	От 0 до 3	0	П
FA-19	Погрешность ПИД 1 для автоматического переключения	От 0,0% до FA-20	20,0%	П
FA-20	Погрешность ПИД 2 для автоматического переключения	От FA-19 до 100,0%	80,0%	П
FA-21	Начальная величина ПИД	От 0,0% до 100,0%	0,0%	П
FA-22	Активное время нач. величины ПИД	От 0,00 с до 650,0 с	0,00%	П
FA-23	Макс. отклонение между выходами ПИД в направлении вперед	От 0,00% до 100,00%	1,00%	П
FA-24	Макс. отклонение между выходами ПИД в обратном направлении	От 0,00% до 100,00%	1,00%	П
FA-25	Интегральное свойство ПИД	От 00 до 11	00	П
FA-26	Уровень обнаружения потерь обратного воздействия ПИД	0,0%: обнаружения нет От 0,1% до 100,0%	0,0%	П
FA-27	Время обнаружения потерь обратного воздействия ПИД	От 0,0 с до 20,0 с	0,0 с	П
FA-28	Выбор операции ПИД при остановке	0, 1	0	П
Группа Fb: Функция механического качания, фиксированная длина и счет				
Fb-00	Режим задания мех. качания	0, 1	0	П
Fb-01	Амплитуда мех. качания	От 0,0% до 100,0%	0,0%	П

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию	Свойство
Fb-02	Шаг механического качания	От 0,0% до 50,0%	0,0%	¶
Fb-03	Цикл механического качания	От 0,1 с до 3000,0 с	10,0 с	¶
Fb-04	Коэффициент увеличения временной развертки с треугольной волной	От 0,0% до 100,0%	50,0%	¶
Fb-05	Заданная длина	От 0 до 65535 м	1000 м	¶
Fb-06	Фактическая длина	От 0 до 65535 м	0 м	¶
Fb-07	Число импульсов на метр	От 0,1 до 6553,5	100,0	¶
Fb-08	Задание величины счета	От 1 до 65535	1000	¶
Fb-09	Выделение величины счета	От 1 до 65535	1000	¶
Группа Fb: Множественные функции и функция простого ПЛК				
FC-00	Задание 0	От -100,0% до 100,0%	0,0%	¶
FC-01	Задание 1	От -100,0% до 100,0%	0,0%	¶
FC-02	Задание 2	От -100,0% до 100,0%	0,0%	¶
FC-03	Задание 3	От -100,0% до 100,0%	0,0%	¶
FC-04	Задание 4	От -100,0% до 100,0%	0,0%	¶
FC-05	Задание 5	От -100,0% до 100,0%	0,0%	¶
FC-06	Задание 6	От -100,0% до 100,0%	0,0%	¶
FC-07	Задание 7	От -100,0% до 100,0%	0,0%	¶
FC-08	Задание 8	От -100,0% до 100,0%	0,0%	¶
FC-09	Задание 9	От -100,0% до 100,0%	0,0%	¶
FC-10	Задание 10	От -100,0% до 100,0%	0,0%	¶
FC-11	Задание 11	От -100,0% до 100,0%	0,0%	¶
FC-12	Задание 12	От -100,0% до 100,0%	0,0%	¶
FC-13	Задание 13	От -100,0% до 100,0%	0,0%	¶
FC-14	Задание 14	От -100,0% до 100,0%	0,0%	¶
FC-15	Задание 15	От -100,0% до 100,0%	0,0%	¶
FC-16	Режим работы простого ПЛК	От 0 до 2	0	¶
FC-17	Выбор работы простого ПЛК с сохранением	От 00 до 11	00	¶
FC-18	Время работы простого ПЛК, задание 0	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)	¶
FC-19	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 0	От 0 до 3	0	¶
FC-20	Время работы простого ПЛК, задание 1	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)	¶
FC-21	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 1	От 0 до 3	0	¶
FC-22	Время работы простого ПЛК, задание 2	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)	¶
FC-23	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 2	От 0 до 3	0	¶
FC-24	Время работы простого ПЛК, задание 3	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)	¶
FC-25	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 3	От 0 до 3	0	¶
FC-26	Время работы простого ПЛК, задание 4	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)	¶
FC-27	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 4	От 0 до 3	0	¶
FC-28	Время работы простого ПЛК, задание 5	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)	¶

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию	Свойство
FC-29	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 5	От 0 до 3	0	П
FC-30	Время работы простого ПЛК, задание 6	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)	П
FC-31	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 6	От 0 до 3	0	П
FC-32	Время работы простого ПЛК, задание 7	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)	П
FC-33	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 7	От 0 до 3	0	П
FC-34	Время работы простого ПЛК, задание 8	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)	П
FC-35	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 8	От 0 до 3	0	П
FC-36	Время работы простого ПЛК, задание 9	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)	П
FC-37	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 9	От 0 до 3	0	П
FC-38	Время работы простого ПЛК, задание 10	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)	П
FC-39	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 10	От 0 до 3	0	П
FC-40	Время работы простого ПЛК, задание 11	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)	П
FC-41	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 11	От 0 до 3	0	П
FC-42	Время работы простого ПЛК, задание 12	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)	П
FC-43	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 12	От 0 до 3	0	П
FC-44	Время работы простого ПЛК, задание 13	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)	П
FC-45	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 13	От 0 до 3	0	П
FC-46	Время работы простого ПЛК, задание 14	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)	П
FC-47	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 14	От 0 до 3	0	П
FC-48	Время работы простого ПЛК, задание 15	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)	П
FC-49	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 15	От 0 до 3	0	П
FC-50	Единица времени работы простого ПЛК	0, 1	0	П
FC-51	Источник задания 0	От 0 до 6	0	П
Группа Fd: Коммуникация				
Fd-00	Скорость в бодах	От 0000 до 9999	6005	П
Fd-01	Символ формата данных	От 0 до 3	0	П
Fd-02	Локальный адрес	0: адрес передачи; От 1 до 247	1	П
Fd-03	Задержка реагирования	От 0 до 20	2	П
Fd-04	Время коммуникации истекло	0,0 (недействительный); От 0,1 до 60,0	0,0	П
Fd-05	Протокол коммуникации	От 00 до 31	30	П

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.	Свойство
Fd-06	Текущее разрешение, считываемое шиной	0: 0,01 1: 0,1	0	¶
Fd-08	Время окончания коммуникации CANlink	0 (недействителен) От 0,1 до 60.0	0	¶
Группа FE: Параметры, определяемые пользователем				
FE-00	Определяемый пользователем параметр 0	От F0-00 до FP-xx, от A0-00 до Ax-xx, от U0-00 до U0-xx, от U3-00 до U3-xx	F0-00	¶
FE-01	Определ. пользователем параметр 1	То же, что FE-00	F0-02	¶
FE-02	Определ. пользователем параметр 2	То же, что FE-00	F0-03	¶
FE-03	Определ. пользователем параметр 3	То же, что FE-00	F0-07	¶
FE-04	Определ. пользователем параметр 4	То же, что FE-00	F0-08	¶
FE-05	Определ. пользователем параметр 5	То же, что FE-00	F0-17	¶
FE-06	Определ. пользователем параметр 6	То же, что FE-00	F0-18	¶
FE-07	Определ. пользователем параметр 7	То же, что FE-00	F3-00	¶
FE-08	Определ. пользователем параметр 8	То же, что FE-00	F3-01	¶
FE-09	Определ. пользователем параметр 9	То же, что FE-00	F4-00	¶
FE-10	Определ. пользователем параметр 10	То же, что FE-00	F4-01	¶
FE-11	Определ. пользователем параметр 11	То же, что FE-00	F4-02	¶
FE-12	Определ. пользователем параметр 12	То же, что FE-00	F5-04	¶
FE-13	Определ. пользователем параметр 13	То же, что FE-00	F5-07	¶
FE-14	Определ. пользователем параметр 14	То же, что FE-00	F6-00	¶
FE-15	Определ. пользователем параметр 15	То же, что FE-00	F0-10	¶
FE-16	Определ. пользователем параметр 16	То же, что FE-00	F6-00	¶
FE-17	Определ. пользователем параметр 17	То же, что FE-00	F0-00	¶
FE-18	Определ. пользователем параметр 18	То же, что FE-00	F0-00	¶
FE-19	Определ. пользователем параметр 19	То же, что FE-00	F0-00	¶
FE-20	Определ. пользователем параметр 20	То же, что FE-00	F0-00	¶
FE-21	Определ. пользователем параметр 21	То же, что FE-00	F0-00	¶
FE-22	Определ. пользователем параметр 22	То же, что FE-00	F0-00	¶
FE-23	Определ. пользователем параметр 23	То же, что FE-00	F0-00	¶
FE-24	Определ. пользователем параметр 24	То же, что FE-00	F0-00	¶
FE-25	Определ. пользователем параметр 25	То же, что FE-00	F0-00	¶
FE-26	Определ. пользователем параметр 26	То же, что FE-00	F0-00	¶
FE-27	Определ. пользователем параметр 27	То же, что FE-00	F0-00	¶
FE-28	Определ. пользователем параметр 28	То же, что FE-00	F0-00	¶
FE-29	Определяем. пользователем параметр 29	То же, что FE-00	F0-00	¶
Группа FP: Управление функциональными параметрами				
FP-00	Пароль пользователя	От 0 до 65535	0	¶
FP-01	Инициализация параметра	0: Операция не производится 1: Восстановление заводских параметров, кроме параметров двигателя 2: Удалить запись 4: Резервирование текущих параметров пользователя 501: Восстановление резервных параметров пользователя	0	«
FP-02	Выбор общего воспроизведения функциональных параметров	От 00 до 11	11	¶
FP-03	Выбор индивидуального воспроизведения функц. параметров	От 00 до 11	00	¶

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию	Свойство
FP-04	Выбор модификации параметра	0, 1	0	¶
Группа A0: Управление моментом и его ограничение				
A0-00	Выбор управления скоростью/ моментом	0, 1	0	«
A0-01	Источник установки задания момента в управлении моментом	От 0 до 7	0	«
A0-03	Дискретная установка задания момента в режиме управления моментом	От -200,0% до 200,0%	150,0%	¶
A0-05	Максимальная частота направления вперед при управлении моментом	От 0,00 Гц до макс. частоты (F0-10)	50,00 Гц	¶
A0-06	Максимальная частота обратного направления при управлении моментом	От 0,00 Гц до макс. частоты (F0-10)	50,00 Гц	¶
A0-07	Время ускорения при управлении моментом	От 0,00 с до 650,0 с	0,00 с	¶
A0-08	Время замедления при управлении моментом	От 0,00 с до 650,0 с	0,00 с	¶
Группа A1: Виртуальный DI/DO				
A1-00	Выбор функции VDI1	От 0 до 50	0	«
A1-01	Выбор функции VDI2	От 0 до 50	0	«
A1-02	Выбор функции VDI3	От 0 до 50	0	«
A1-03	Выбор функции VDI4	От 0 до 50	0	«
A1-04	Выбор функции VDI5	От 0 до 50	0	«
A1-05	Режим задания активного состояния VDI	От 00000 до 11111	00000	«
A1-06	Выбор активного состояния VDI	От 00000 до 11111	00000	«
A1-07	Выбор функции для AI1, используемого как DI	От 0 до 59	0	«
A1-08	Выбор функции для AI2, используемого как DI	От 0 до 59	0	«
A1-09	Выбор функции для AI3, используемого как DI	От 0 до 59	0	«
A1-10	Выбор активного состояния для AI, используемого как DI	От 000 до 111	000	¶
A1-11	Выбор функции VDO1	От 0 до 41	0	¶
A1-12	Выбор функции VDO2	От 0 до 41	0	¶
A1-13	Выбор функции VDO3	От 0 до 41	0	¶
A1-14	Выбор функции VDO4	От 0 до 41	0	¶
A1-15	Выбор функции VDO5	От 0 до 41	0	¶
A1-16	Задержка выхода VDO1	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с	¶
A1-17	Задержка выхода VDO2	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с	¶
A1-18	Задержка выхода VDO3	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с	¶
A1-19	Задержка выхода VDO4	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с	¶
A1-20	Задержка выхода VDO5	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с	¶
A1-21	Выбор активного режима VDO	От 00000 до 11111	00000	¶
Группа 2: Параметры двигателя 2				
A2-00	Выбор типа двигателя	От 0 до 1	0	«
A2-01	Номинальная мощность двигателя	0,1 – 30,0 кВт	В зависимости от модели	«
A2-02	Номинальное напряжение двигателя	1 – 1000 В	В зависимости от модели	«
A1-03	Номинальный ток двигателя	0,01 – 655,35 А (мощность привода перем.тока ≤55 кВт)	В зависимости от модели	«

Функц . код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.	Свойство
A2-04	Номинальная частота двигателя	0,01 Гц – макс. частота	В зав.от мод.	«
A2-05	Номинальная скорость двигателя	1 – 65535 об/мин	В зав. от модели	«
A2-06	Сопrotивление статора	0,001 – 65,535 Ом (мощн. привода пер.тока ≤55 кВт) 0,0001 – 6,5535 Ом мощн. привода пер.тока >55 кВт)	Параметр авт. настройки	«
A2-07	Сопrotивление ротора	0,001 – 65,535 Ом (мощн. привода пер.тока ≤55 кВт) 0,0001 – 6,5535 Ом (мощн. привода пер.тока >55 кВт)	Параметр авт. настройки	«
A2-08	Индуктивное реактивное сопротивление утечки	0,01 – 655,35 мГн (мощн. привода пер.тока ≤55 кВт) 0,001 – 65,535 мГн (мощн. привода пер.тока >55 кВт)	Параметр авт. настройки	«
A2-09	Взаимное индуктивное реактивное сопротивление	0,1 – 6553,5 мГн (мощн. прив. перем.тока ≤55 кВт) 0,01 – 655,35 мГн мощн. прив. перем.тока >55 кВт)	Параметр авт. настройки	«
A2-10	Ток без нагрузки	От 0,01А до F1-03 (мощн. привода перем.тока ≤55 кВт) 0,1А – F1-03 (мощн. привода пер.т. >55 кВт)	Параметр авт. настройки	«
A2-27	Импульсы на обороты кодера	От 1 до 65535	1024	«
A2-28	Тип кодера	0: датчик полож. ABZ 2: Преобразователь	0	«
A2-30	Последовательность фазы A/B датчика положения ABZ	0: Вперед 1: Назад	0	«
A2-31	Угол установки кодера	От 0.0 до 359,9	0.0	«
A2-34	Количество пар полюсов преобраз-ля	От 1 до 65535		«
A2-36	Время определения ошибки обрыва провода кодера	0.0 с: нет определения от 0.1 с до 10,0 с	0.0с	«
A2-37	Выбор автоматической настройки	От 0 до 3	0	«
A2-38	Пропорц. коэф. контура скорости 1	От 1 до 100	30	¶
A2-39	Время интегрирования контура скорости 1	От 0,01 до 10,00 с	0,50	¶
A2-40	Частота переключения 1	От 0,00 до A2-43	5,00	¶
A2-41	Пропорц. коэффициент контура скорости 2	От 1 до 100	20	¶
A2-42	Время интегрирования контура скорости 2	От 0,01 до 10,00	1,00	¶
A2-43	Частота переключения 2	От A2-40 до макс. част.	10,00	¶
A2-44	Кэф-т смещения векторн. управления	От 50% до 200%	100%	¶
A2-45	Постоянная времени фильтра контура скорости	От 0,000 с до 0,100 с	0,000 с	¶
A2-47	Источник верхнего предела момента в режиме управления скоростью	От 0 до 7	0	¶
A2-48	Дискрет. уст-ка задания верх. предела момента в реж. управления скоростью	От 0,0% до 200,0%	150,0%	¶
A2-51	Пропорц.коэф. настройки возбуждения	От 0 до 60000	2000	¶
A2-52	Интегр. коэф. настройки возбуждения	От 0 до 60000	1300	¶
A2-53	Пропорц. коэф. настройки момента	От 0 до 60000	2000	¶
A2-54	Интегр. коэф. настройки момента	От 0 до 60000	1300	¶
A2-55	Выбор интегрального разделения контура скорости	0: Запрещено 1: Разрешено		¶
A2-61	Режим управления двигателем 2	От 0 до 2	0	«
A2-62	Выбор времени ускор./ замедл. Двигат. 2	От 0 до 4	0	¶

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию	Свойство
A2-63	Форсирование момента двигателя 2	0,0% (фиксированное форсирование момента) От 0,1% до 30,0%	В зависимости от модели	¶
A2-65	Коэффициент подавления вибрации двигателя 2	От 0 до 100	В зависимости от модели	¶
Группа A5: Оптимизация управления				
A5-00	Верхний предел частоты переключения ЦШИМ (цифровой широтно-импульсной модуляции)	От 5,00 Гц до макс. частоты	8,00 Гц	¶
A5-01	Образец ШИМ	0, 1	0	¶
A5-02	Выбор режима компенсации мертвой зоны	0, 1	1	¶
A5-03	Произвольная глубина ШИМ	От 0 до 10	0	¶
A5-04	Выбор предела быстрого тока	0, 1	1	¶
A5-05	Компенсация обнаружения тока	От 0 до 100	5	¶
A5-06	Порог недостатка напряжения	От 210 В до 420 В	150%	¶
A5-08	Настройка времени мертвой зоны	От 100% до 200%	0	<<
A5-09	Выбор управления коротким импульсом	0, 1	В зависимости от модели	<<
Группа A6: Задания характеристик AI				
A6-00	Мин. вход кривой 4 AI	От -10,00 В до A6-02	0,00 В	¶
A6-01	Соответствующий процент мин. входа кривой 4 AI	От -100,0% до 100,0%	0,0%	¶
A6-02	Вход модуляции 1 кривой 4 AI	от A6-00 до A6-04	3,00 В	¶
A6-03	Соответствующий процент входа модуляции 1 кривой 4 AI	От -100,0% до 100,0%	30,0%	¶
A6-04	Вход модуляции 1 кривой 4 AI	от A6-02 до A6-06	6,00 В	¶
A6-05	Соответствующий процент входа модуляции 1 кривой 4 AI	От -100,0% до 100,0%	60,0%	¶
A6-06	Макс. вход кривой 4 AI	От A6-04 до 10,00 В	10,00 В	¶
A6-07	Соответствующий процент макс. входа кривой 4 AI	От -100,0% до 100,0%	100,0%	¶
A6-08	Мин. вход кривой 5 AI	От -10,00 В до A6-10	-10,00 В	¶
A6-09	Соответствующий процент мин. входа кривой 5 AI	От -100,0% до 100,0%	-100,0%	¶
A6-10	Вход модуляции 1 кривой 5 AI	от A6-08 до A6-12	-3,00 В	¶
A6-11	Соответствующий процент входа модуляции 1 кривой 5 AI	От -100,0% до 100,0%	-30,0%	¶
A6-12	Вход модуляции 1 кривой 5 AI	от A6-10 до A6-14	3,00 В	¶
A6-13	Соответствующий процент входа модуляции 1 кривой 5 AI	От -100,0% до 100,0%	30,0%	¶
A6-14	Макс. вход кривой 5 AI	От A6-12 до 10,00 В	10,00 В	¶
A6-15	Соответствующий процент макс. входа кривой 5 AI	От -100,0% до 100,0%	100,0%	¶
A6-24	Точка скачка соответствующего задания входа AI1	От -100,0% до 100,0%	0.0%	¶
A6-25	Амплитуда скачка соответствующего задания входа AI1	От 0,0% до 100,0%	0.5%	¶
A6-26	Точка скачка соответствующего задания входа AI2	От -100,0% до 100,0%	0.0%	¶
A6-27	Амплитуда скачка соответствующего задания входа AI2	От 0,0% до 100,0%	0.5%	¶
A6-28	Точка скачка соответствующего задания входа AI3	От -100,0% до 100,0%	0.0%	¶

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.	Свойство
A6-29	Амплитуда скачка соответствующего задания входа AI3	От 0,0% до 100,0%	0,5%	П
Группа A7: Плата, программируемая пользователем				
A7-00	Выбор функции, программируемой пользователем	0: Деактивировано 1: Активировано	0	«
A7-01	Выбор источника управления выходного клеммника привода переменного тока	От 00000 до 11111	00000	«
A7-02	Выбор функции программируемой платы AI3 и AO2 пользователем	От 0 до 7	0	«
A7-03	Программа ПЛК управляет выходом FMP	От 0,0% до 100,0%	0,0%	П
A7-04	Программа ПЛК управляет выходом AO1	От 0,0% до 100,0%	0,0%	П
A7-05	Выбор программы ПЛК контролирующей цифровой выход	От 000 до 111	000	П
A7-06	Задание настроечной частоты через программируемую плату пользователя	От -100,0% до 100,0%	0,00%	П
A7-07	Задание настроечного момента через программируемую плату пользователя	От -200,0% до 200,0%	0,00%	П
A7-08	Настройка рабочей команды через программируемую плату пользователя	От 0 до 7	0	П
A7-09	Задание настроечного момента через программируемую плату пользователя	0: нет ошибок От 80 до 89: код ошибки, опред. польз.	0	П
Группа A8: Двухточечная коммуникация				
A8-00	Выбор двухточ. коммуникации	0: Запрещено 1: Разрешено	1	П
A8-01	Выбор главного и подчиненного устройства	0: Главный 1: Подчиненный	0	П
A8-02	Выбор действия подчиненного устройства в двухточ. коммуник.	От 000 до 111	011	«
A8-03	Выбор назначения полученных данных от подчиненного устройства	0: Задание момента 1: Задание скорости	0	П
A8-04	Нулевое смещение полученных данных	От -100,00% до 100,00%	0,00%	«
A8-05	Коэф-т усиления получ. данных	От -10,00% до 10,00%	1,00	«
A8-06	Время определения прерывания двухточечной коммуникации	От 0,0с до 10,0с	1,0с	П
A8-07	Цикл отправки главных данных при двухточечной коммуникации	От 0,001 с до 10,000с	0,001с	П
A8-08	Нулевое смещение полученных данных (Частота)	От -100,00% до 100,00%	0,00%	«
A8-09	Коэффициент усиления полученных данных (Частота)	От -10,00% до 10,00%	1,00	«
A8-10	Коэффициент для предотвращения отклонения	От 0,00% до 100,00%	10,00%	«
A8-11	Ширина окна	От 0,20% до 10,00%	0,5 Гц	
Группа AC: Коррекция AI/AO				
AC-00	Измеренное напряжение 1 AI1	От 0,500 до 4,000 В	С зав. корр.	П
AC-01	Воспроизведенное напряжение 1 AI1	От 0,500 до 4,000 В	С зав. корр.	П
AC-02	Измеренное напряжение 2 AI1	От 6,000 до 9,999 В	С зав. корр.	П

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию	Свойство
АС-03	Воспроизведенное напряжение 2 А11	От 6,000 до 9,999 В	С заводской корректировкой	П
АС-04	Измеренное напряжение 1 А12	От 0,500 до 4,000 В	С заводской корректировкой	П
АС-05	Воспроизведенное напряжение 1 А12	От 0,500 до 4,000 В	С заводской корректировкой	П
АС-06	Измеренное напряжение 2 А12	От 6,000 до 9,999 В	С заводской корректировкой	П
АС-07	Воспроизведенное напряжение 2 А12	От 9,999 до 10,000 В	С заводской корректировкой	П
АС-08	Измеренное напряжение 1 А13	От 9,999 до 10,000 В	С заводской корректировкой	П
АС-09	Воспроизведенное напряжение 1 А13	От 9,999 до 10,000 В	С заводской корректировкой	П
АС-10	Измеренное напряжение 2 А13	От 9,999 до 10,000 В	С заводской корректировкой	П
АС-11	Воспроизведенное напряжение 2 А13	От 9,999 до 10,000 В	С заводской корректировкой	П
АС-12	Целевое напряжение 1 А01	От 0,500 до 4,000 В	С заводской корректировкой	П
АС-13	Измеренное напряжение 1 А01	От 0,500 до 4,000 В	С заводской корректировкой	П
АС-14	Целевое напряжение 2 А01	От 6,000 до 9,999 В	С заводской корректировкой	П
АС-15	Измеренное напряжение 2 А01	От 6,000 до 9,999 В	С заводской корректировкой	П
АС-16	Целевое напряжение 1 А02	От 0,500 до 4,000 В	С заводской корректировкой	П
АС-17	Измеренное напряжение 1 А02	От 0,500 до 4,000 В	С заводской корректировкой	П
АС-18	Целевое напряжение 2 А02	От 6,000 до 9,999 В	С заводской корректировкой	П
АС-19	Измеренное напряжение 2 А02	От 6,000 до 9,999 В	С заводской корректировкой	П

6.3 Коды функции отслеживания

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон воспроизведения
Группа U0: Параметры отслеживания		
U0-00	Частота хода	От 0,00 до 500,00 Гц
U0-01	Установка задания по частоте	От 0,00 до 500,00 Гц
U0-02	Напряжение на шине	От 0,0 до 3000,0 В
U0-03	Выходное напряжение	От 0 до 1140 В
U0-04	Выходной ток	От 0,00 до 655,35 А
U0-05	Выходная мощность	От 0 до 32767
U0-06	Выходной момент	От -200,0% до 200,0%
U0-07	Состояние DI	От 0 до 32767
U0-08	Состояние DO	От 0 до 1023
U0-09	Напряжение AI1	-
U0-10	Напряжение AI2	-
U0-11	Напряжение AI3	-
U0-12	Величина счета	-
U0-13	Величина длины	-
U0-14	Воспроизведение скорости нагрузки	От 0 до 65535
U0-15	Установка задания по ПИД	От 0 до 65535
U0-16	Обратное воздействие ПИД	От 0 до 65535
U0-17	Каскад ПЛК	-
U0-18	Установка задания импульсами	От 0,00 до 20,00 кГц
U0-19	Скорость обратного воздействия	От -500,0 до 500,0 Гц
U0-20	Оставшееся время хода	От 0,0 до 6500,0 мин
U0-21	Напряжение AI1 до коррекции	От 0,00 до 10,57 В
U0-22	Напряжение AI2 (В)/ток (мА) до коррекции	От 0,00 до 10,57 В
U0-23	Напряжение AI3 до коррекции	От -10,57 до 10,57 В
U0-24	Линейная скорость	От 0 до 65535 м/мин
U0-25	Совокупное время под напряжением	-
U0-26	Совокупное время хода	
U0-27	Установка задания импульсами	От 0 до 65535 Гц
U0-28	Установка задания по шине данных	От -100,00% до 100,00%
U0-29	Зарезервирован	-
U0-30	Установка задания главной частоты	От 0,00 до 500,00 Гц
U0-31	Установка задания вспомогательной частоты	От 0,00 до 500,00 Гц
U0-32	Просмотр величины любого адреса регистра	-
U0-34	Температура двигателя	-
U0-35	Целевой момент	От -200,0% до 200,0%
U0-37	Угол коэффициента мощности	От -180° до 180°
U0-39	Целевое напряжение после разделения V/F	От 0 В до номинального напряжения двигателя
U0-40	Выходное напряжение после разделения V/F	От 0 В до номинального напряжения двигателя
U0-41	Воспроизведение состояния DI	-
U0-42	Воспроизведение состояния DO	-
U0-43	Задание DI для воспроизведения 1 функционального состояния	-
U0-44	Задание DI для воспроизведения 2 функционального состояния	-
U0-45	Информация об ошибках	-
U0-58	Подсчет фазы Z	От 0 до 65535
U0-59	Установка задания по частоте	От -100,0% до 100,0%
U0-60	Частота хода	От -100,0% до 100,0%
U0-61	Состояние хода привода переменного тока	От 0 до 65535

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон воспроизведения
U0-62	Состояние хода привода переменного тока	От 0 до 99
U0-63	Отправка значения двухточечной коммуникации	От -100,0% до 100,0%
U0-64	Количество подчиненных устройств	От 0 до 63
U0-65	Верхний предел момента	От -200,0% до 200,0%
U0-66	Тип платы расширения коммуникации	100: CANopen 200: PROFIBUS-DP 300:CANlink
U0-67	Версия платы расширения коммуникации	-
U0-68	Состояние привода переменного тока Плата DP	Бит0: состояние хода Бит1: направление хода Бит2: есть ли неисправность привода переменного тока Бит3: целевая частота достигнута Бит4-бит7: зарезервировано Бит8-бит 15: код ошибки
U0-69	Скорость передачи DP	От 0,00 Гц до макс. частоты
U0-70	Скорость двигателя при передаче DP	От 0 до номинального двигателя
U0-71	Текущее воспроизведение платы коммуникации	-
U0-72	Состояние неисправности платы коммуникации	-
U0-73	SN двигателя	0: Двигатель 1 1: Двигатель 2
U0-74	Фактический момент на выходе двигателя	От -100,0% до 100,0%



Описание параметров

7. Описание параметров

7.1 Источник команд Пуск/Стоп

Для пуска и остановки привода переменного тока MD500 используются следующие три метода управления :

- Рабочая панель управления
- Терминальное управление (управление с клеммника)
- Коммуникационное управление (по шине данных)

Вы можете выбрать соответствующий режим управления в функциональных параметрах F0-02.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F0-02	Выбор источника команды	0: Рабочая панель управления (светодиод откл.) 1: Управление с клеммника (светодиод вкл.) 2: Управление по шине данных (светодиод мигает)	0

- F0-02 =0: Рабочая панель управления (Индикатор LOCAL/REMOTE откл.)
Команды хода выдаются при помощи клавиш  и  на рабочей панели.
 - Нажмите на клавишу  для пуска привода переменного тока.
 - Нажмите на клавишу  для остановки привода переменного тока.

Более подробная информация о рабочей панели управления представлена в главе 4.
- F0-02 =1: Управление с клеммника (индикатор LOCAL/REMOTE вкл.)
Режим управления с клеммника применяется для установок, где сигналы пуска и остановки исходят от:
 - Переключателя DIP или электромагнитной кнопки, или
 - Источника сигнала «сухого контакта»

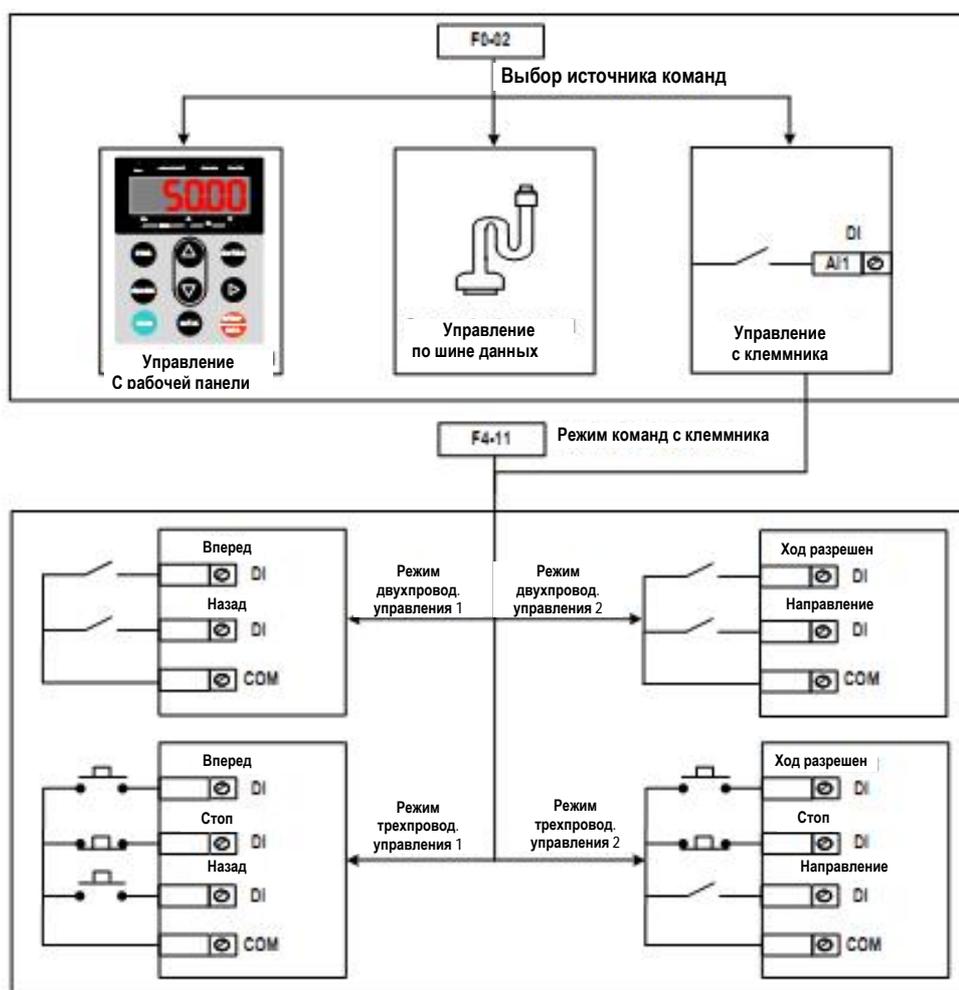
Команды выдаются при помощи многофункциональных входных клемм с функциями, как, например, FWD, REV, JOGF, JOGR.
Более подробная информация об управлении с клеммника представлена в разделе 7.1.1 Управление с клеммника.
- F0-02 = 2: Управление по шине данных (индикатор LOCAL/REMOTE мигает)
В наиболее общей конфигурации для MD500 используется главный компьютер для управления приводом переменного тока через канал связи, например, Modbus, PROFIBUS-DP, CANlink, CANopen.
Более подробная информация об управлении по шине данных представлена в разделе 7.1.2 Управление по шине данных.

7.1.1 Управление с клеммника

Функциональный параметр F4-11 определяет четыре режима управления с клеммника, где управление работой привода переменного тока выполняется с клеммы DI.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F4-11	Режим команд с клеммника	0: Режим двухпроводного управления 1 1: Режим двухпроводного управления 2 2: Режим трехпроводного управления 1 3: Режим трехпроводного управления 2	0

Рис. 7-1. Четыре режима управления с клеммника



В следующем примере взяты D11, D12, D13 для описания того, как управлять приводом переменного тока через клемму DI.

§ F4-11=0: Режим двухпроводного управления 1

Это наиболее часто используемый режим двухпроводного управления. Установите D11 с функцией хода вперед, а D12 с функцией обратного хода.

Вам нужно соединить переключатель хода вперед с клеммой D11, а переключатель обратного хода с клеммой D12.

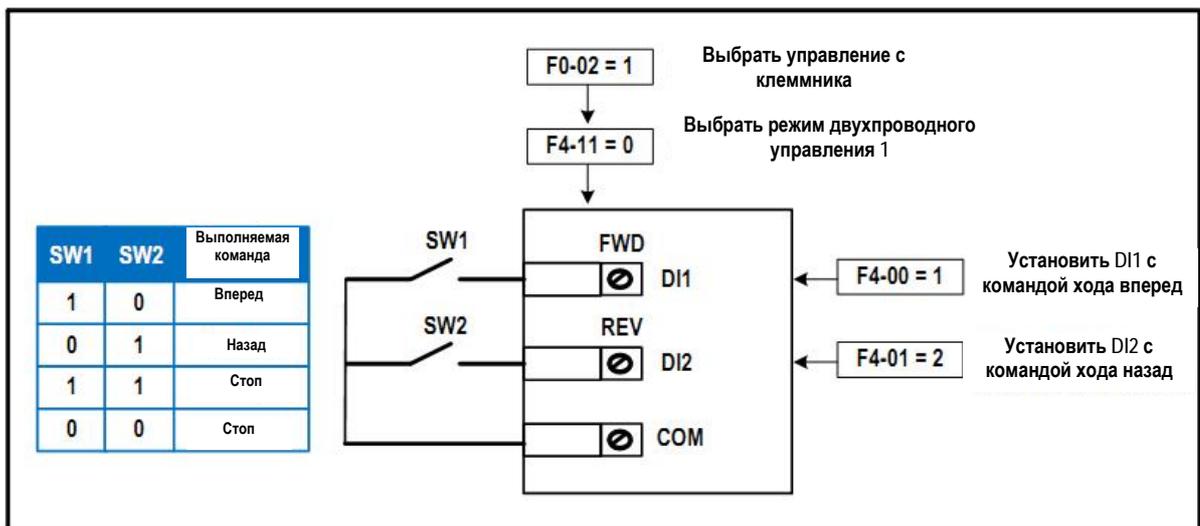
Параметры задаются следующим образом:

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F4-11	Режим команд с клеммника	0	Режим двухпроводного управления 1
F4-00	Выбор функции D11	1	Ход вперед (FWD)
F4-01	Выбор функции D12	2	Ход назад (REV)

В этом режиме,

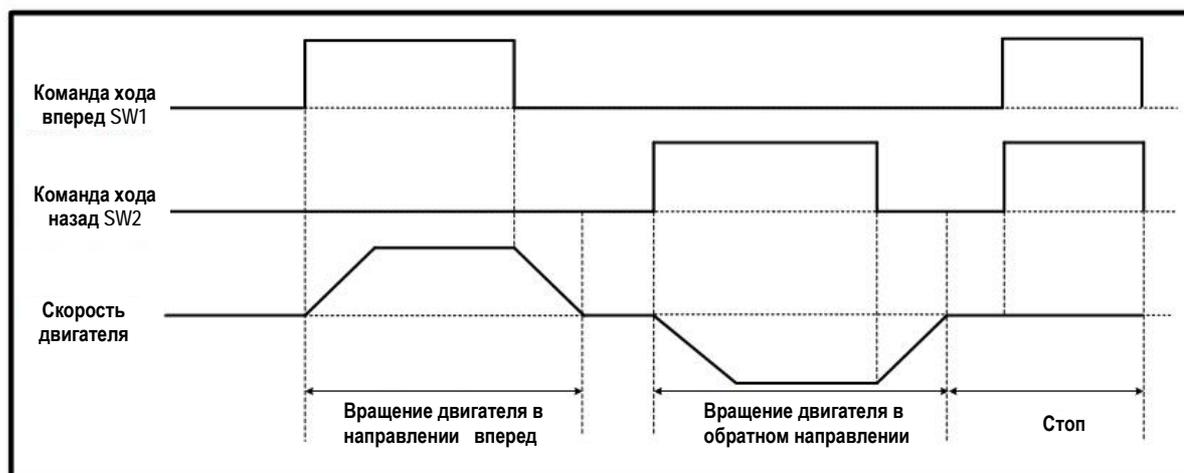
- Если SW1 активирован, двигатель вращается в направлении вперед. Если SW1 деактивирован, двигатель останавливается.
- Если SW2 активирован, двигатель вращается в направлении назад. Если SW2 деактивирован, двигатель останавливается.
- Если SW1и SW2 оба одновременно деактивированы или активированы, двигатель останавливается.

Рис. 7-2. Схема проводки режима двухпроводного управления 1



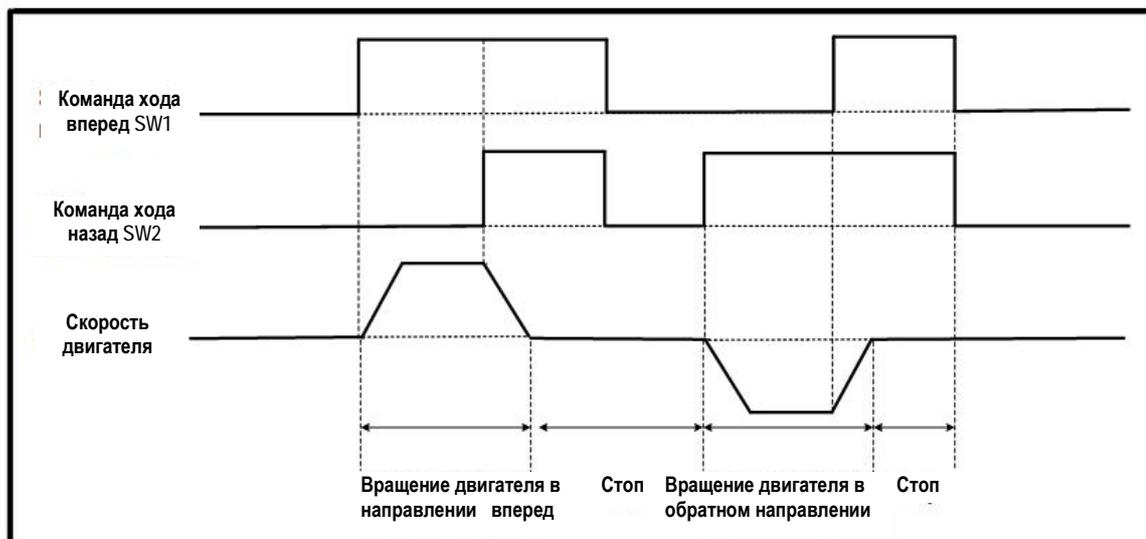
На следующей иллюстрации представлена временная диаграмма режима двухпроводного управления 1 в обычных условиях.

Рис. 7-3. Временная диаграмма режима двухпроводного управления 1 в обычных условиях



На следующей иллюстрации представлена временная диаграмма режима двухпроводного управления 1 при аварийном состоянии.

Рис. 7-4. Временная диаграмма режима двухпроводного управления 1 при аварийном состоянии



§ F4-11=1: Режим двухпроводного управления 2

В этом режиме DI1 является клеммой с разрешением хода (RUN), а DI2 определяет направление хода.

Установите DI1 с функцией разрешения хода, а DI2 с направлением хода.

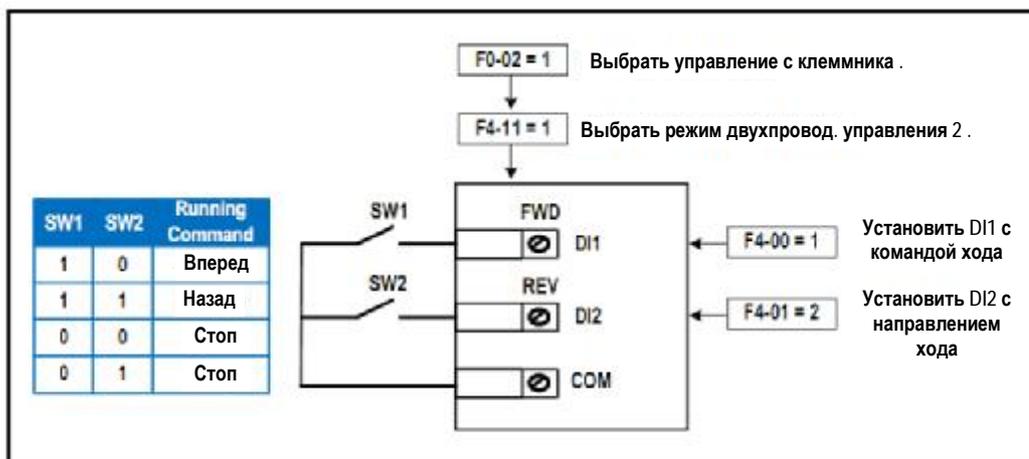
Параметры задаются следующим образом:

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F4-11	Режим команд с клеммника	1	Режим двухпроводного управления 2
F4-00	Выбор функции DI1	1	Вперед RUN (FWD)
F4-01	Выбор функции DI2	2	Назад RUN (REV)

В этом режиме,

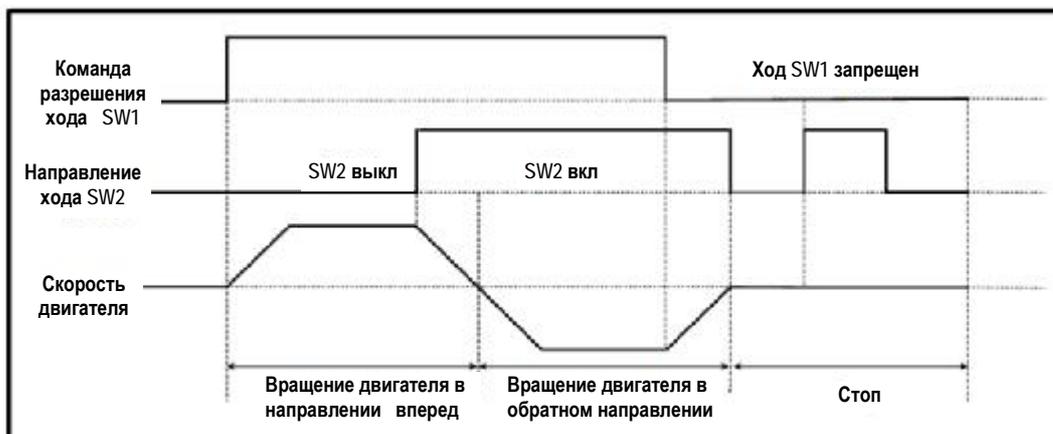
- Если SW1 активирован, двигатель вращается в направлении вперед при условии, если SW2 деактивирован.
- Если SW1 активирован, двигатель вращается в направлении назад при условии, если вы деактивируете SW2.
- Если SW1 деактивирован, двигатель остановится вне зависимости от того, активирован или деактивирован SW2.

Рис. 7-5. Схема проводки режима двухпроводного управления 2



На следующей иллюстрации представлена временная диаграмма режима двухпроводного управления 2.

Рис. 7-6. Временная диаграмма режима двухпроводного управления



§ F4-11=2: Режим трехпроводного управления 1

В этом режиме DI3 является клеммой трехпроводного управления. DI1 устанавливается с функцией хода вперед, а DI2 с функцией хода назад.

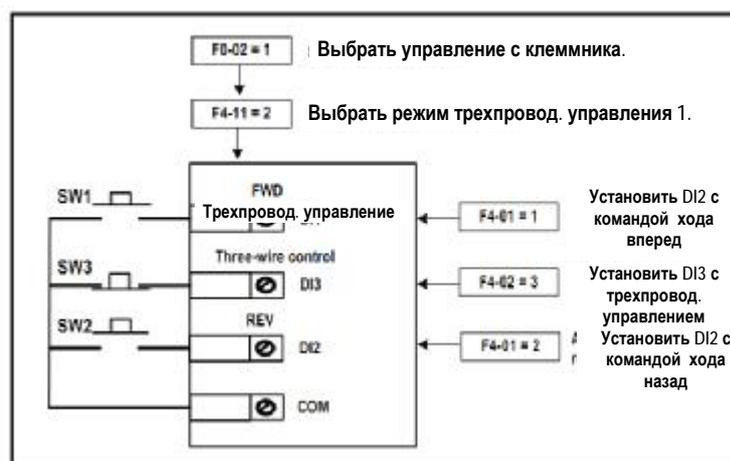
Параметры задаются следующим образом:

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F4-11	Режим команд с клеммника	2	Режим трехпроводного управления 2
F4-00	Выбор функции DI1	1	Вперед RUN (FWD)
F4-01	Выбор функции DI2	2	Назад RUN (REV)
F4-02	Выбор функции DI3	3	Трехпроводное управление

SW3 является нормально закрытым контактом, а SW1 и SW2 являются нормально открытыми контактами.

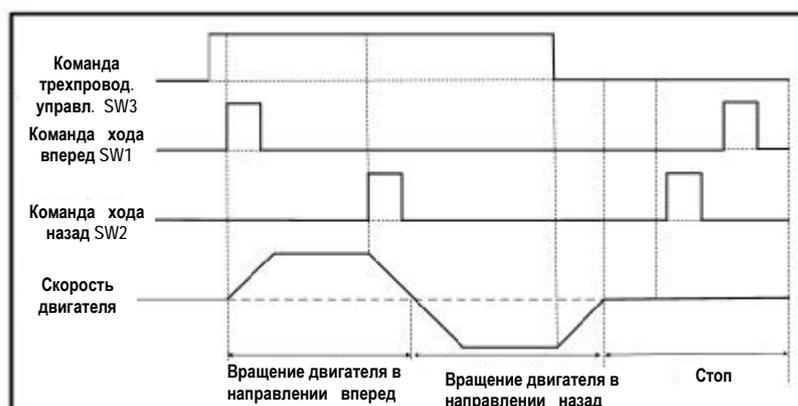
- SW3 должен оставаться закрытым во время последовательного пуска и при обычной эксплуатации.
- Двигатель остановится сразу после открытия SW3.
- Сигналы с SW1 и SW2 действительны, если SW3 активирован.
- Нажатием на SW1 двигатель будет вращаться в направлении вперед при условии, если SW3 активирован. При нажатии на SW2 двигатель будет вращаться в обратном направлении.

Рис. 7-7. Схема проводки режима трехпроводного управления 1



На следующей иллюстрации представлена временная диаграмма режима трехпроводного управления 1.

Рис. 7-6. Временная диаграмма режима трехпроводного управления 1



§ F4-11=3: Режим трехпроводного управления 2

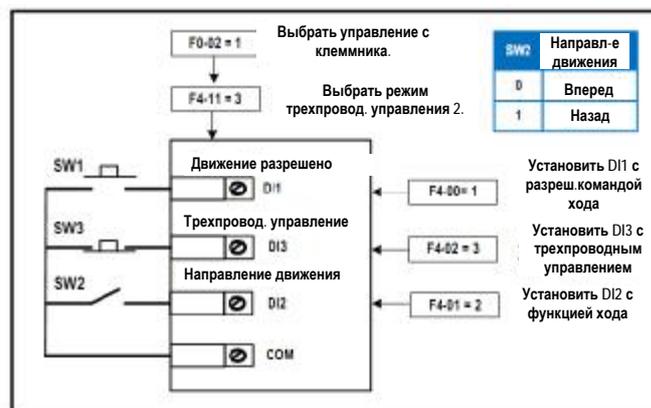
В этом режиме DI3 является клеммой команды трехпроводного управления. DI1 определяет, разрешается ли команда хода, а DI2 определяет направление хода. Параметры задаются следующим образом:

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F4-11	Режим команд с клеммника	3	Режим трехпроводного управления 2
F4-00	Выбор функции DI1	1	Вперед RUN (FWD)
F4-01	Выбор функции DI2	2	Назад RUN (REV)
F4-02	Выбор функции DI3	3	Трехпроводное управление

SW3 является нормально закрытым контактом, SW1 является нормально открытым контактом, а SW2 является переключателем.

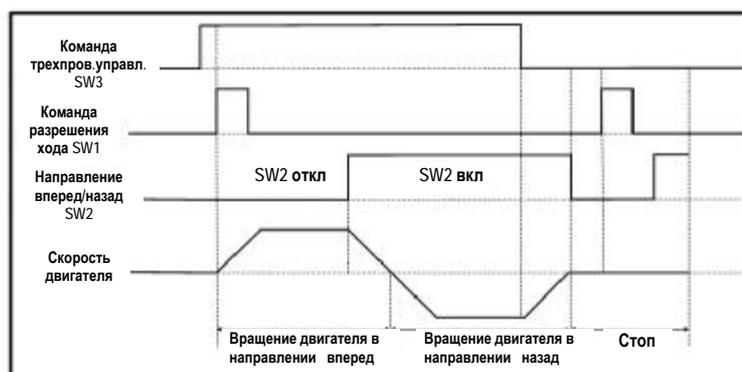
- SW3 должен оставаться закрытым во время последовательного пуска и при обычной эксплуатации.
- Двигатель остановится сразу после открытия SW3.
- Сигналы с SW1 и SW2 действительны, если SW3 активирован.
- Нажатием на SW1 двигатель будет вращаться в направлении вперед при условии, если SW3 закрыт, а SW2 отключен. При включении SW2 двигатель будет вращаться в обратном направлении.

Рис. 7-9. Схема проводки режима трехпроводного управления 2



На следующей иллюстрации представлена временная диаграмма режима трехпроводного управления 2.

Рис. 7-6. Временная диаграмма режима трехпроводного управления 2



7.1.2 Управление по шине данных

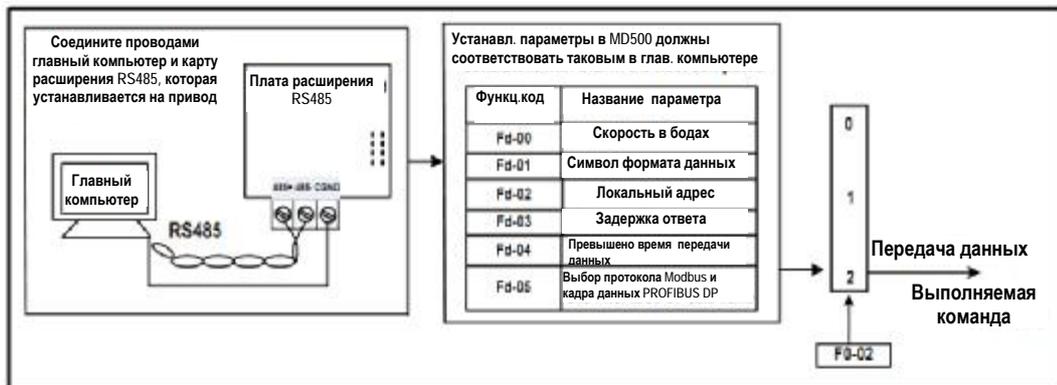
В наиболее часто используемой конфигурации MD500 используется главный компьютер для управления приводом переменного тока через канал связи, как, например, Modbus, PROFIBUS-DP, CANlink, CANopen.

Для использования управления по шине данных с MD500 необходимо установить соответствующую плату. Если протоколом передачи данных является Modbus, PROFIBUS-DP или CANopen, выберите соответствующий серийный протокол передачи данных в F0-28.

Протокол CANlink всегда действителен.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F0-28	Протокол передачи данных последовательного порта	0: Протокол Modbus 1: Протокол PROFIBUS-DP или протокол CANopen	0

Рис. 7-11. Схема задания команд через передачу данных



Если управление приводом переменного тока выполняется через шину данных, главный компьютер должен направлять команды записи на привод переменного тока. В данном случае в качестве примера берется протокол Modbus для описания процесса выдачи команд через шину данных.

Для работы привода переменного тока в обратном направлении главный компьютер выдает команду записи для привода переменного тока. В данном случае взят протокол Modbus в качестве примера для описания процесса выдачи команд запуска через шину данных.

Для работы привода переменного тока в обратном направлении главный компьютер выдает команду записи 01 06 20 00 00 02 03 CB (шестнадцатерич. система исчисления). В команде

- 01H (регулируемый): адрес привода переменного тока
- 06H: команда записи
- 2000H: адрес передаваемых данных
- 02H: ход назад
- 03CBH: управление CRC

Определения прочих адресов передаваемых данных и команд управления представлены в разделе 8.4 «Определение адреса передаваемых данных»

Команда главного устройства		Ответ подчиненного устройства	
ADDR	01H	ADDR	01H
CMD	06H	CMD	06H
Старшие биты адреса параметра	20H	Старшие биты адреса параметра	20H
Младшие биты адреса параметра	00H	Младшие биты адреса параметра	00H
Старшие биты содержания данных	00H	Старшие биты содержания данных	00H
Младшие биты содержания данных	02H	Младшие биты содержания данных	02H
Старшие биты CRC	05H	Старшие биты CRC	05H
Младшие биты CRC	CBH	Младшие биты CRC	CBH

7.2 Настройки задания частоты

MD500 предоставляет следующие четыре метода ввода окончательной опорной частоты:

- Задание главной частоты
- Задание вспомогательной частоты
- Наложение главной и вспомогательной
- Источник команды связи для задания главной частоты

7.2.1 Установка задания главной частоты

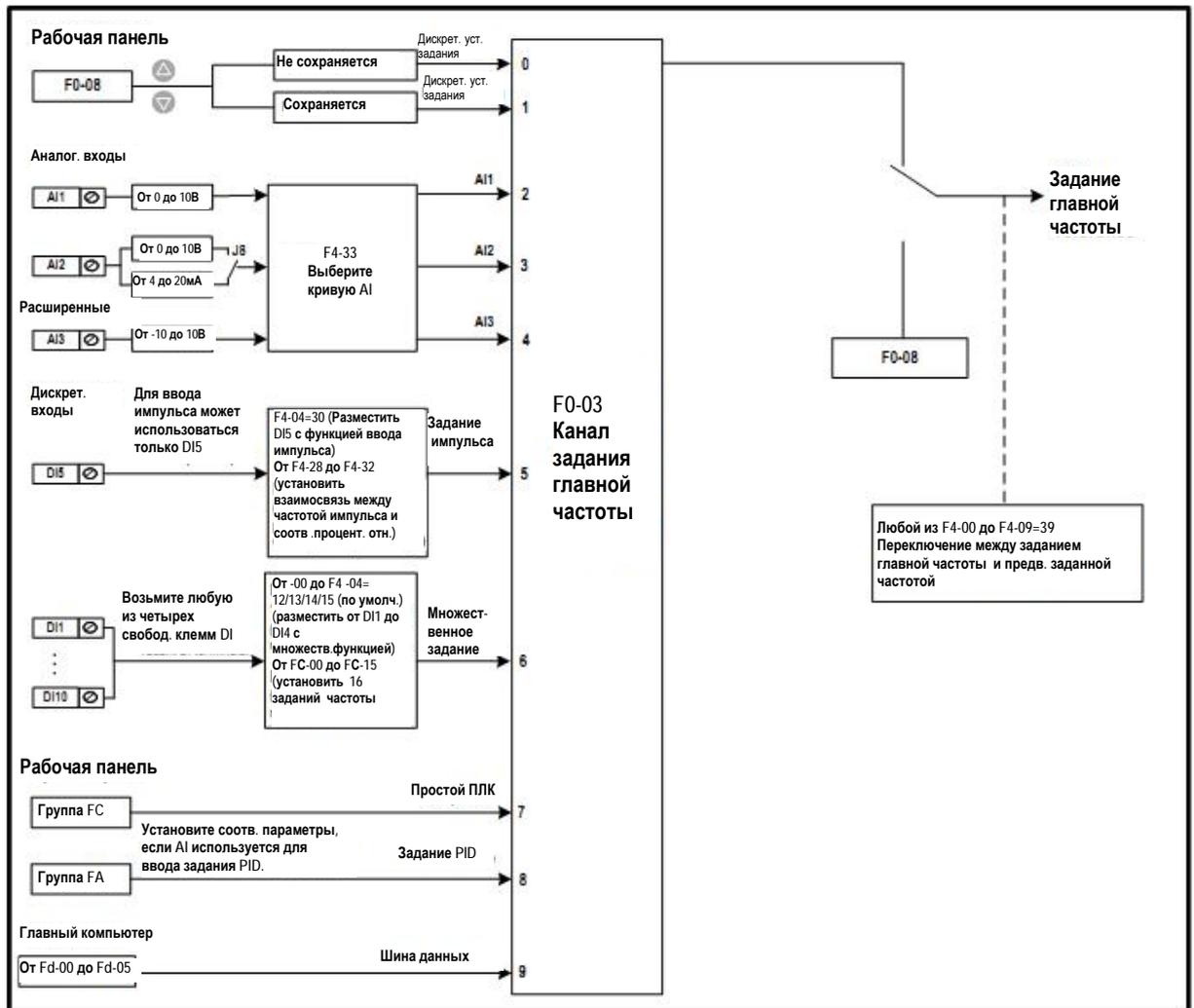
Задание главной частоты имеет девять режимов установки:

0. Дискретная установка задания (изменение вверх/вниз, не сохраняется при откл. питания)
1. Дискретная установка задания (изменение вверх/вниз, сохраняется при откл. питания)
2. AL1
3. AL2
4. AL3
5. Задание импульса
6. Множественное задание
7. Простой ПЛК
8. Задание PID
9. Задание по шине данных

F0-03 выбирает соответствующий канал для задания главной частоты.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F0-03	Выбор канала задания главной частоты	0: Дискретная установка задания (изменение вверх/вниз, не сохраняется при откл. питания) 1: Дискретная установка задания (изменение вверх/вниз, сохраняется при откл. питания) 2: AL1 3: AL2 4: AL3 5: Задание импульса 6: Множественное задание 7: Простой ПЛК 8: Задание PID 9: Задание по шине данных	0

На рис. 7-2. Представлен соответствующий канал для задания главной частоты



§ Дискретная установка задания (не сохраняется при отключении питания)

Начальная величина дискретной установки задания – это F0-08 (заданная частота). Вы можете менять задание частоты, нажимая кнопки  и  на рабочей панели (или используя функции UP/DOWN входных клемм).

Когда на MD500 снова подается питание после его отключения, задание частоты продолжается от величины F0-08.

§ Дискретная установка задания (сохраняется при отключении питания)

Начальная величина дискретной установки задания – это F0-08 (заданная частота). Вы можете менять задание частоты, нажимая кнопки  и  на рабочей панели (или используя функции UP/DOWN входных клемм).

Когда на MD500 снова подается питание после его отключения, задание частоты продолжается от последнего достигнутого места.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F0-08	Заданная частота	От 0,00 до макс. частоты (F0-10)	50,00 Гц
F0-10	Макс. частота	От 50,00 до 500,00 Гц	50,00 Гц

Примечание:

Помните, что F0-23 (выбор дискретного задания частоты после остановки с сохранением) определяет, сохранять ли изменение частоты нажатием кнопки  и  или функцией вверх/вниз при остановке привода переменного тока, независимо от сохраняемого выбора при отключении питания.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F0-23	Сохраняемый выбор дискретного задания частоты после остановки	0: не сохраняется 1: сохраняется	50,00 Гц

F0-23 действителен только если источник частоты является дискретным заданием.

- F0-23=0: не сохраняется
Привод переменного тока возобновляет задание частоты до значения, установленного в F0-08 при остановке. Задание частоты продолжается от значения F0-08 при следующем включении питания.
- F0-23=1: сохраняется
Привод переменного тока возобновляет задание частоты, достигнутой при остановке. Задание частоты продолжается от сохраненного значения при следующем включении питания.

§ Аналоговый вход

2. AI1 (входное напряжение от 0 до 10В)

3. AI2 (входное напряжение от 0 до 10В или входной ток от 0 до 20 мА, определяемый заданием переключки J9)

4. AI3 (входное напряжение от -10 до 10 В)

Задание частоты вводится с клеммы аналогового входа (AI). Для задания частоты с клеммы AI необходимо выполнить следующее:

Действия	Соотв. параметры	Описание	
1. Задать кривую AI. Задать взаимосвязь соответствия между входом напряжения/тока AI и соответствующим процентным отношением.	От F4-13 до F4-16 От F4-18 до F4-21 От F4-23 до F4-27 От A6-00 до A6-07 От A6-08 до A6-15 F4-34 (Выбор, если AI меньше мин. входного задания)	Задать кривую AI 1. Задать кривую AI 2. Задать кривую AI 3. Задать кривую AI 4. Задать кривую AI 5. Если в качестве канала задания частоты используется аналоговый вход, 100% входного напряжения/тока соответствует значению F0-10 (макс. частота).	
2. Выбрать соответствующую кривую для клеммы AI.	F4-33 (выбор кривой AI)	Вы можете выбрать любую кривую AI для клеммы AI. Обычно используется значение по умолчанию F4-33=321. Т.е. выберите кривую 1 для AI1, кривую 2 для AI2 и кривую 3 для AI3.	
	F4-17, F4-22, F4-27	Установить время фильтра клемм от AI2 до AI3.	
Выбрать соответствующую клемму AI в качестве главного канала задания частоты.	F0-03 (выбор канала задания главной частоты)	F0-03=2	Выбрать AI1
		F0-03=3	Выбрать AI2
		F0-03=4	Выбрать AI3
	F4-40 (выбор сигнала AI2)	F4-40=0 (по умолчанию)	AI2 является входным напряжением
F4-40=1		AI2 является вход. током	

Действие 1: Задать кривую AI

MD500 обеспечивает пять кривых для обозначения на карте взаимоотношения между входным напряжением, вводимым с AI1, AI2 или AI3 и заданной частотой. Три кривые имеют линейное соответствие (точное совмещение), а две других соответствие в четырех точках. Вы можете задать кривые при помощи используемых функциональных кодов от F4-12 до F4-27 и функциональных кодов в группе A6, а также выбирать кривые для AI1, AI2 или AI3 в функциональном коде F4-33.

В данном случае в качестве примера взята кривая AI 1 с целью описания того, как задать кривую AI. Кривая AI 1 задается в диапазоне F4-12 – A4-16.

Рис. 7-13. Задание кривой AI1



От F4-13 до F4-16: эти пять функциональных параметров устанавливают взаимосвязь между аналоговым входом и соответствующим процентным отношением.

- Если напряжение аналогового входа превышает значение F4-15, привод переменного тока использует максимальное значение.
- Если напряжение аналогового входа ниже значения F4-13, привод переменного тока использует минимальное значение, или 0.0%, определенное заданием F4-34.

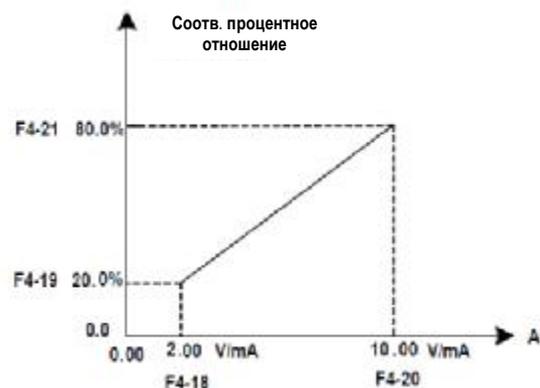
Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F0-13	Мин. вход кривой AI 1	От 0,00 В до F4-15	0,00 В
F0-14	Соотв. процентное отношение мин. входа кривой AI 1	От -100,00% до 100,0%	0,00%
F0-15	Макс. вход кривой AI 1	От F4-13 до 10,00В	10,00В
F0-16	Соотв. процентное отношение макс. входа кривой AI 1	От -100,00% до 100,0%	100,00%

Примечание

Если аналоговый вход используется в качестве канала задания частоты, 100% входа напряжения/тока будет соответствовать значению F0-10 (макс. частота). Если аналоговым входом является ток, 1 мА тока равен 0.5 В напряжения.

Диапазоны от F4-18 до F4-21 и от F4-23 до F4-26 определяют кривые AI 2 и AI 3 соответственно. Кривые AI 2 и AI 3 имеют такие же функции и применение, как кривая AI 1. См. описание кривой AI 1.

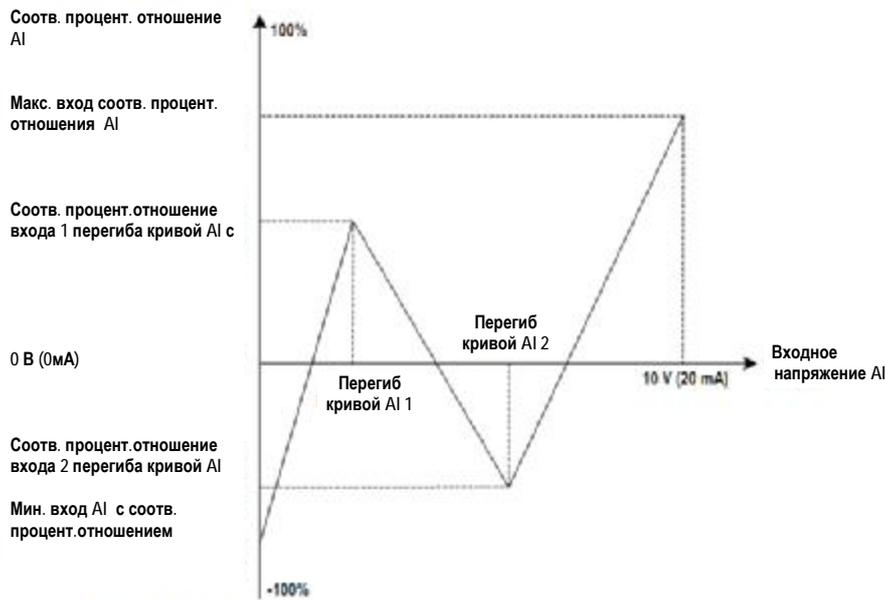
Рис. 7-14. Задать кривую AI 2



Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F4-18	Мин. вход кривой AI 2	От 0,00 В до F4-20	0,00 В
F4-19	Соотв. процентное отношение мин. входа кривой AI 2	От -100,00% до 100,0%	0,0%
F4-20	Макс. вход кривой AI 2	От F4-18 до 10,00В	10,00В
F4-21	Соотв. процентное отношение макс. входа кривой AI 2	От -100,00% до 100,0%	100,00%
F4-23	Мин. вход кривой AI 3	От 0,00 В до F4-25	0,00 В
F4-24	Соотв. процентное отношение мин. входа кривой AI 3	От -100,00% до 100,0%	0,0%
F4-25	Макс. вход кривой AI 3	От F4-23 до 10,00В	10,00В
F4-26	Соотв. процентное отношение макс. входа кривой AI 2	От -100,00% до 100,0%	100,00%

Диапазон А6-00 до А6-15 определяет кривые АІ 4 и АІ 5, которые имеют схожие функции с кривыми АІ 1 и АІ 3. Кривые АІ 1 - АІ 3 являются линейным соответствием, а кривые АІ 4 - АІ 5 являются четырехточечным соответствием.

Рис. 7-15. График кривых 4 и 5



Примечание

При установке кривых 4 и 5 минимальный вход кривой, напряжение перегиба 1, напряжение перегиба 2 и макс. вход кривой постепенно увеличиваются.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A6-00	Мин. вход кривой AI 4	От -10,00 В до А6-02	0,00 В
A6-01	Соотв. процентное отношение мин. входа кривой AI 4	От -100,00% до 100,0%	0,0%
A6-02	Вход 1 перегиба кривой AI 4	От А6-00 до А6-04	3,00 В
A6-03	Соотв. процентное отношение входа 1 перегиба кривой AI 4	От -100,00% до 100,0%	30,00%
A6-04	Вход 1 перегиба кривой AI 4	От А6-02 до А6-06	6,00 В
A6-05	Соотв. процентное отношение входа 1 кривой AI 4	От -100,00% до 100,0%	60,0%
A6-06	Макс. вход кривой AI 4	От А6-06 до 10,00 В	10,00 В
A6-07	Соотв. процентное отношение макс. входа кривой AI 4	От -100,00% до 100,0%	100,0%
A6-08	Мин. вход кривой AI 5	От -10,00 В до А6-10	0,00 В
A6-09	Соотв. процентное отношение мин. входа кривой AI 5	От -100,00% до 100,0%	0,0%
A6-10	Вход 1 перегиба кривой AI 5	От А6-08 до А6-12	3,0 В
A6-11	Соотв. процентное отношение входа 1 кривой AI 5	От -100,00% до 100,0%	30,0%
A6-12	Вход 1 перегиба кривой AI 5	От А6-10 до А6-14	6,0 В
A6-13	Соотв. процентное отношение входа 1 кривой AI 5	От -100,00% до 100,0%	60,0%
A6-14	Макс. вход кривой AI 5	От А6-14 до 10,00 В	10,00 В
A6-15	Соотв. процентное отношение макс. входа кривой AI 5	От -100,00% до 100,0%	100,0%

Шаг 2: Выбрать соответствующую кривую для клеммы AI

F4-33 выбирает кривую AI1, AI2 и AI3 из пяти кривых, соответственно. Кривые 1, 2 и 3 двухточечными кривыми, заданными в группе F4. Кривые 4 и 5 являются четырехточечными кривыми, заданными в группе A6.

MD500 обеспечивает две клеммы AI (AI1, AI2). Дополнительная клемма AI (AI3) обеспечивается с платы расширения I/O.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F4-33	Выбор кривой AI	Кривая 1 (2 точки, см. F4-13 - F4-16)	321
		Кривая 2 (2 точки, см. F4-18 - F4-21)	
		Кривая 3 (2 точки, см. F4-23 - F4-26)	
		Кривая 4 (2 точки, см. F4-13 - F4-16)	
		Кривая 5 (2 точки, см. A6-08 – A6-15)	
		Цифра разряда единиц: выбор кривой AI 1	
		Цифра разряда десятков: выбор кривой AI 2	
		Цифра разряда сотен: выбор кривой AI 3	
F4-17	Время фильтра AI 1	0.00 с-10,00 с	0,10 с
F4-22	Время фильтра AI 2	0.00 с-10,00 с	0,10 с
F4-27	Время фильтра AI 3	0.00 с-10,00 с	0,10 с

F4-17, F4-22 и F4-27 задают время фильтра программного обеспечения AI. Если аналоговый вход несет ответственность за помехи, увеличьте этот параметр для стабилизации обнаруженного аналогового входа. Но слишком длинные задания замедляют ответ аналогового детектирования. Устанавливайте задания правильно на основе фактических условий.

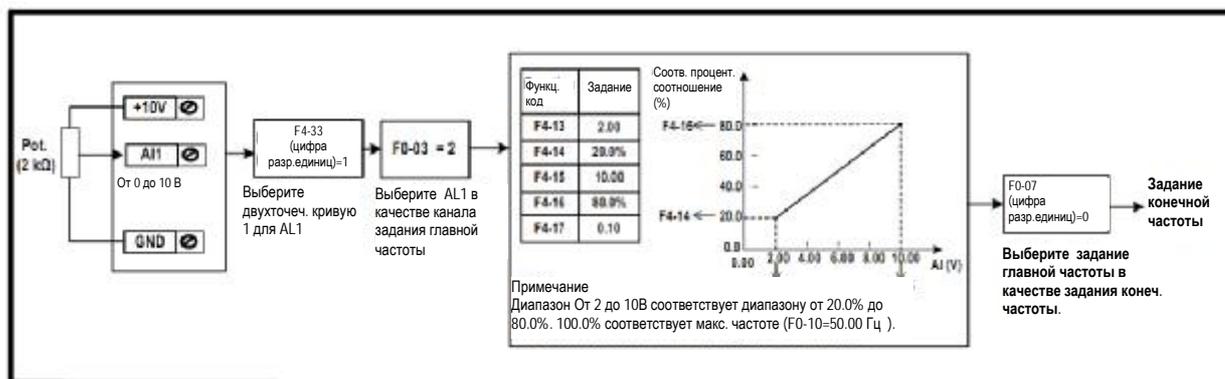
Шаг 3: Выбрать соответствующую клемму AI в качестве канала задания главной частоты.

MD500 обеспечивает две клеммы AI (AI1, AI2). Дополнительная клемма AI (AI3) обеспечивается с платы расширения I/O.

В данном случае в качестве примера взята каждая клемма AI для демонстрации, как использовать клемму AI для управления заданием главной частоты.

Пример 1: для установления входа напряжения на значении AI1 для управления заданием частотой и соответствия диапазона 2 - 10 В диапазону 10 - 40 В, на следующей иллюстрации представлены задания.

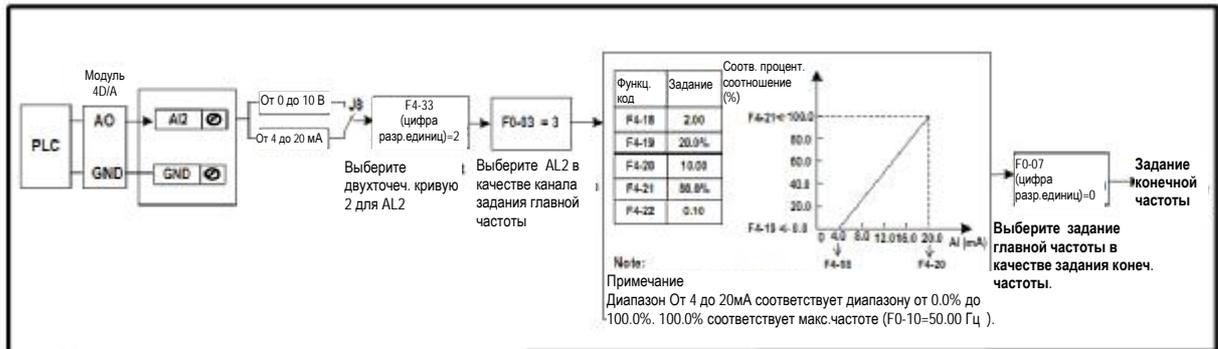
Рис. 7-16. Вход напряжения на AI1 для управления заданием частотой



Пример 2: при условии, что аналоговый вход AI2 – это ток, если вход от 0 до 20 мА, это соответствует входному напряжению от 0 до 10 В. Если вход составляет от 4 до 20 мА, это соответствует напряжению от 2 до 10 В.

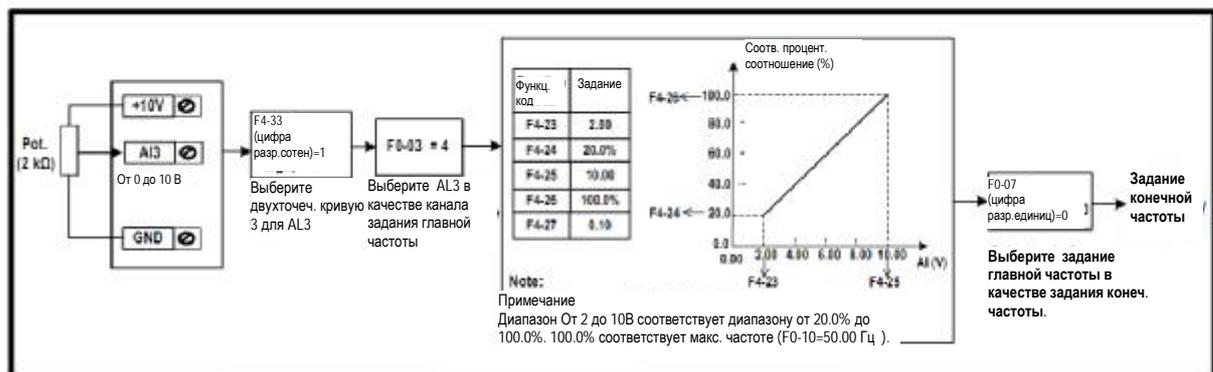
Для создания входного тока AI 2 для управления заданием частоты и соответствия диапазона 4-20 мА диапазону 0-50Гц, на следующей иллюстрации представлены следующие задания.

Рис. 7-17. Входной ток в значении AI 2 для управления заданием частоты



Пример 3: для создания входного напряжения AI 3 для управления заданием частоты и соответствия диапазона от 2 до 10 В диапазоне от 10 до 50 Гц, на следующей иллюстрации представлены следующие задания.

Рис. 7-18. Входное напряжение в значении AI 3 для управления заданием частоты



§ Задание импульса (DI5)

Задание частоты вводится при помощи DI5 (высокоскоростной импульс). Диапазон сигнала задания импульса составляет от 9 до 30 В (диапазон напряжения) и от 0 до 100 кГц (диапазон частоты). Значение 100% задания импульса соответствует значению F0-10 (макс. частота).

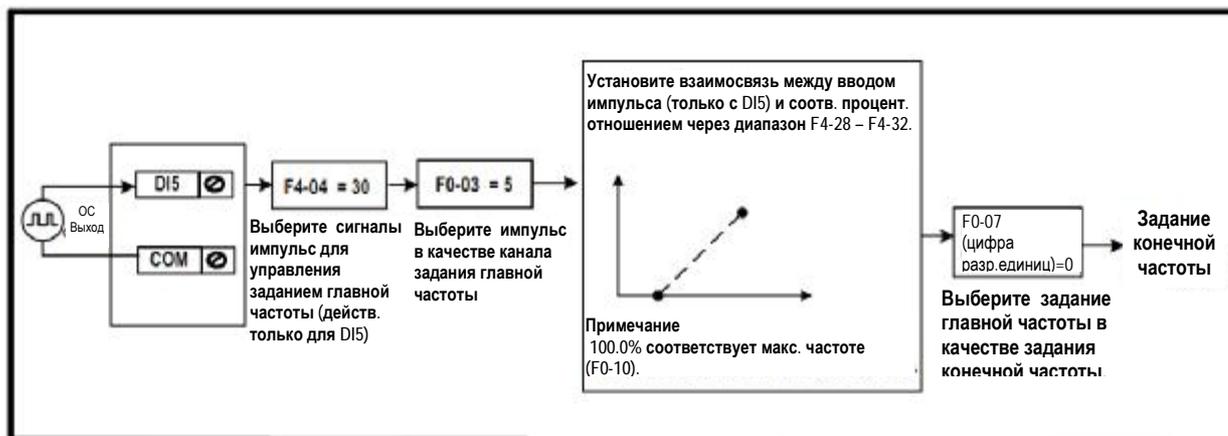
Примечание

Задание главной частоты, установленное через задание импульса и выход импульса клеммы FM (F5-00=1) не может использоваться одновременно.

В диапазоне F4-28 – F4-32 задается взаимосвязь между вводом импульса (только с DI) и соответствующим процентным отношением. Взаимосвязь имеет такую же функцию, и назначение, что и кривая AI. См. описание кривой AI 1.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F4-28	Мин. вход импульса	От 0,00 кГц до F4-30	0,00 кГц
F4-29	Соответствующий процент мин. входа импульса	От -100,00% до 100,0%	0,0%
F4-30	Макс. вход импульса	От F4-28 до 50,00 кГц	50,00 кГц
F4-31	Соответствующий процент макс. входа импульса	От -100,00% до 100,0%	100,0%
F4-32	Время фильтра импульса	От 0,00 с до 10,00 с	0,10 с

Рис. 7-19. Ввод импульса в точке DI5 при задании частоты управления



§ Множественное задание

Режим управления множественными заданиями используется в случаях, когда нет необходимости настраивать задание частоты привода переменного тока постоянно, и где требуется только несколько частот.

Множественное задание является относительным значением и процентным отношением значения F0-10 (максимальная частота). Направление привода зависит от настройки положительного или отрицательного значения. Если значение отрицательное, значит, привод переменного тока работает в обратном направлении.

Множественные задания заданы в группе FC и указаны в следующей таблице:

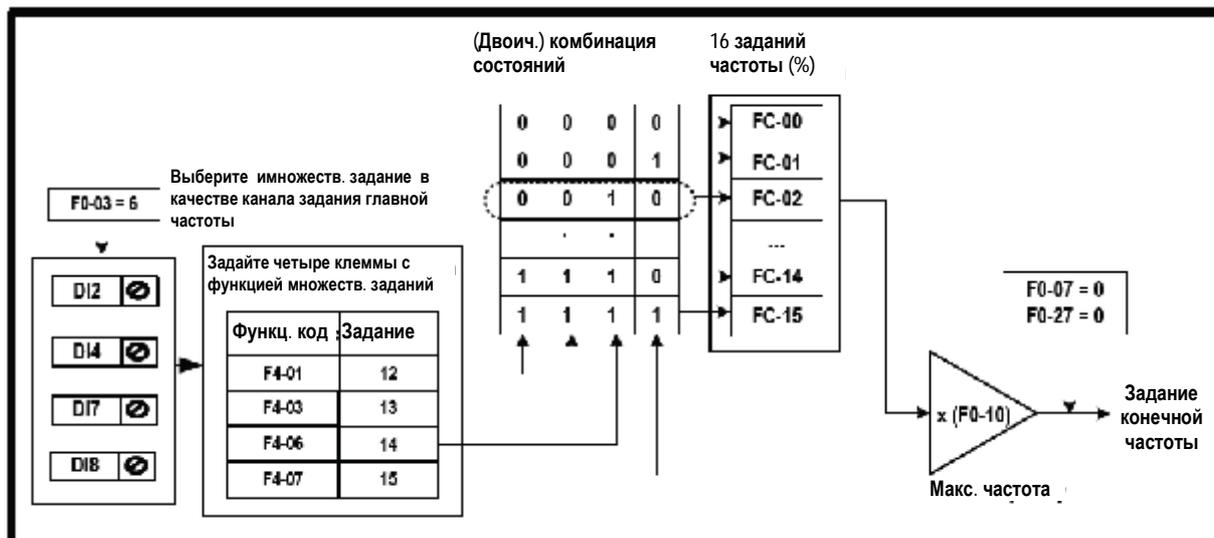
Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
FC-00	Задание 0	От -100,00% до 100,0%	0,0%
FC-01	Задание 1	От -100,00% до 100,0%	0,0%
FC-02	Задание 2	От -100,00% до 100,0%	0,0%
FC-03	Задание 3	От -100,00% до 100,0%	0,0%
FC-04	Задание 4	От -100,00% до 100,0%	0,0%
FC-05	Задание 5	От -100,00% до 100,0%	0,0%
FC-06	Задание 6	От -100,00% до 100,0%	0,0%
FC-07	Задание 7	От -100,00% до 100,0%	0,0%
FC-08	Задание 8	От -100,00% до 100,0%	0,0%
FC-09	Задание 9	От -100,00% до 100,0%	0,0%
FC-10	Задание 10	От -100,00% до 100,0%	0,0%
FC-11	Задание 11	От -100,00% до 100,0%	0,0%
FC-12	Задание 12	От -100,00% до 100,0%	0,0%
FC-13	Задание 13	От -100,00% до 100,0%	0,0%
FC-14	Задание 14	От -100,00% до 100,0%	0,0%
FC-15	Задание 15	От -100,00% до 100,0%	0,0%

В режиме множественных заданий комбинация состояний клемм DI соответствует различным заданиям частоты. MD500 поддерживает максимум 16 заданий, вводимых при помощи 10 комбинаций положений из четырех клемм DI (размещение с функциями от 12 до 15) в группе FC).

Если клемма DI используется для функции множественных заданий, вам нужно установить соответствующие параметры в группе F4.

В данном случае для задания функции множественных заданий используются DI2, DI4, DI7 и DI8. На следующей иллюстрации представлена диаграмма и задание соответствующих параметров функции множественных заданий.

Рис. 7-20. Использование множественных заданий для управления заданием частоты



Четыре клеммы множественных функций обеспечивают 16 комбинаций состояний, соответствующих 16 заданиям, как указано в следующей таблице.

K4	K3	K2	K1	Установка задания	Соответствующая программа
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Задание 0	FC-00
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Задание 1	FC-01
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Задание 2	FC-02
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Задание 3	FC-03
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Задание 4	FC-04
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Задание 5	FC-05
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Задание 6	FC-06
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Задание 7	FC-07
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Задание 8	FC-08
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Задание 9	FC-09
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Задание 10	FC-10
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Задание 11	FC-11
ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Задание 12	FC-12
ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Задание 13	FC-13
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Задание 14	FC-14
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Задание 15	FC-15

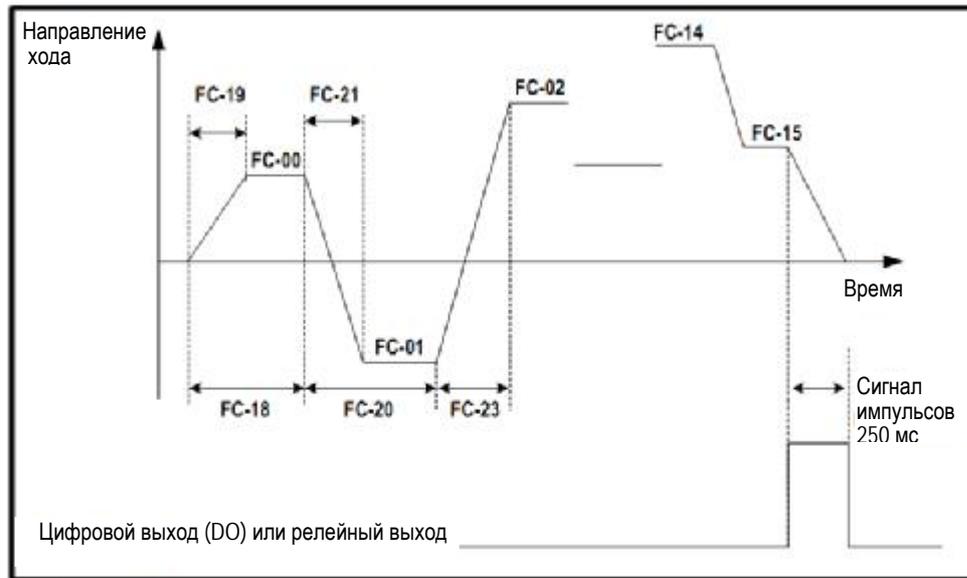
Примечание

Помимо функции множественных скоростей, функция множественных заданий может также использоваться как источник задания ПИД или источник напряжения для разделения V/F.

§ Простой ПЛК

Когда простой ПЛК используется в качестве канала задания частоты, рабочая частота MD500 может переключаться на одно из 16 заданий частоты.

Рис. 7-21. Использование режима простого ПЛК для управления заданием частоты.



Вы можете задать время выдержки и время ускорения/замедления для 16 заданий частоты в FC-18 или FC-49.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
FC-18	Время работы простого ПЛК, задание 0	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)
FC-19	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 0	От 0 до 3	0
FC-20	Время работы простого ПЛК, задание 1	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)
FC-21	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 1	От 0 до 3	0
FC-22	Время работы простого ПЛК, задание 2	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)
FC-23	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 2	От 0 до 3	0
FC-24	Время работы простого ПЛК, задание 3	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)
FC-25	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 3	От 0 до 3	0
FC-26	Время работы простого ПЛК, задание 4	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)
FC-27	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 4	От 0 до 3	0
FC-28	Время работы простого ПЛК, задание 5	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)
FC-29	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 5	От 0 до 3	0
FC-30	Время работы простого ПЛК, задание 6	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)
FC-31	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 6	От 0 до 3	0
FC-32	Время работы простого ПЛК, задание 7	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
FC-33	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 7	От 0 до 3	0
FC-34	Время работы простого ПЛК, задание 8	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)
FC-35	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 8	От 0 до 3	0
FC-36	Время работы простого ПЛК, задание 9	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)
FC-37	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 9	От 0 до 3	0
FC-38	Время работы простого ПЛК, задание 10	От 0,0 с (ч) до 6500 с (ч)	0,0 с (ч)
FC-39	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 10	От 0 до 3	0
FC-40	Время работы простого ПЛК, задание 11	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)
FC-41	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 11	От 0 до 3	0
FC-42	Время работы простого ПЛК, задание 12	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)
FC-43	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 12	От 0 до 3	0
FC-44	Время работы простого ПЛК, задание 13	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)
FC-45	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 13	От 0 до 3	0
FC-46	Время работы простого ПЛК, задание 14	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)
FC-47	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 14	От 0 до 3	0
FC-48	Время работы простого ПЛК, задание 15	От 0,0 с (ч) до 6553,5 с (ч)	0,0 с (ч)
FC-49	Время ускорения/замедления простого ПЛК, задание 15	От 0 до 3	0

FC-16 определяет режим работы простого ПЛК.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
FC-16	Режим работы простого ПЛК	0: Остановка после выполнения одного цикла 1: Сохранение конечных величин после прохождения одного цикла 2: Повтор после выполнения одного цикла	0

- FC-16=0: Остановка после выполнения одного цикла
Привод переменного тока останавливается после выполнения одного цикла не запускается до тех пор, пока не получит новую команду RUN.
- FC-16=1: Сохранение конечных величин после прохождения одного цикла
Привод переменного тока сохраняет окончательную рабочую частоту и направление после выполнения одного цикла.
- FC-16=2: Повтор после выполнения одного цикла
Привод переменного тока автоматически запускает другой цикл после прохождения первого цикла и не останавливается до тех пор, пока не получит команду остановки.

FC-17 определяет сохранение данных простым ПЛК при отключении питания или остановке привода переменного тока.

Если данные сохраняются, привод переменного тока запоминает фазу хода ПЛК и рабочую частоту до отключения питания или остановки и продолжит работу с фазы, сохраненной в памяти, после возобновления подачи питания. В противном случае привод переменного тока перезапускает процесс ПЛК при следующем возобновлении подачи питания.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
FC-17	Выбор сохранения работы простого ПЛК	0: Нет 1: Да Цифра разряда единиц: сохранение при отключении питания Цифра разряда десятков: сохранение при остановке	00

FC-50 определяет единицы рабочего времени в режиме простого ПЛК. FC-51 определяет канал задания нуля.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
FC-50	Единица времени работы простого ПЛК	0: с (секунда) 1: ч (час)	0
FC-51	Источник задания 0	0: Задается FC-00 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Установка задания импульсами 5: ПИД 6: Задается через заданную частоту (F0-08), изменяется через клемму UP/DOWN	0

Примечание

Простой ПЛК может быть каналом задания частоты или источником отдельного напряжения V/F.

§ Задание ПИД

Функция ПИД (пропорциональный + интегральный + производный) использует обратную связь системы для управления замкнутыми контурами переменных, таких как расход, давление, температура и т.п.

Цель управления ПИД – поддерживать выходную частоту привода как можно ближе к нужному заданию через настройку ПИД.

- Пропорциональный коэффициент K_p1

Большая величина имеет тенденцию снижать имеющуюся ошибку, однако слишком большое задание может вызвать колебание системы.

- Интегральное время T_i1

Чем меньше интегральное время, тем быстрее будет предсказана ошибка. Однако слишком малое задание вызовет резкий скачок или колебание системы.

- Производное время T_d1

Чем больше производное время, тем быстрее система отреагирует на ошибку. Однако слишком большое задание может вызвать колебание системы.

Рис. 7-22. Диаграмма функционального блока функции ПИД

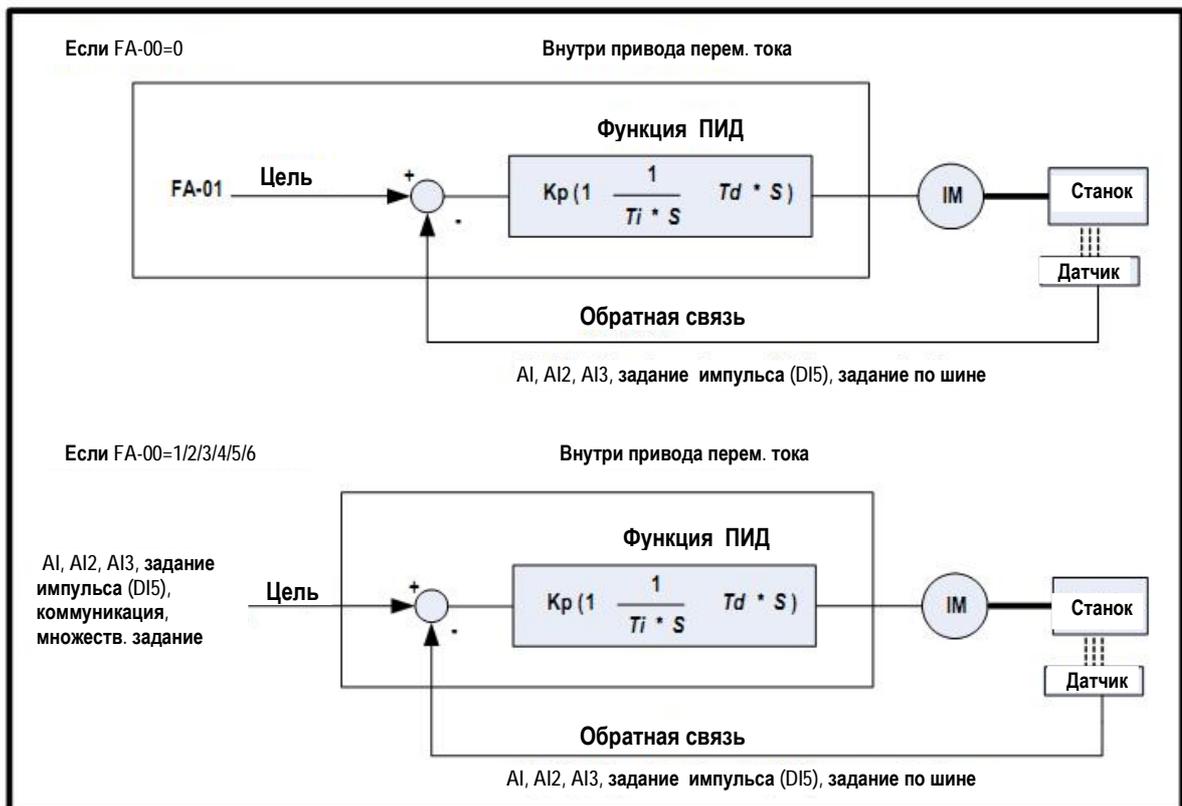
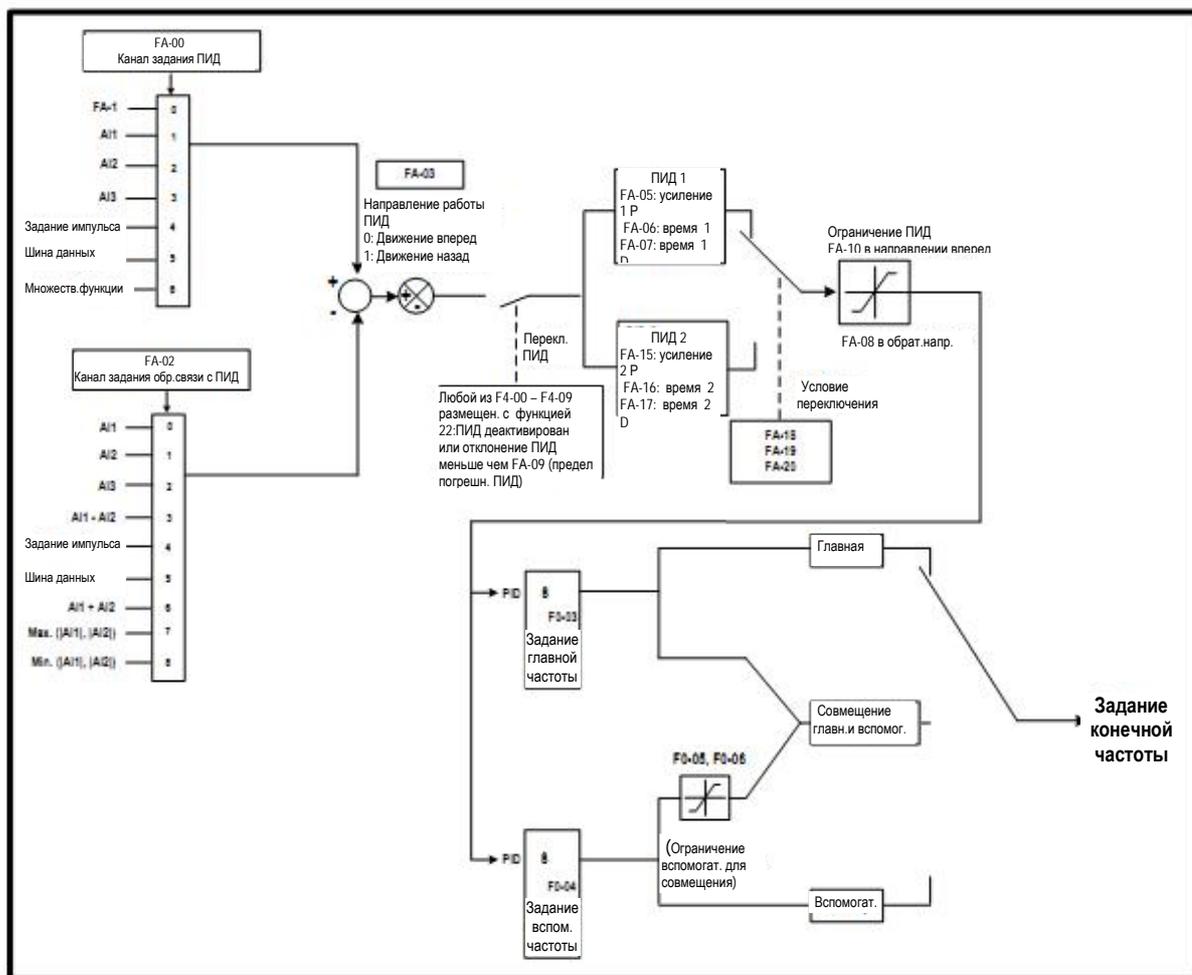


Рис. 7-23. Диаграмма функционального блока управления ПИД



Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
FA-00	Источник задания ПИД	0: Задание через FA-01 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Установка задания импульсами (DI5) 5: Установка задания по шине данных 6: Множественные задания	0
FA-01	Дискретная установка задания ПИД	От 0,0% до 100,0%	50,0%
FA-02	Источник обратного воздействия ПИД	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: AI1 – AI2 4: Установка задания импульсами (DI5) 5: Установка задания по шине данных 6: AI1 + AI2 7: Макс. (AI1 , AI2) 8: Мин. (AI1 , AI2)	0

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
FA-03	Направление работы ПИД	0: Направление вперед 1: В обратном направлении	0
FA-04	Диапазон задания и обратного воздействия ПИД	От 0 до 65535	1000%
FA-05	Пропорциональный коэффициент K_p1	От 0,0 до 100,0	20,0
FA-06	Интегральное время T_i1	от 0,01 с до 10,00 с	2,00 с
FA-07	Производное время T_d1	от 0,00 с до 10,00 с	0,000 с
FA-08	Отрицательный предел выхода ПИД	От 0,00 Гц до макс. частоты	2,00 Гц
FA-09	Предел погрешности ПИД	От 0,0% до 100,0%	0,0%

FA-00 и FA-01: Эти функциональные параметры задают канал входа задания ПИД. Задание ПИД – это относительная величина, диапазон от 0,0% до 100,0%.

FA-02: Этот функциональный параметр задает канал обратного воздействия ПИД. Обратное воздействие ПИД является относительной величиной и имеет диапазон от 0,0% до 100,0%.

FA-03: Этот функциональный параметр задает направление работы ПИД. На него воздействует функция 35 DI «Обратное направление работы ПИД».

- FA-03=0: Направление вперед

Когда обратное воздействие ПИД меньше задания, привод переменного тока увеличивает выходную частоту. Контроль натяжения намотки требует работы ПИД в направлении вперед.

- FA-03=1: Обратное направление

Когда обратное воздействие ПИД меньше задания, привод переменного тока уменьшает выходную частоту. Контроль натяжения разматывания требует работы ПИД в обратном направлении.

FA-04: Это безразмерный параметр, он используется для вычисления воспроизведения задания ПИД (U0-15) и обратного воздействия ПИД (U0-16).

- $U0-15 = \text{задание ПИД (процентная величина)} \times FA-04$
- $U0-16 = \text{обратное воздействие ПИД (процентная величина)} \times FA-04$

Например, если FA-04 задан на 2000, а задание ПИД равно 100,0%, воспроизведение задания ПИД (U0-15) будет равно 2000.

FA-08: Этот функциональный параметр задает предел отрицательного выхода ПИД (привод переменного тока работает в обратном направлении), так как слишком высокий отрицательный выход ПИД в некоторых системах не допускается.

FA-09: Этот функциональный параметр задает предел погрешности задания ПИД и обратного воздействия ПИД. Когда погрешность ПИД достигает этого уровня, функция ПИД оказывается деактивированной. Эта функция помогает стабилизировать частоту выхода привода переменного тока, эффективную для некоторых систем управления с замкнутым контуром.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
FA-10	Предел производной ПИД	0,00% - 100,00%	0,10%

FA-10: Этот функциональный параметр применяет предел к производному выходу, который чувствителен в функции ПИД и может вызвать колебание системы.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
FA-11	Время изменения задания ПИД	0,00 с – 650,00 с	0,00 с

FA-11: Этот функциональный параметр задает время, которое нужно для того, чтобы задание ПИД изменилось с 0,0% до 100,0%. Задание ПИД изменяется линейно на основе времени, заданного в этом параметре, снижая негативное воздействие резкого изменения задания ПИД.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
FA-12	Время фильтра обратного воздействия ПИД	0,00 с – 60,00 с	0,00 с
FA-13	Время фильтра выхода ПИД	0,00 с – 60,00 с	0,00 с

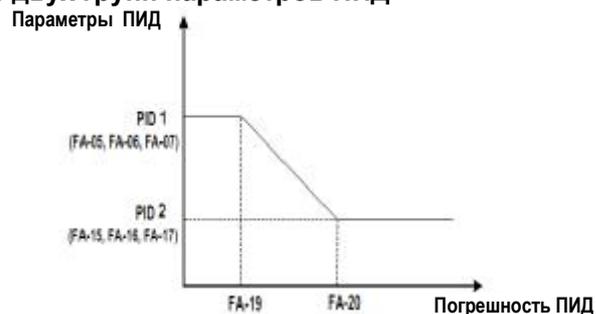
FA-12, FA-13: Эти функциональные параметры обеспечивают функцию фильтра для обратного воздействия ПИД и выхода ПИД, снижая помехи для обратного воздействия ПИД и активируя резкое изменение ПИД, но замедляя при этом реагирование технологической системы с замкнутым контуром.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
FA-15	Пропорциональный коэффициент K_p2	От 0,0 до 100,0	20,0
FA-16	Интегральное время T_i2	От 0,01 с до 10,00 с	2,00 с
FA-17	Производное время T_d2	От 0,000 с до 10,000 с	0,000 с
FA-18	Условие переключения параметра ПИД	0: Нет переключения 1: Переключение через клемму DI 2: Автоматическое переключение на основе погрешности ПИД 3: Автоматическое переключение на основе рабочей частоты	0
FA-19	Погрешность ПИД 1 для автоматического переключения	От 0,0% до FA-20	20,0%
FA-20	Погрешность ПИД 2 для автоматического переключения	От FA-19 до 100,0%	80,0%

FA-15 – FA-20: В некоторых системах требуется переключение параметров ПИД, так как одна группа параметров ПИД не может удовлетворять требованию.

Переключение может выполняться либо через клемму DI, либо автоматически по уровню погрешности DI.

Рис. 7-24. Переключение двух групп параметров ПИД

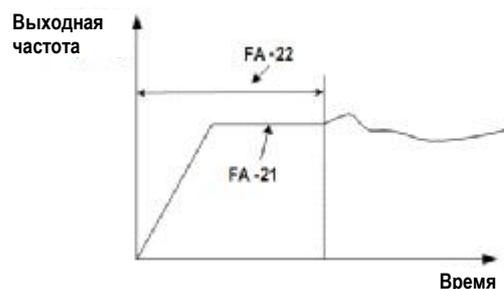


Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
FA-21	Начальная величина ПИД	От 0,0% до 100,0%	0,0%
FA-22	Активное время начальной величины ПИД	От 0,00 с до 650,0 с	0,00%

FA-21 и FA-22: Когда привод переменного тока запускается, функция ПИД действует только после того, как выход ПИД зафиксирован на начальной уровне ПИД (FA-21) на время, заданное в FA-22.

Переключение может выполняться либо через клемму DI, либо автоматически по уровню погрешности DI.

Рис. 7-25. Функция начальной величины ПИД



Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
FA-23	Макс. отклонение между выходами ПИД в направлении вперед	От 0,00% до 100,00%	1,00%
FA-24	Макс. отклонение между выходами ПИД в обратном направлении	От 0,00% до 100,00%	1,00%

FA-23 и FA-24: Эти функциональные параметры ограничивают отклонение между двумя выходами ПИД (2 мс на выход ПИД) для подавления быстрого изменения ПИД и стабилизируют ход привода.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
FA-25	Интегральное свойство ПИД	Цифра из разряда единиц: Интегральное разделение 0: Деактивировано 1: Активировано Цифра из разряда десятков: Определяет, будет ли остановка интегральной операции, когда выход ПИД достигает предела 0: Продолжение интегральной операции 1: Остановка интегральной операции	00

FA-25: Этот функциональный параметр определяет, будет ли активировано интегральное разделение и остановится ли интегральная операция, когда выход ПИД достигает предела.

Если интегральное разделение активировано, когда DI, заданный для функции 38 «Деактивация интегрального ПИД», в состоянии ВКЛ., интегральная операция становится деактивированной. В этот момент эффект имеют только коэффициент приращения P и производное время.

Если интегральное разделение деактивировано, независимо от того, находится ли DI, заданный для функции 38 «Деактивация интегрального ПИД», в состоянии ВКЛ. – интегральное разделение в любом случае деактивировано.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
FA-26	Уровень обнаружения потерь обратного воздействия ПИД	0,0%: обнаружения нет От 0,1% до 100,0%	0,0%
FA-27	Время обнаружения потерь обратного воздействия ПИД	От 0,0 с до 20,0 с	0,0 с

FA-26 и FA-27: Эти функциональные параметры определяют функцию обнаружения потери обратного воздействия ПИД. Если обратное воздействие ПИД меньше величины, заданной в FA-26 для времени, заданного в FA-27, привод переменного тока выдает сообщение Err31 и действует в соответствии с выбором в цифре из разряда десятков тысяч в F9-49.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
FA-28	Выбор операции ПИД при остановке	0: Деактивирован 1: Активирован	0

FA-28: Этот функциональный параметр определяет, будет ли продолжена операция ПИД, когда привод переменного тока будет остановлен.

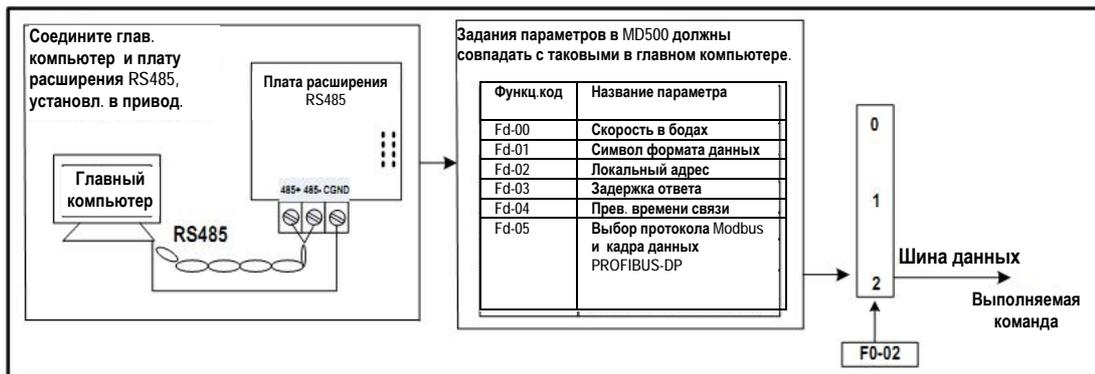
§ Установка задания по шине данных

В наиболее часто используемой конфигурации MD500 используется главный компьютер для управления приводом переменного тока через такие протоколы коммуникации, как, например, Modbus, PROFIBUS-DP, CANlink, CANopen.

Для использования шины данных с MD500 необходимо становить соответствующую плату коммуникации. Если в качестве протокола коммуникации используется Modbus, PROFIBUS-DP или CANopen, выберите соответствующий протокол последовательной передачи в функциональном коде F0-28.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F0-28	Протокол последовательной передачи с порта ввода-вывода данных	0: Протокол Modbus 1: Протокол PROFIBUS-DP или CANopen	0

Рис. 7-26. Диаграмма установки задания главной частоты через шину данных



Если управление приводом переменного тока выполняется через шину данных, главный компьютер должен направить команду записи на привод переменного тока. В данном случае в качестве примера взят протокол Modbus для представления процесса выдачи команды для выполнения через шину данных.

Для задания значения частоты 1000 главный компьютер направляет команду записи 01 06 10 00 27 10 97 36 (шестнадцатеричный). В команде:

- 01H (устанавливаемая): адрес привода переменного тока
- 06H: команда записи
- 1000H: адрес задания частоты
- 2710: задание частоты (преобразование в десятичные 10000)
- 9736H: контроль CRC

Команда глав. устройства		Ответ подчиненного устройства	
ADDR	01H	ADDR	01H
CMD	06H	CMD	06H
Адрес параметра старшие биты	10H	Адрес параметра старшие биты	10H
Адрес параметра младшие биты	00H	Адрес параметра младшие биты	00H
Содержание данных старшие биты	27H	Содержание данных старшие биты	27H
Содержание данных младшие биты	10H	Содержание данных младшие биты	10H
Старшие биты CRC	97H	Старшие биты CRC	97H
Младшие биты CRC	36H	Младшие биты CRC	36H

Примечание

Диапазон задаваемой частоты через шину данных: от -10000 до 10000, что соответствует диапазону от 100,00% до 100,00%.

- -100,00% соответствует отрицательной макс. частоте
- 0,00% соответствует мин. частоте

Предположим, что F0-10=50Гц, если задание частоты в команде записи 2710, преобразуемой в десятичные 10000. Задание входной частоты составит $50 \times 100\% = 50$ Гц.

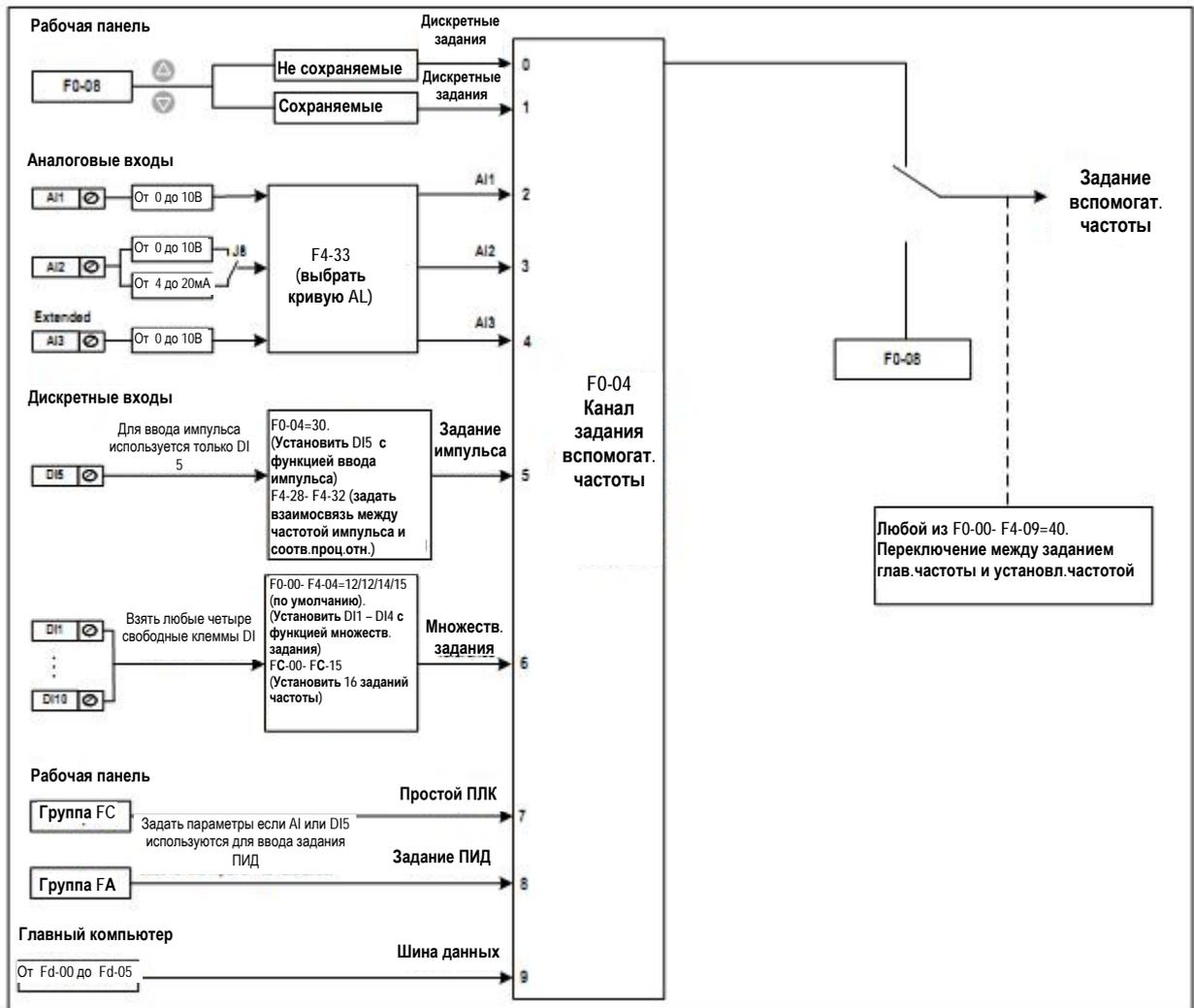
7.2.2. Задание вспомогательной частоты

Задание вспомогательной частоты имеет те же девять задаваемых режимов, как и задание главной частоты.

Функциональный код F0-04 выбирает соответствующий канал для установки задания вспомогательной частоты.

Функциональ ный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F0-04	Выбор канала задания вспомогательной частоты	0: Дискретная установка задания (не сохраняется при отключении питания) 1: Дискретная установка задания (сохраняется при отключении питания) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Установка задания импульсами 6: Множественные задания 7: Простой ПЛК 8: ПИД 9: Установка задания по шине данных	0

Рис. 7-27. Выбор соответствующего канала для установки задания вспомогательной частоты

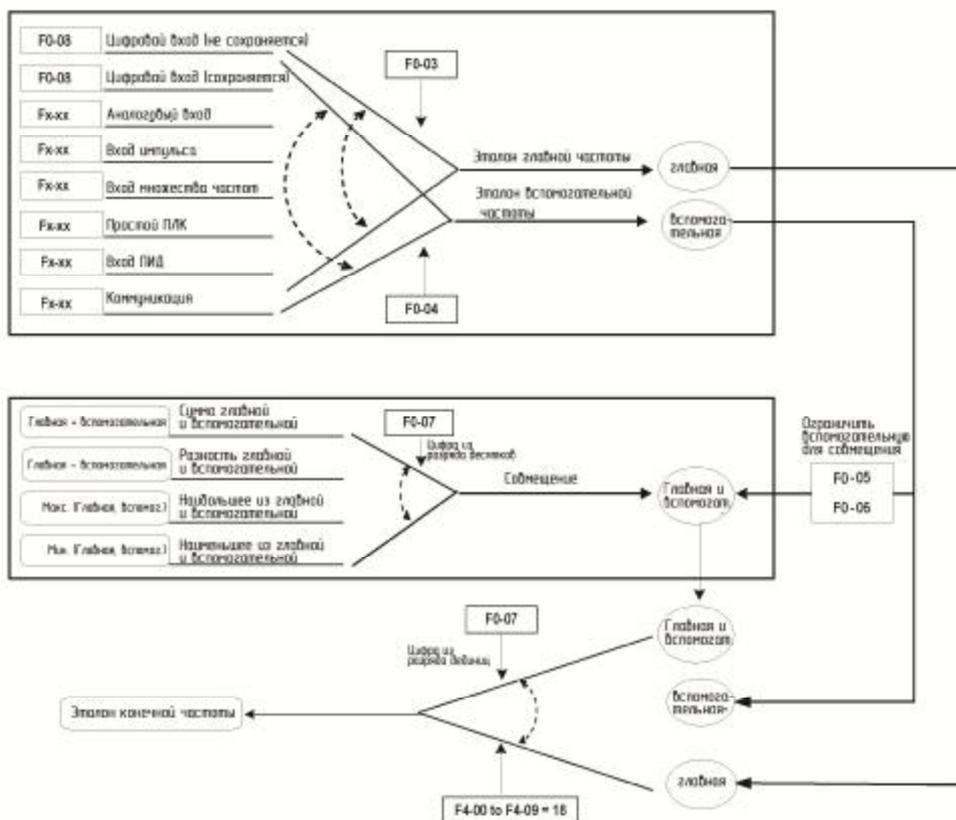


7.2.3 Совмещение главной и вспомогательной

Вы можете установить взаимосвязь между заданием эталона конечной частоты и заданием главной частоты, а также заданием вспомогательной частоты в функциональном параметре F0-07.

- Используйте задание главной частоты как задание эталона конечной частоты.
- Используйте задание вспомогательной частоты как задание эталона конечной частоты.
- Используйте совмещение главной и вспомогательной как задание эталона частоты.
- Задание эталона конечной частоты переключается между главной и вспомогательной, главной и совмещением главной и вспомогательной и между вспомогательной или совмещением главной и вспомогательной.

Рис. 7-28. Задание эталона конечной частоты частоты



Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F0-07	Выбор задания эталона конечной частоты	<p>Цифра из разряда единиц: Выбор задания частоты</p> <p>0: Задание главной частоты</p> <p>1: Совмещение главной и вспомогательной частот (соотношение совмещения определяется цифрой из разряда десятков)</p> <p>2: Переключение между главной и вспомогательной</p> <p>3: Переключение между главной и «совмещением главной и вспомогательной»</p> <p>4: Переключение между вспомогательной и «совмещением главной и вспомогательной»</p>	00
		<p>Цифра из разряда десятков: соотношение совмещения главной и вспомогательной</p> <p>0: Главная + вспомогательная</p> <p>1: Главная - вспомогательная</p> <p>2: MAX (Главная, вспомогательная)</p> <p>3: MIN (Главная, вспомогательная)</p>	
F0-05	Основная величина диапазона вспомогательной частоты для совмещения главной и вспомогательной	<p>0: Относительно максимальной частоты</p> <p>1: Относительно задания главной частоты</p>	0
F0-06	Диапазон вспомогательной частоты для совмещения главной и вспомогательной	От 0% до 150%	100%

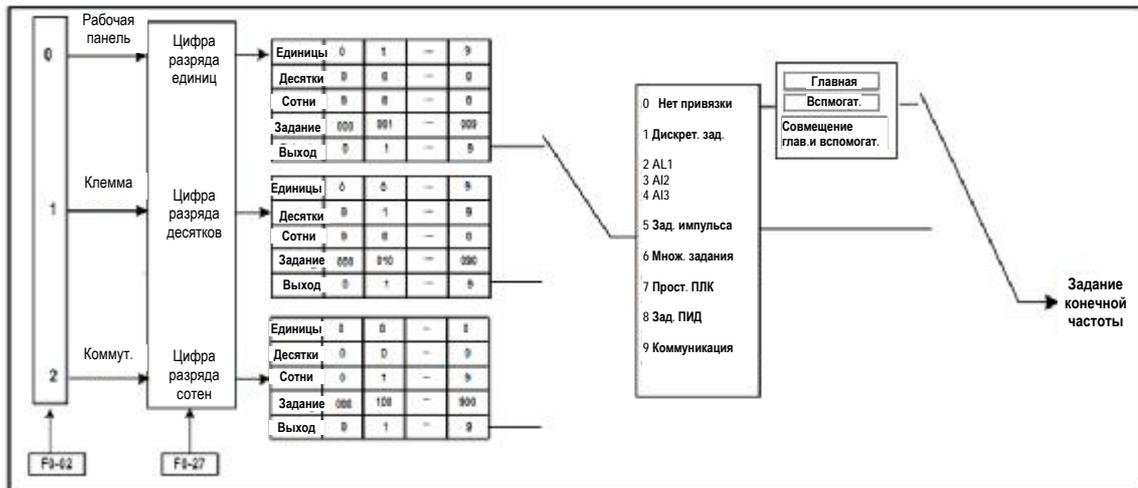
При использовании для совмещения (задание конечной частоты устанавливается «совмещением главной и вспомогательной») обращайте внимание на следующее:

- Если заданием вспомогательной частоты является дискретная установка задания, заданная частота (F0-08) не оказывает влияния. Вы можете напрямую настраивать задание вспомогательной частоты, нажимая кнопки  и  на рабочей панели (или используя функции UP/DOWN входных клемм), на основании задания главной частоты.
- Если канал задания вспомогательной частоты является аналоговый вход (AI1, AI2 и AI3) или установка задания по импульсу, 100% на входе соответствуют диапазону задания вспомогательной частоты (заданному в F0-05 и F0-06). Это действительно только для совмещения главной и вспомогательной частот.
- Главная и вспомогательная не могут использовать один и тот же канал. То есть, F0-03 и F0-04 не могут быть заданы на одну и ту же величину.
- Совмещение главной и вспомогательной может использоваться для управления скоростью замкнутого контура. Примером этого является использование задания главной частоты для установки требуемой частоты и использование источника вспомогательной частоты для автоматической настройки. Управление в замкнутом контуре используется в случае использования этого метода при переключении сигналов внешних клемм DI.

7.2.4 Источник команды привязки к каналу задания частоты

Имеется возможность привязать три отдельных источника команд к любому из канала задания частоты.

Рис. 7-29. Источник команды привязки к каналу задания частоты



Если указанный источник (заданный F0-02) привязан к каналу задания частоты (заданной F0-27), Задание конечной частоты определяется каналом задания частоты, устанавливаемой в F0-27. В таком случае каналы задания главной и вспомогательной частот деактивируются.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F0-27	Привязка команды к источнику частоты	0: Обязательного источника нет 1: Дискретная установка задания частоты 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Установка задания импульсами (DI5) 6: Множественные задания 7: Простой ПЛК 8: ПИД 9: Установка задания по шине данных Цифра из разряда единиц: Привязка контроля с рабочей панели к источнику частоты Цифра из разряда десятков: Привязка контроля с клеммника к источнику частоты Цифра из разряда сотен: Привязка контроля с шины данных к источнику частоты	0000

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F0-10	Макс. частота	От 50,00 до 500,00 Гц	50,00 Гц
F0-11	Верхний предел канала задания частоты	0: Задается F0-12 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Установка задания импульсами (DI5) 5: Установка задания по шине данных	0
F0-12	Верхний предел задания частоты	От 0,00 Гц до макс. частоты (F0-10)	50,00 Гц
F0-14	Нижний предел задания частоты	От 0,00 Гц до верхнего предела частоты (F0-12)	0,00 Гц

- F0-12: Двигатель не должен работать при частоте выше задания, установленного данным параметром.
- F0-14: Двигатель не должен работать при частоте ниже задания, установленного данным параметром.
- F0-10: Данный параметр ограничивает максимальную выходную частоту привода переменного тока.
- F0-11: Данный параметр выбирает канал задания верхнего предела задания частоты.

7.2.6. Режим работы при частоте, заданной ниже нижнего предела

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-14	Режим хода, когда задание частоты ниже нижнего предела частоты	0: Работа на нижнем пределе частоты 1: Стоп 2: Работа с нулевой скоростью	0

F8-14: Этот функциональный параметр задает режим работы привода, когда задание частоты ниже нижнего предела частоты.

- F8-14=0: Двигатель работает, при нижнем пределе заданной частоты.
- F8-14=1: Двигатель останавливается и индикатор RUN на рабочей панели отключается.
- F8-14=2: Двигатель работает при 0 Гц и индикатор RUN на рабочей панели включается.

7.3. Пуск/Стоп привода переменного тока

В данном разделе дается описание пуска/остановки привода переменного тока.

7.3.1 Режим пуска

Вы можете задать режим пуска привода переменного тока в функциональном параметре F6-00, прямой пуск, подхват вращающегося двигателя и пуск с предварительным возбуждением. Соответствующие функциональные параметры представлены ниже:

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F6-00	Режим пуска	0: Прямой пуск 1: Подхват вращающегося двигателя 2: Пуск с предварительным возбуждением	0
F6-01	Режим подхвата вращающегося двигателя	0: С частоты остановки 1: С нулевой скорости 2: С максимальной частоты	0
F6-02	Скорость подхвата вращающегося двигателя	От 1 до 100	20
F6-03	Пусковая частота	От 0,00 до 10,00 Гц	0,00 Гц
F6-04	Время выдерживания пусковой частоты	От 0,0 с до 100,0 с	0,0 с
F6-05	Уровень торможения иньекцией пост. тока 1 / Уровень предваряющего возбуждения	от 0% до 100%	0%
F6-06	Активное время торможения иньекцией пост. тока 1 / Активное время предваряющего возбуждения	от 0,0 с до 100,0 с	0,0 с

- F6-00=0: Прямой старт
Применяется для большинства нагрузок, как представлено на рис. 6-30 (1).

Пуск с пусковой частотой (F6-03) применяется для подъемных устройств, как, например, подъемник, кран, как представлено на рис. 6-30 (2).

Пуск с функцией торможения иньекцией постоянного тока применяется в случаях, когда двигатель может вращаться, как представлено на рис. 6-30 (3).

Рис. 7-30 (1) Временная диаграмма прямого пуска

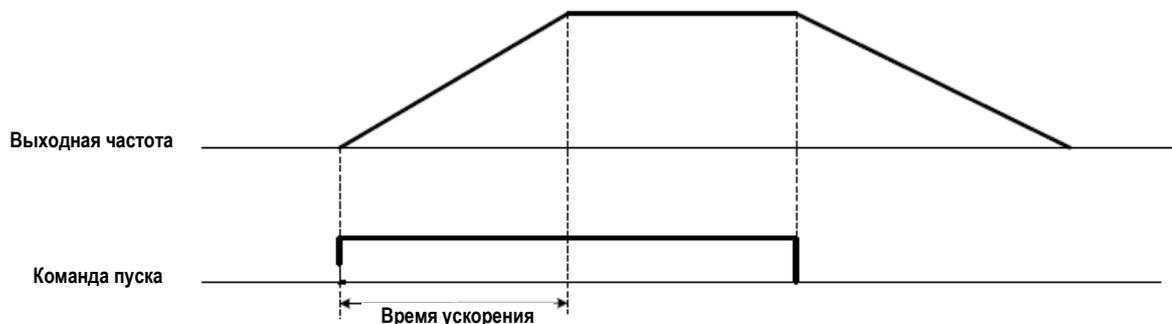


Рис. 7-30 (2) Временная диаграмма пуска с пусковой частотой

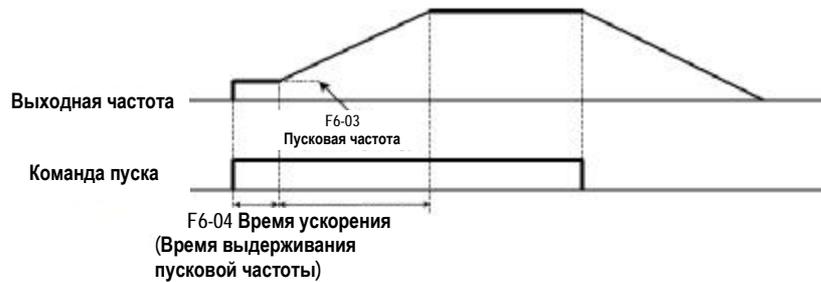
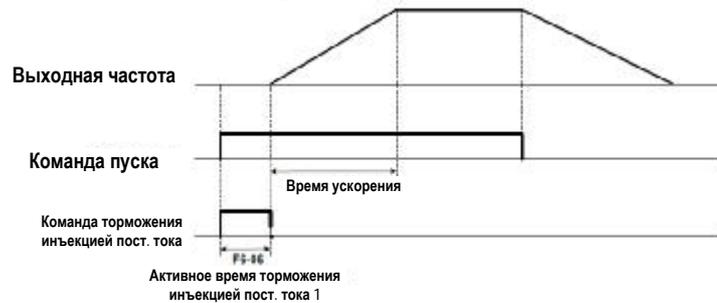


Рис. 7-30 (3) Временная диаграмма пуска с торможением инъекцией постоянного тока



- F6-00=1: Подхват вращающегося двигателя

Для подхвата вращающегося двигателя привод переменного тока распознает скорость и направление вращающегося двигателя и далее запускается для работы с частоты вращающегося двигателя, что снижает до минимума воздействие подачи энергии на двигатель.

Применяется для повторного пуска после моментального отключения питания нагрузки с большой инерцией. В этом пусковом режиме нужно проверять, чтобы параметры двигателя в группе F1 были заданы правильно.

Рис. 7-31. Подхват вращающегося двигателя



- F6-00=2: Пуск с предварительным возбуждением
 - Действует только для асинхронного двигателя и используется для генерирования магнитного поля до того, как двигатель начнет работать. Ток предварительного возбуждения и время предварительного возбуждения – см. параметры F6-05 и F6-06.
 - Если время предварительного возбуждения равно 0, привод переменного тока отменяет предварительное возбуждение и запускается для работы с пусковой частоты.
 - Если время предварительного возбуждения не равно 0, привод переменного тока сначала возбуждается и далее запускается для работы, за счет чего улучшаются динамические характеристики двигателя.

6.3.2. Режим остановки

Вы можете установить режим остановки привода переменного тока в функциональном параметре F6-10, а также замедлить до остановки, или выполнить остановку по инерции.

Соответствующие функциональные параметры указаны ниже:

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F6-10	Режим остановки	0: Замедление до остановки 1: Остановка по инерции	0
F6-11	Порог частоты торможения инъецией пост. тока 2	От 0,00 Гц до макс. частоты	0,00 Гц
F6-12	Время задержки торможения инъецией пост. тока 2	От 0,0 до 36,0 с	0,0 с
F6-13	Уровень торможения инъецией пост. тока 2	От 0% до 100%	0%
F6-14	Активное время торможения инъецией пост. тока 2	От 0,0 с до 36,0 с	0,0 с

F6-11: Привод переменного тока запускает торможение инъецией постоянного тока, когда частота хода снижается до величины, заданной в этом параметре, в процессе замедления до остановки.

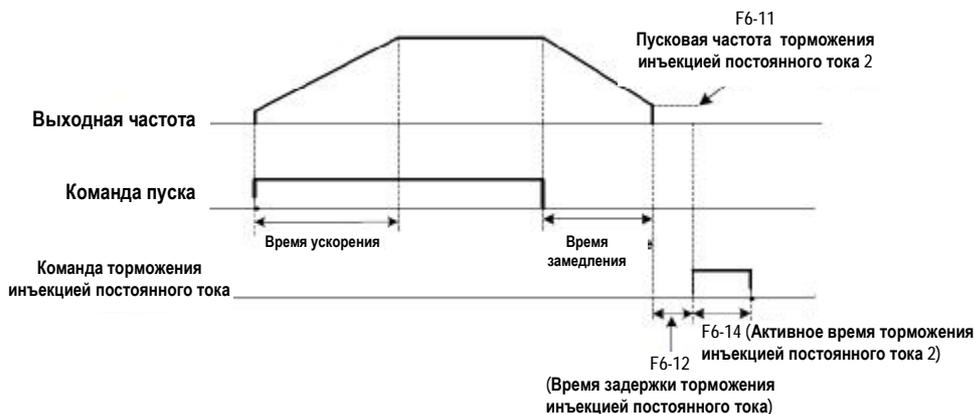
F6-12: Когда частота хода снижается до величины, заданной в F6-11, привод переменного тока останавливает выход на время и далее запускает торможение инъецией постоянного тока. Это предотвращает возникновение ошибки, например, превышения тока, которое может быть вызвано прямым торможением инъецией постоянного тока на высокой скорости.

F6-13: Имеет следующие два различные основные значения:

- Если номинальный ток двигателя менее или равен 80% номинального тока привода переменного тока, основным значением будет являться номинальный ток двигателя.
- Если номинальный ток двигателя более 80% номинального тока привода переменного тока, основным значением будет являться 80% номинального тока привода переменного тока.

F6-14: Если задано на 0, торможение инъецией постоянного тока деактивируется.

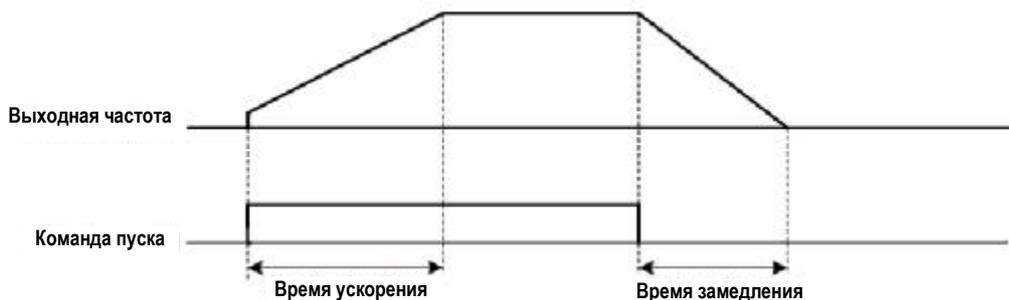
Рис. 7-32. Временная диаграмма торможения инъецией постоянного тока для остановки



- F6-10 =0: Замедление до остановки

Как только вводится команда остановки, привод переменного тока снижает выходную частоту на основании времени замедления до 0.

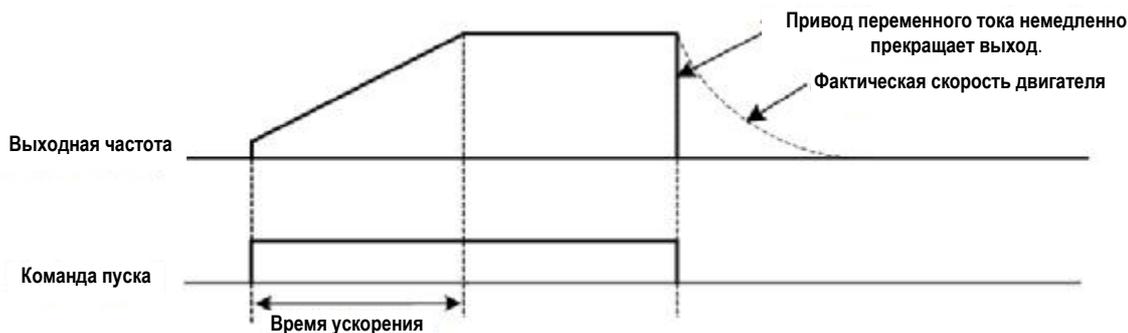
Рис. 7-33. Замедление до остановки



- F6-10 =1: Остановка по инерции

Как только вводится команда остановки, привод переменного тока немедленно прекращает выход. Далее двигатель останавливается по инерции на основе механической инерции.

Рис. 7-34. Остановка по инерции

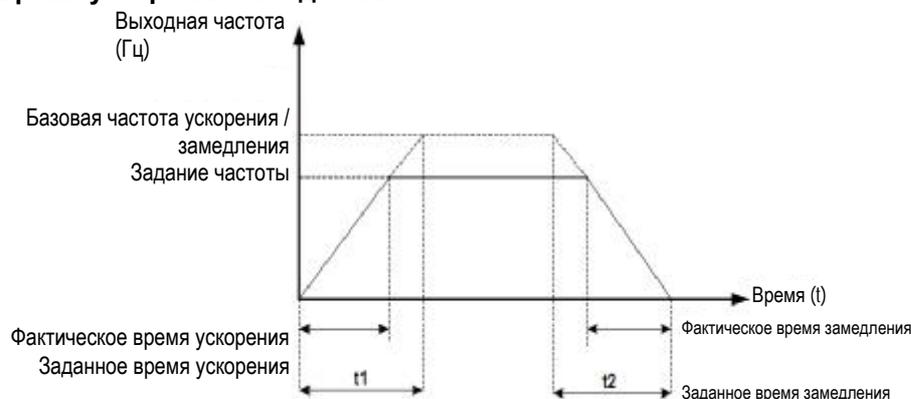


6.3.3 Время ускорения/замедления и задание S-образной кривой

Время ускорения означает время, требуемое приводом переменного тока для ускорения от 0 Гц до основной частоты времени ускорения/замедления (F0-25).

Время замедления означает время, требуемое приводом переменного тока для замедления от основной частоты времени ускорения/замедления (F0-25) до 0 Гц.

Рис. 7-35. Время ускорения/замедления



Всего MD500 обеспечивает на выбор четыре группы времени ускорения/замедления. Переход можно выполнить, используя клемму DI.

- Группа 1: F0-17, F0-18.
- Группа 2: F8-03, F8-04.
- Группа 3: F8-05, F8-06.
- Группа 4: F8-07, F8-08.

Например, выберите DI7 и DI8 для переключения.

Соответствующие функциональные параметры заданы следующим образом:

Функциональный код	Наименование параметра	Задание	Описание функции
F4-06	Выбор функции DI7	16	Клемма 1 для выбора времени ускорения/замедления
F4-07	Выбор функции DI8	15	Клемма 2 для выбора времени ускорения/замедления

Две клеммы для выбора времени ускорения/замедления обеспечивают четыре комбинации состояния, как указано в следующей таблице:

Клемма 2	Клемма 1	Выбор времени ускорения/замедления	Соответствующая программа
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Время ускорения/замедления 1	F0-17, F0-18
ВЫКЛ.	ВКЛ.	Время ускорения/замедления 2	F8-03, F8-04
ВКЛ.	ВЫКЛ.	Время ускорения/замедления 3	F8-05, F8-06
ВКЛ.	ВКЛ.	Время ускорения/замедления 4	F8-07, F8-08

Функциональные параметры, связанные со временем ускорения/замедления, указаны в следующей таблице:

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F0-17	Время ускорения 1	От 0,00 до 650,00 с (F0-19 = 2) От 0,0 до 6500,0 с (F0-19 = 1) От 0 до 65000 с (F0-19 = 0)	В завис. от модели
F0-18	Время замедления 1	От 0,00 до 650,00 с (F0-19 = 2) От 0,0 до 6500,0 с (F0-19 = 1) От 0 до 65000 с (F0-19 = 0)	В завис. от модели
F8-03	Время ускорения 2	От 0,0 с до 6500,0 с	В завис. от модели
F8-04	Время замедления 2	От 0,0 с до 6500,0 с	В завис. от модели
F8-05	Время ускорения 3	От 0,0 с до 6500,0 с	В завис. от модели
F8-06	Время замедления 3	От 0,0 с до 6500,0 с	В завис. от модели
F8-07	Время ускорения 4	От 0,0 с до 6500,0 с	В завис. от модели
F8-08	Время замедления 4	От 0,0 с до 6500,0 с	В завис. от модели
F0-19	Единица времени ускорения / замедления	0: 1 с 1: 0,1 с 2: 0,01 с	1
F0-25	Базовая частота времени ускорения / замедления	0: Максимальная частота (F0-10) 1: Задание частоты 2: 100 Гц	0
F6-07	Режим ускорения/замедления	0: Линейное ускорение/замедление 1: Ускорение/замедление со статической S-образной кривой 2: Ускорение/замедление с динамической S-образной кривой	0
F6-08	Пропорция времени начального сегмента S-образной кривой	От 0,0% до (100,0% - F6-09)	30,0%
F6-09	Пропорция времени конечного сегмента S-образной кривой	От 0,0% до (100,0% - F6-08)	30,0%

F6-07: Этот функциональный параметр задает режим ускорения/замедления в процессе пуска и остановки привода переменного тока.

- F6-07 = 0: Линейное ускорение/замедление
Выходная частота увеличивается или снижается линейно. MD500 обеспечивает четыре группы времени ускорения/замедления, выбираемых в диапазоне от F4-00 до F4-08.
- F6-07 = 1: Ускорение/замедление со статической S-образной кривой
Выходная частота возрастает или убывает по S-образной кривой при условии, что целевая частота является неизменной. Этот режим применяется в системах, где требуется мягкий пуск/стоп, например, для подъемников или конвейерных линий.
- F6-07 = 2: Ускорение/замедление с динамической S-образной кривой
Выходная частота возрастает или убывает по S-образной кривой при условии, что целевая частота меняется в реальном времени. Этот режим применяется в системах, где требуется исключительный комфорт движения и быстрое реагирование.

F6-08 и F6-09: Эти два функциональных параметра определяют пропорцию времени начального сегмента и конечного сегмента ускорения/замедления S-образной кривой соответственно. Они должны удовлетворять условию $F6-08 + F6-09 \leq 100,0\%$.

7.4. Автонастройка двигателя

Вы можете получить параметры управляемого двигателя через автоматическую настройку двигателя.

Методы автонастройки двигателя: статическая автонастройка 1, статическая автонастройка 2 и динамическая автонастройка. Вы можете выбрать соответствующий метод автонастройки в F1-37.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F1-37	Выбор метода автоматической настройки двигателя	0: Автоматической настройки нет 1: Статическая автонастройка 1 2: Динамическая автонастройка 3: Статическая автонастройка 2	0

F1-37=0: Автоматическая настройка двигателя не выполняется.

F1-37=1: Только через статическую автонастройку 1 можно получить сопротивление статора, сопротивление резистора и индукцию рассеяния.

F1-37=2: Все параметры двигателя получаются через динамическую автонастройку. Если привод переменного тока в режиме CLVC, вы должны определить параметры кодера (от F1-27 до F1-34).

F1-37=3: Все параметры двигателя получаются через статическую автонастройку 2.

Ниже в таблице представлено сравнение трех методов автонастройки двигателя:

Метод автонастройки	Применение	Результат
Статическая автонастройка 1	Используется в случаях, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки, и динамическая автонастройка не допускается.	Ок
Динамическая автонастройка	Используется в случаях, когда двигатель может быть отсоединен от нагрузки.	Лучше
Статическая автонастройка 2	Используется в случаях, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки, и динамическая автонастройка не допускается.	Лучше всего

В данном случае взят двигатель 1 (F0-24=0) в качестве примера для описания метода автонастройки двигателя. Если вам необходимо выполнить автонастройку двигателя 2, установите параметр F0-24=1, и обратитесь к соответствующим параметрам A2.

§ F1-37=1: Статическая автонастройка 1

Если режим управления V/F и кабель двигателя более 50 м, двигатель должен быть подключен к нагрузке и должна использоваться статическая автонастройка 1.

Процедура статической автонастройки 1 выполняется следующим образом:

Действие	Описание
Действие 1	Подать питание на привод переменного тока. Задать F0-02=0 для выбора рабочей панели в качестве источника команды.
Действие 2	Правильно ввести параметры с таблички двигателя (F1-00 – F1-05).
Действие 3	Задать F1-37=1 для выбора статической автонастройки 1. Нажать кнопку ENTER на рабочей панели. На рабочей панели появится запись Г UPE
Действие 4	Нажать на кнопку RUN на рабочей панели. Двигатель вращаться не будет, но на него будет подано питание. Запись RUN означает включение ON. Автонастройка завершена, если предыдущее окно будет закрыто и рабочая панель вернется в нормальный режим отображения параметров. Параметры F1-06 – F1-08 получены.

§ F1-37=2 Динамическая автонастройка

Если двигатель имеет постоянную выходную характеристику и используется в случаях, когда требуется высокая точность, отсоедините двигатель от нагрузки и используйте динамическую автонастройку. Она применяется для режимов SVC или CLVC.

Процедура динамической автонастройки выглядит следующим образом:

Действие	Описание
Действие 1	Подать питание на привод переменного тока. Задать F0-02=0 для выбора рабочей панели в качестве источника команды.
Действие 2	Правильно ввести параметры с таблички двигателя (F1-00 – F1-05).
Действие 3	Задать F1-37=2 для выбора динамической автонастройки. Нажать кнопку ENTER на рабочей панели. На рабочей панели появится запись Г UPE
Действие 4	Нажать на кнопку RUN на рабочей панели. Привод переменного тока будет вращать двигатель для ускорения/замедления и движения в направлении вперед/назад. Запись RUN означает включение ON и автонастройка займет время. Автонастройка завершена, если предыдущее окно будет закрыто и рабочая панель вернется в нормальный режим отображения параметров. Параметры F1-06 – F1-10 получены.

§ F1-37=3: Статическая автонастройка 2

Если двигатель не может быть отсоединен от нагрузки, должна использоваться статическая автонастройка 2. Она используется для режимов SVC или CLVC.

Процедура статической автонастройки 2 выполняется следующим образом:

Действие	Описание
Действие 1	Подать питание на привод переменного тока. Задать F0-02=0 для выбора рабочей панели в качестве источника команды.
Действие 2	Правильно ввести параметры с таблички двигателя (F1-00 – F1-05).
Действие 3	Задать F1-37= 3 для выбора статической автонастройки 2. Нажать кнопку ENTER на рабочей панели. На рабочей панели появится запись Г UPE
Действие 4	Нажать на кнопку RUN на рабочей панели. Двигатель вращаться не будет, но на него будет подано питание. Запись RUN означает включение ON. Автонастройка завершена, если предыдущее окно будет закрыто и рабочая панель вернется в нормальный режим отображения параметров. Параметры F1-06 – F1-10 получены.

Примечание

- Если невозможно провести автонастройку двигателя на площадке, введите параметры двигателя той же модели с успешно проведенной автонастройкой в функциональные параметры F1-00 – F1-10.
- Вы также можете выполнить автонастройку двигателя через управление клеммой или управление коммуникацией (F0-02 = 1 или 2).

Описание соответствующих параметров выглядит следующим образом:

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.
F1-00	Выбор типа двигателя	0: Стандартный асинхронный двигатель 1: Асинхронный двигатель с переменной частотой	1
F1-01	Номинальная мощность двигателя	От 0,1 до 1000,0 кВт	В завис. от модели
F1-02	Номинальное напряжение двигателя	От 1 до 2000 В	В завис. от модели
F1-03	Номинальный ток двигателя	От 0,01 до 655,35 А (привод перем.тока ≤55 кВт) От 0,1 до 6553,5 А (привод перем. тока >55 кВт)	В завис. от модели
F1-04	Номинальная частота двигателя	От 0,01 Гц до макс. частоты	В завис. от модели
F1-05	Номинальная скорость двигателя	От 1 до 65535 об/мин	В завис. от модели

Параметры F1-00 – F1-05 являются параметрами с таблички двигателя. Задайте их правильно в соответствии с табличкой на двигателе, чтобы обеспечить точный результат автонастройки двигателя. Преимущества V/F или векторного управления могут быть получены только после применения правильных параметров двигателя.

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.
F1-06	Сопротивление статора	От 0,001 до 65,535 Ом (привод перем.тока ≤55 кВт) От 0,0001 до 6,5535 Ом (привод перем. тока >55 кВт)	В завис. от модели
F1-07	Сопротивление ротора	От 0,001 до 65,535 Ом (привод перем.тока ≤55 кВт) От 0,0001 до 6,5535 Ом (привод перем. тока >55 кВт)	В зависимость и от модели
F1-08	Индуктивное реактивное сопротивление утечки	От 0,01 до 655,35 мГн (привод перем.тока ≤55 кВт) От 0,001 до 65,535 мГн (привод перем. тока >55 кВт)	В зависимость и от модели
F1-09	Взаимное индуктивное реактивное сопротивление	От 0,1 до 6553,5 мГн (привод перем.тока ≤55 кВт) От 0,01 до 655,35 мГн (привод перем. тока >55 кВт)	В зависимость и от модели
F1-10	Ток без нагрузки	От 0,01 до F1-03 (привод перем.тока ≤55 кВт) От 0,1 до F1-03 (привод перем. тока >55 кВт)	В зависимость и от модели

F1-06 – F1-10: Эти функциональные параметры получаются путем автонастройки двигателя. Всякий раз при изменении F1-01 (номинальной мощности двигателя) или F1-02 (номинального напряжения двигателя) привод переменного тока автоматически восстанавливает F1-06 - F1-10 до параметров общего стандартного двигателя серии Y. Если автоматическую настройку невозможно выполнить на месте, задайте эти параметры в соответствии с данными, предоставленными производителем двигателя.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F1-27	Импульсов на оборот кодера	От 1 до 65535	1024

F1-27 задает количество импульсов на оборот кодера. В режиме управления CLVC параметр F1-27 должен быть установлен правильно, иначе двигатель не сможет работать надлежащим образом.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F1-28	Тип кодера	0:Инкрементальный кодер ABZ 1: Преобразователь	0

F1-28: Для разных типов кодера требуются различные платы PG. По окончании установки платы PG установите этот функциональный параметр правильно, иначе привод переменного тока может работать неправильно.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F1-30	Фазовая последовательность A/B инкрементального кодера ABZ	0:Вперед 1: Назад	0

F1-30: задает фазовую последовательность A/B инкрементального кодера ABZ и, таким образом, действителен для инкрементального кодера ABZ (F1-28=0).

- F1-30=0: вперед
Фаза А находится впереди для правого вращения двигателя. Фаза В находится впереди для левого вращения двигателя.
- F1-30=1: назад
Фаза В находится впереди для правого вращения двигателя. Фаза А находится впереди для левого вращения двигателя.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F1-31	Угол установки кодера	От 0,0° до 359,9°	0,0°

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F1-34	Число полюсных пар преобразователя	От 1 до 65535	1

F1-34: Если используется преобразователь, правильно задайте число полюсных пар преобразователя.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F1-36	Время определения ошибки по обрыву провода кодера	0,0с: нет определения От 0,1с до 10,0 с	0,0 с

Параметр F1-36 задает время определения обрыва провода. Если он задан на 0,0 с, определение деактивируется. Если время определения обрыва провода превышает значение, заданное в F1-36, привод переменного тока выдаст ошибку Err20.

7.5. Характеристика регулирования

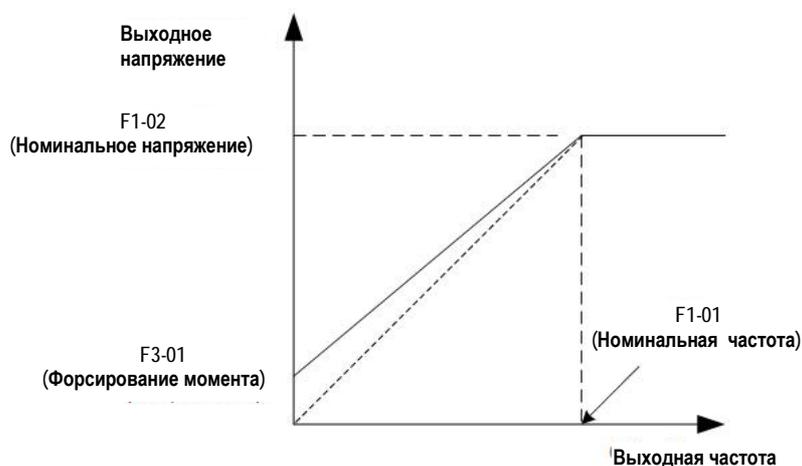
7.5.1 Кривая V/F

§ Линейная, многоточечная и квадратная кривая V/F

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F3-00	Задание кривой V/F	0: Линейная кривая V/F 1: Многоточечная кривая V/F 2: Квадратная V/F 10: Полное разделение V/F 11: Половинное разделение V/F	0
F3-01	Форсирование момента	0,0%: фиксированное форсирование От 0,1 до 30%	В зависимости от модели
F3-02	Частота отключения форсирования момента	От 0,00 до макс. частоты	50,00 Гц
F3-03	Многоточечная частота V/F 1	От 0,00 Гц до F3-05	0,00 Гц
F3-04	Многоточечное напряжение V/F 1	От 0,0% до 100,0%	0,0%
F3-05	Многоточечная частота V/F 2	От F3-03 до F3-07	0,00 Гц
F3-06	Многоточечное напряжение V/F 2	От 0,0% до 100,0%	0,0%
F3-07	Многоточечная частота V/F 3	От F3-05 до номинальной частоты двигателя (F1-04)	0,00 Гц
F3-08	Многоточечное напряжение V/F 3	От 0,0% до 100,0%	0,0%

1. Общая линейная кривая V/F постоянная – момент

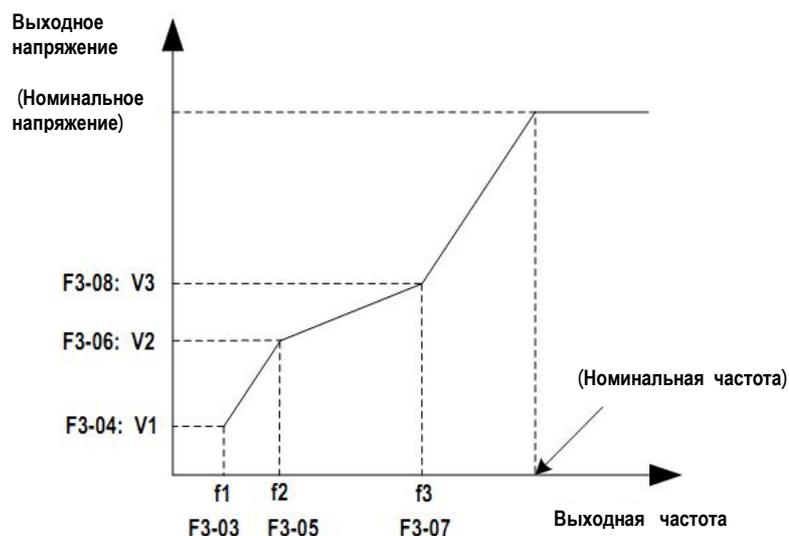
Рис. 7-36. Общая линейная кривая V/F постоянная – момент



Выходное напряжение и выходная частота меняются линейно при нахождении ниже номинальной частоты. Такой метод применяется в общих механических приводах, таких, как ускорение вентиляторов большой инертности, прошивная машина, центрифуга и водный насос.

2. Определяемая пользователем многоточечная кривая V/F

Рис. 7-37. Определяемая пользователем многоточечная кривая V/F

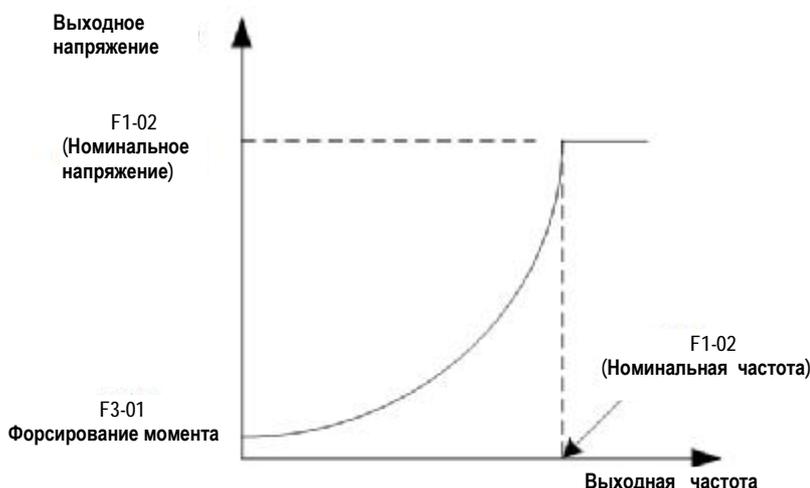


F3-03 – F3-08: Эти функциональные параметры определяют многоточечную кривую V/F.

Вы должны задать многоточечную кривую V/F на основе характеристик нагрузки двигателя. Три точки напряжения и точки частоты должны удовлетворять условию: $V1 < V2 < V3$, $F1 < F2 < F3$. При установке F3 (F3-03), F2 (F3-05), F3 (F3-07) сначала задайте F3 (F3-07), затем F3-05 и по окончании F3-03.

3. Квадратная кривая V/F переменная-момент

Рис. 7-38. Квадратная кривая V/F переменная-момент



Выходное напряжение и выходная частота меняются в соответствии с квадратной кривой при нахождении ниже номинальной частоты. Такой метод применяется при небольших нагрузках, где нагрузка обычно не меняется, например, вентилятор и водяной насос.

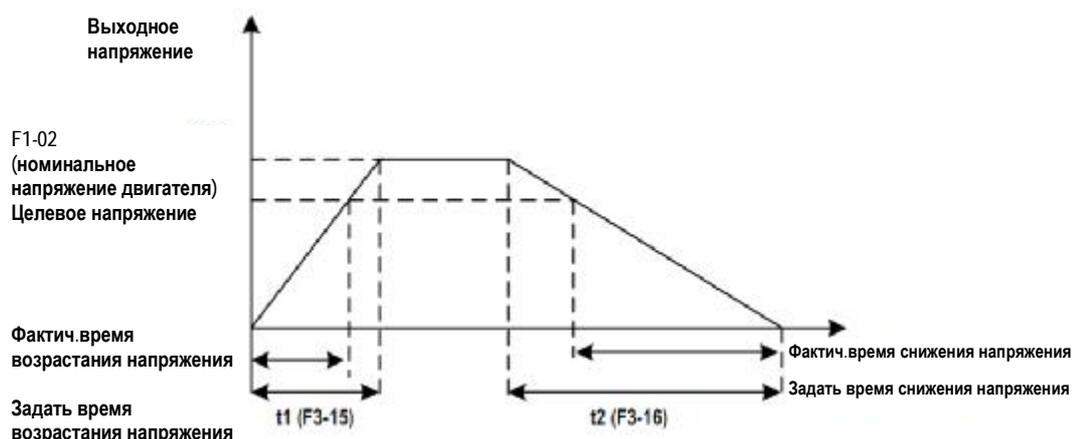
§ Кривая разделения V/F

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F3-13	Источник напряжения для разделения V/F	0: Задается F3-14 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Установка задания импульсами (DI5) 5: Множественные задания 6: Простой ПЛК 7: ПИД 8: Установка задания по шине данных 100,0% соответствует номинальному напряжению двигателя (F1-02, A2-02).	0
F3-14	Дискретная установка задания напряжения для разделения V/F	От 0 В до номинального напряжения двигателя	0 В
F3-15	Время возрастания напряжения для разделения V/F	От 0,0 с до 1000,0 с	0,0 с
F3-16	Время снижения напряжения для разделения V/F	От 0,0 с до 1000,0 с	0,0 с
F3-17	Выбор режима остановки для разделения V/F	0: Независимое снижение частоты и напряжения до 0 1: Снижение частоты после снижения напряжения до 0	0

Время возрастания напряжения для разделения V/F обозначает время, необходимое для напряжения для роста от 0 до номинального напряжения двигателя.

Время снижения напряжения для разделения V/F обозначает время, необходимое для напряжения для снижения номинального напряжения двигателя до 0.

Рис. 7-39. Разделение V/F



7.5.2. Форсирование момента и компенсация проскальзывания

§ Форсирование момента

Функция компенсации момента компенсирует недостаточную выработку момента при низкой частоте.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F3-01	Форсирование момента	0,0%: фиксиров. форсирование От 0,1% до 30%	В зависимости от модели
F3-02	Частота отключения форсирования момента	От 0,00 Гц до макс. частоты	50,00 Гц

F3-01 компенсирует недостаточную выработку момента форсированием выходного напряжения привода переменного тока. Однако очень большие задания могут привести к перегреву двигателя и перенапряжению привода переменного тока.

- Увеличить этот параметр, когда прилагается большая нагрузка, а пусковой момент двигателя недостаточен
- Уменьшить этот параметр, когда прилагается небольшая нагрузка.

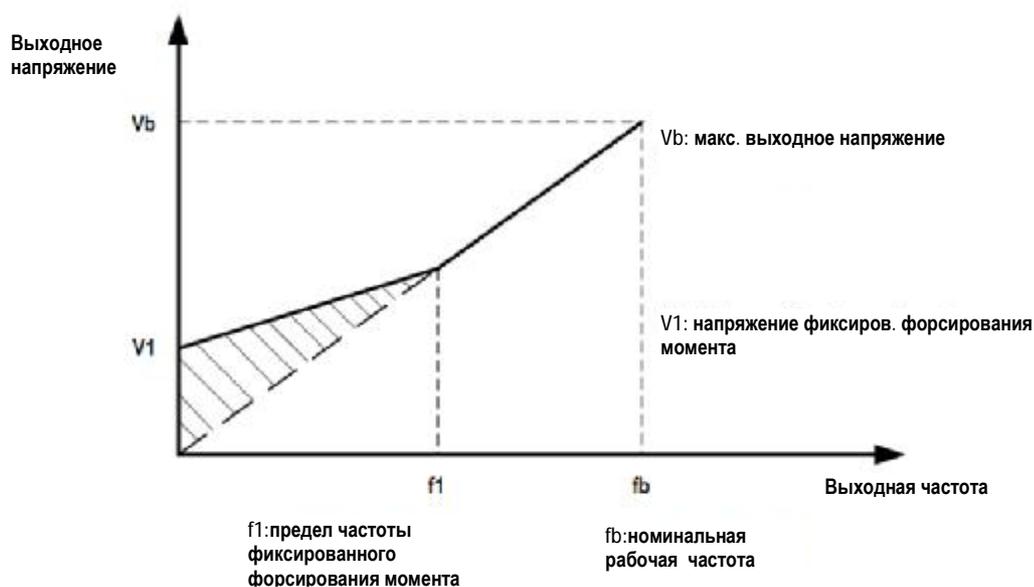
Если он задан на 0,0%, активируется фиксированное форсирование момента. В этот момент привод переменного тока автоматически рассчитывает величину форсирования момента на основе параметров двигателя, в том числе сопротивления статора.

F3-02 задает частоту отключения, ниже которой форсирование момента является активным. Если задание частоты превышает величину, заданную в F3-02, форсирование момента оказывается неактивным.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F3-33	Коэффициент усиления компенсации фиксированного момента	От 80% до 150%	100%

Рекомендуемое задание F3-33 составляет 100%. Если значение ниже 100%, оно будет действительно только для фиксированного форсирования момента.

Рис. 7-40. Форсирование момента по потребностям



§ Компенсация проскальзывания

Функция компенсации проскальзывания компенсирует проскальзывание двигателя при увеличении нагрузки.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F1-05	Номинальная скорость двигателя	От 1 до 65535 об/мин	В зависимости от модели
F3-09	Коэффициент компенсации проскальзывания V/F	От 0% до 200,0%	0,0%

Задание 100,0% означает компенсацию проскальзывания номинальной скорости двигателя при приложении номинальной нагрузки. Проскальзывание номинальной скорости двигателя получается из расчета номинальной частоты двигателя и номинальной скорости двигателя.

Выполнить небольшую регулировку F3-09 для минимизации разности между фактической скоростью двигателя и целевой скоростью двигателя.

Например, задание частоты привода переменного тока составляет 50 Гц, номинальная частота двигателя – 50 Гц, номинальная скорость двигателя – 1460 об/мин. если двигатель работает без нагрузки, фактическая скорость двигателя составляет примерно 1498 об/мин. Если двигатель работает с повышенной нагрузкой, скорость двигателя снижается примерно до 1460 об/мин.

В таком случае вы можете задать F3-09 до 100% с целью компенсации проскальзывания скорости двигателя, чтобы скорость двигателя составила примерно 1496 об/мин. привод переменного тока выполняет автоматическую компенсацию в соответствии с размером нагрузки для обеспечения точности скорости двигателя.

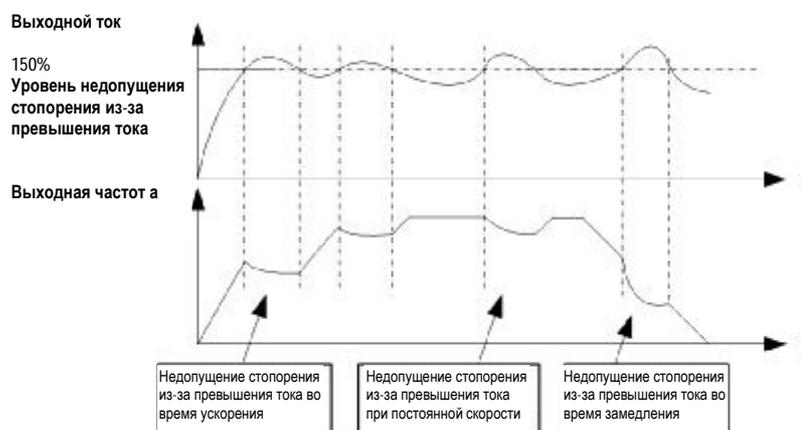
Примечание

- Задайте номинальную скорость двигателя, номинальный ток двигателя и номинальную мощность двигателя перед использованием этой функции.
- Выполните статическую автонастройку 1 (F1-37=1) перед использованием этой функции.
- Наилучший результат компенсации проскальзывания будет достигнут, если эта функция используется вместе с функцией фиксированного форсирования момента (F1-01=0,0%).
- Настройте F3-09 примерно до 100%.

7.5.3. Недопущение стопорения из-за превышения тока

Когда выходной ток превышает величину, установленную в F3-18 во время ускорения, при работе при постоянной скорости или замедлении, активируется функция недопущения стопорения из-за превышения тока, и выходная частота начинает снижаться. После того как выходной ток восстановится ниже уровня недопущения стопорения из-за превышения тока, выходная частота снова начинает ускоряться до целевой частоты.

Рис. 7-41. Функция недопущения стопорения из-за превышения тока



Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F3-18	Уровень недопущения стопорения из-за превышения тока	От 50% до 200%	150%
F3-19	Выбор недопущения стопорения из-за превышения тока	0: Деактивирован 1: Активирован	1
F3-20	Коэффициент недопущения стопорения из-за превышения тока	От 0 до 100	20
F3-21	Коэффициент компенсации уровня недопущения стопорения из-за превышения тока для умножения на скорость	От 50% до 200%	0

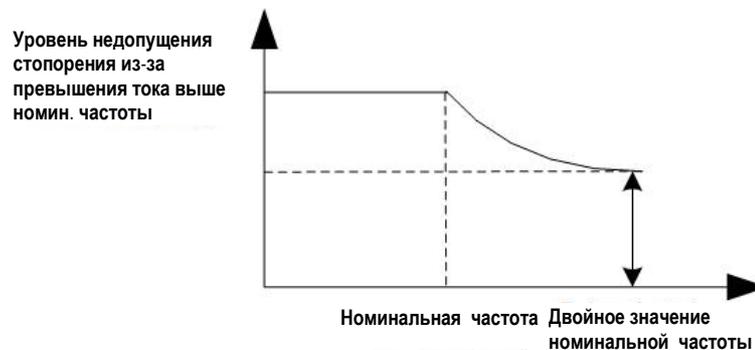
В зоне высокой частоты ток привода двигателя небольшой, и в сравнении с частой ниже номинальной ток стопорения вызывает большее падение скорости двигателя. Чтобы улучшить ходовые характеристики двигателя, вы можете снизить уровень недопущения стопорения из-за превышения тока выше номинальной частоты.

Функция недопущения стопорения выше номинальной частоты помогает улучшить рабочие характеристики ускорения в таких системах, как центрифуги, где требуются высокая ходовая частота и несколько ослаблений поля, а инерция нагрузки велика.

Уровень недопущения стопорения из-за превышения тока выше номинальной частоты = $(f_s/f_n) \times k \times \text{LimitCur}$.

- f_s : ходовая частота
- f_n : номинальная частота двигателя
- k : коэффициент компенсации уровня недопущения стопорения из-за превышения тока (F3-21), который умножается на скорость
- LimitCur: уровень недопущения стопорения из-за превышения тока (F3-18)

Рис. 7-42. Уровень недопущения стопорения из-за превышения тока выше номинальной частоты



Примечание

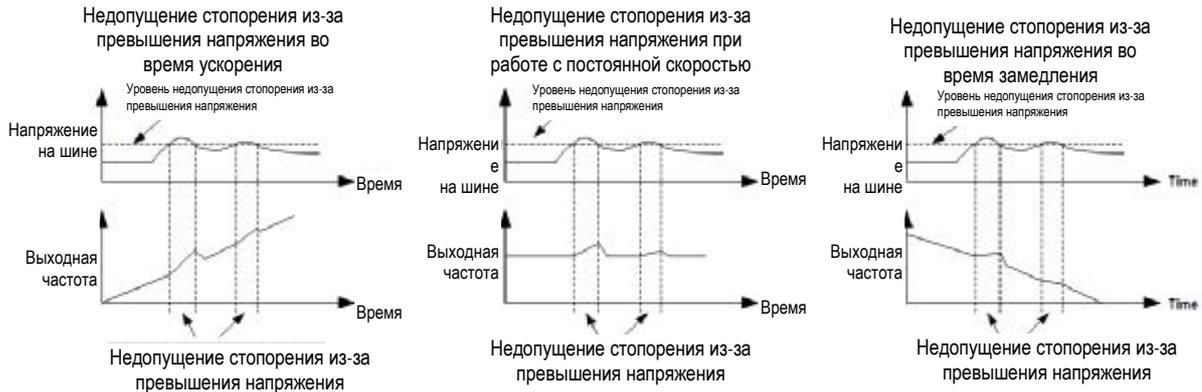
- Уровень недопущения стопорения из-за превышения тока 150% указывает на номинальный ток привода переменного тока, умноженный на 1,5.
- Для двигателя большой мощности с несущей частотой ниже 2 кГц нужно понизить уровень недопущения стопорения из-за превышения тока, так как функция предела быстрого тока активируется до активации функции недопущения стопорения из-за превышения тока, что приводит в результате к недостаточному выходу момента.

7.5.4. Предотвращение стопорения из-за превышения напряжения и напряжения действия устройства торможения

Когда напряжение на шине превышает заданную величину F3-22, это означает, что двигатель становится электрическим генератором (скорость двигателя больше выходной частоты привода). В этом случае активируется функция недопущения стопорения из-за превышения напряжения и настраивает выходную частоту (рассеивает энергию регенерации).

При использовании этой функции время замедления возрастает, исчезает риск опрокидывания из-за превышения напряжения. Если фактическое время замедления не удовлетворяет этому требованию, нужно соответственно увеличить величину F3-10 (коэффициент перевозбуждения V/F).

Рис. 7-43. Предотвращение стопорения из-за превышения напряжения



Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F3-22	Уровень недопущения стопорения из-за превышения напряжения	От 650 до 800 В	760 В
F3-23	Выбор недопущения стопорения из-за превышения напряжения	0: деактивировано 1: активировано	1
F3-24	Коэффициент частоты недопущения стопорения из-за превышения напряжения	От 0 до 100	30
F3-25	Коэффициент напряжения недопущения стопорения из-за превышения напряжения	От 0 до 100	30
F3-26	Макс. предел частоты недопущения стопорения из-за превышения напряжения	От 0 до 50 Гц	5 Гц
F9-08	Напряжение действия блока торможения	От 700 до 800 В	780 В
F3-10	Коэффициент перевозбуждения V/F	От 0 до 200	64
F3-11	Коэффициент подавления вибрации V/F	От 0 до 100	40

Примечание

При использовании резистора регенерации, устройства торможения или устройства обратного воздействия по энергии обращайтесь внимание на следующие аспекты:

- Задать F3-10 (коэффициент перевозбуждения V/F) на 0. В противном случае может возникнуть превышение тока во время работы привода.
- Задать F3-23 (выбор недопущения стопорения из-за превышения напряжения) на 0 (деактивирована). В противном случае может возрасти время замедления.

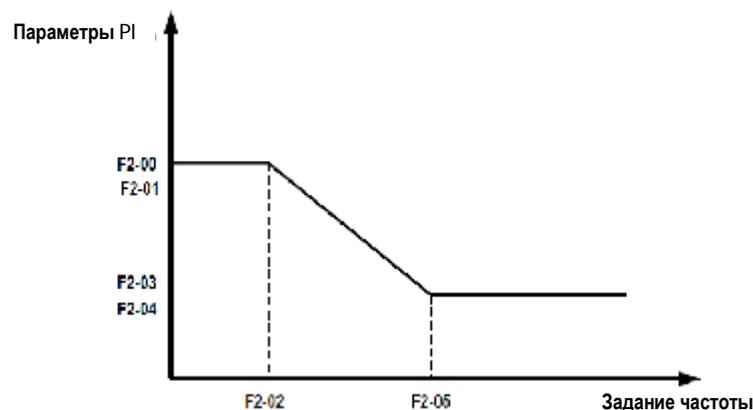
7.5.5 Схема контура скорости

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F2-00	Пропорциональный коэффициент контура скорости 1	От 0 до 100	30
F2-01	Время интегрирования контура скорости 1	От 0,01 до 10,00 с	0,50 с
F2-02	Частота переключения 1	От 0,00 до F2-05	5,00 Гц
F2-03	Пропорциональный коэффициент контура скорости 2	От 0 до 100	20
F2-04	Время интегрирования контура скорости 2	От 0,01 до 10,00 с	1,00 с
F2-05	Частота переключения 2	От F2-02 до макс. частоты	10,00 Гц

F2-00 – F2-05: Эти функциональные параметры являются параметрами контура скорости PI.

- Если частота хода меньше или равна F2-02 (частота переключения 1), параметрами PI являются F2-00 и F2-01.
- Если частота хода равна или больше F2-05 (частота переключения 2), параметрами PI являются F2-03 и F2-04.
- Если частота хода находится между F2-02 и F2-05, параметры PI получаются из линейного переключения между двумя группами параметров PI, как показано на рис. 6-2.

Рис. 7-45. Контур скорости параметров PI



Вы можете улучшить чувствительность системы, либо увеличив пропорциональный коэффициент, либо уменьшив интегральное время. Помните, что это может привести к вибрации системы.

Мы предлагаем сначала увеличить пропорциональный коэффициент, чтобы проверить отсутствие вибрации системы, и затем уменьшить интегральное время, чтобы проверить, что система обладает быстрым реагированием и небольшим зашкаливанием.

Примечание: Неправильное задание IP может вызвать слишком большое зашкаливание скорости и даже превышение напряжения во время падения зашкаливания.

7.5.6. Коэффициент компенсации смещения векторного управления

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F2-06	Коэффициент компенсации смещения векторного управления	От 50% до 200%	100%

F2-06: Этот функциональный параметр регулирует выходной ток привода переменного тока с одинаковой нагрузкой в CLVC (F0-01=1). Снижайте этот параметр постепенно для больших приводов переменного тока с низкой допустимой нагрузкой. В целом, этот параметр крайне редко нуждается в изменении.

7.5.7. Стабильность обратной связи скорости SVC

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F2-07	Время фильтра обратной связи скорости в SVC	От 0,000 с до 1,000 с	0,050 с

Этот функциональный параметр оказывает влияние только тогда, когда F0-01=0. Вы можете увеличить устойчивость двигателя, увеличив F2-07. Помните, что это может замедлить динамическую реакцию. Снижение параметра может привести к быстрому реагированию системы, но может привести к вибрации двигателя. Этот параметр редко нуждается в изменении.

7.5.8. Ограничение момента

Функция ограничения момента может использоваться для ограничения момента в каждом из четырех квадрантов по отдельности для защиты системы. Ограничение момента может быть задано параметрами в группе F2 или параметрами в группе A0.

Выходной момент должен быть ограничен, если привод переменного тока находится в режиме управления скоростью или управления моментом (определяемые A0-00) в CLVC (F0-01=1). Ограничение момента варьирует в зависимости от режима управления.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A0-00	Выбор управления скоростью/ моментом	0: Управление скоростью 1: Управление моментом	0

A0-00: Этот функциональный параметр определяет, находится ли привод переменного тока в режиме управления скоростью или управления моментом.

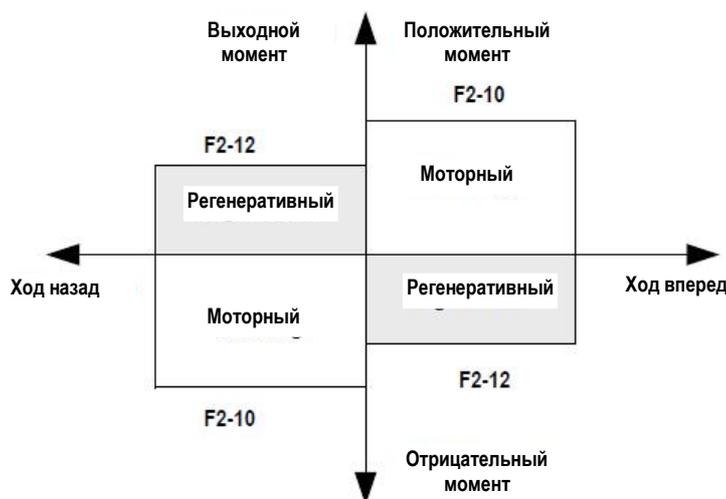
MD500 имеет две функции цифрового входа, относящиеся к управлению моментом: функция 29 «Управление момента запрещено» и функция 46 «Управление скоростью/управление моментом».

- Когда клемма DI, заданная на функцию 46, отключена, A0-00 определяет режим управления.
- Когда клемма DI, заданная на функцию 46, включена, режим управления является обратным величине A0-00.
- Когда клемма DI, заданная на функцию 29, включена, привод переменного тока всегда работает в режиме управления скоростью.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F2-09	Источник предела момента в режиме управления скоростью (Моторный)	0: F2-10 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Установка задания импульсами (DI5) 5: Установка задания по шине данных 6: MIN (AI1, AI2) 7: MIN (AI1, AI2)	0
F2-10	Дискретная установка задания предела момента в режиме управления скоростью (Моторный)	От 0,0% до 200,0%	150,0%
F2-11	Источник предела момента в режиме управления скоростью (Регенеративный)	0: F2-10 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Установка задания импульсами (DI5) 5: Установка задания по шине данных 6: MIN (AI1, AI2) 7: MIN (AI1, AI2) Полный диапазон от 1 до 7 соответствует F2-10	0
F2-11	Дискретная установка задания предела момента в режиме управления скоростью (Регенеративный)	От 0,0% до 200,0%	150,0%

Этот функциональный параметр ограничивает выходной момент привода переменного тока в режиме управления скоростью. Если источником ограничения момента является аналоговый вход, импульс или задание по шине, 100% задания соответствует F2-10 (Моторный) или F2-12 (Регенеративный), и 100% F2-10 и F2-12 соответствует номинальному моменту тока привода переменного тока.

Рис. 7-46. Ограничение момента при управлении скоростью



§ Задание ограничения момента при его управлении

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A0-01	Источник задания момента в режиме управления моментом	0: Задается A0-03 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Установка задания импульсами (DI5) 5: Установка задания по шине данных 6: AI1 + AI2 7: Мин. (AI1, AI2) 8: Макс. (AI1, AI2)	0
A0-03	Дискретная установка задания момента в режиме управления моментом	От -200,0% до 200,0%	150,0%

Эти функциональные параметры выбирают канал, используемый для установки задания момента в режиме управления моментом.

Задание момента является относительной величиной. 100,0% соответствует номинальному моменту привода переменного тока (Можно посмотреть в U0-06). Если задание момента является положительным значением, привод переменного тока работает в направлении вперед. Если задание момента является отрицательным значением, привод переменного тока работает в обратном направлении.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A0-05	Максимальная частота направления вперед при управлении моментом	От 0,00 Гц до макс. частоты (F0-10)	50,00 Гц
A0-06	Максимальная частота обратного направления при управлении моментом	От 0,00 Гц до макс. частоты (F0-10)	50,00 Гц

Эти функциональные параметры задают максимальную частоту привода переменного тока в направлении вперед и в обратном направлении в режиме управления моментом.

Скорость двигателя будет непрерывно увеличиваться, если момент нагрузки меньше выходного момента двигателя. Эта функция ограничивает скорость двигателя в режиме управления моментом, чтобы избежать потери контроля в управлении.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A0-07	Время ускорения при управлении моментом	От 0,00 с до 65000 с	0,00 с
A0-08	Время замедления при управлении моментом	От 0,00 с до 65000 с	0,00 с

Эти функциональные параметры задают время ускорения/замедления в режиме управления моментом для выполнения плавного изменения скорости двигателя. Это помогает избежать таких проблем, как большой шум или чрезмерное механическое напряжение, вызываемых слишком быстрым изменением скорости двигателя.

Однако в системах, где требуется хорошее быстродействие на момент, например, при использовании двух двигателей для приведения одной нагрузки, нужно задать этот параметр на 0,00 с.

Например, два двигателя приводят одну нагрузку. Для регулирования уровня нагрузки по двум двигателям, установите один привод в качестве главного при управлении скоростью, а второй в качестве подчиненного устройства.

Подчиненное устройство будет следовать за выходным моментом главного устройства, который будет служить в качестве его задания момента, что требует быстродействия на выходной момент главного устройства. В таком случае необходимо установить время ускорения/замедления подчиненного устройства при управлении моментом на 0.00 с.

7.5.9. Контур тока

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.
F2-13	Пропорциональный коэффициент настройки возбуждения	От 0 до 60000	2000
F2-14	Интегральный коэффициент настройки возбуждения	От 0 до 60000	1300
F2-15	Пропорциональный коэф. настройки момента	От 0 до 60000	2000
F2-16	Интегральный коэффициент настройки момента	От 0 до 60000	1300

Эти функциональные параметры являются параметрами векторного управления контуром тока PI. Они получаются из автоматической настройки двигателя и крайне редко нуждаются в изменении. Величина интегрального регулятора контура тока – это скорее интегральный коэффициент, чем интегральное время. Очень большой коэффициент контура тока PI может привести к колебанию контура управления. При больших колебаниях тока или колебаниях момента нужно уменьшить пропорциональный коэффициент или интегральный коэффициент.

7.5.10 Улучшение характеристики участка ослабления поля

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.
F2-20	Макс. вых. коэфф. напряжения	От 100% до 110%	105%

Этот параметр обозначает усиление максимального напряжения привода переменного тока. Увеличение F2-20 улучшит максимальную допускаемую нагрузку на участке ослабления поля двигателя. Следует отметить, что это может привести к увеличению пульсации тока двигателя и увеличению нагрева двигателя.

Снижение параметра приведет к снижению пульсации тока двигателя и уменьшению нагрева двигателя. Следует отметить, что это приведет к снижению максимальной допускаемой нагрузки на участке ослабления поля двигателя. Параметр F2-20 крайне редко нуждается в изменении.

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.
F2-21	Макс. коэффициент момента участка ослабления поля	От 50% до 200%	100%

Данный параметр начинает действовать только в случаях, когда двигатель работает на частоте, превышающей номинальную частоту двигателя.

Если необходимо срочно ускорить двигатель на значение, превышающей номинальную частоту двигателя в два раза, а фактическое время ускорения длительное, снизьте параметр F1-21, соответственно.

Если двигатель, работающий на частоте, превышающей номинальную частоту двигателя в два раза, значительно снизил скорость после добавления нагрузки, увеличьте параметр F2-21 надлежащим образом. Параметр F2-21 крайне редко нуждается в изменении.

7.5.11. Управление вспомогательными устройствами

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.
A5-00	Верхний предел частоты переключения ЦШИМ (цифровой широтно-импульсной модуляции)	От 0,00 до 15,00 Гц	12,00 Гц

Увеличение этого параметра до максимальной частоты приведет к снижению шума двигателя.

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.
A5-01	Образец широтно-импульсной модуляции	0: Асинхронная модуляция 1: Синхронная модуляция	0

Когда результат деления рабочей частоты несущей частотой меньше 10, возникнут колебания выходного тока или большие гармонические колебания тока. В таком случае установите A5-01=0 для снижения гармоник тока.

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.
A5-03	Произвольная глубина ШИМ	0: Произвольная ШИМ недействительна От 1 до 10	0

Этот функциональный параметр предназначен для снижения неприятного шум двигателя и уменьшения электромагнитных помех.

7.6. Защита

В данном разделе представлено описание функций защиты привода переменного тока и двигателя.

7.6.1. Защита двигателя от перегрузки

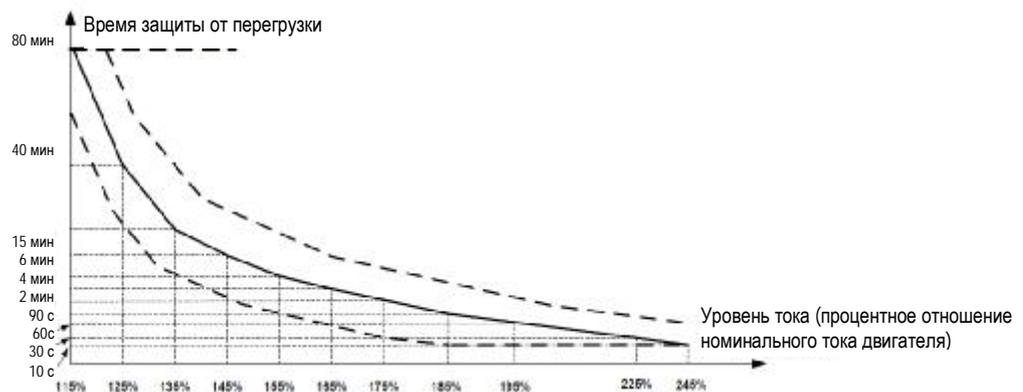
Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F9-00	Выбор защиты двигателя от перегрузки	0: Активирован	F9-00
F9-01	Коэффициент защиты двигателя от перегрузки	От 0,20 до 10,00	1,00

- F9-00=0: Защита двигателя от перегрузки деактивирована. В таком случае мы предлагаем устанавливать термореле на входной стороне двигателя.
- F9-01=1: Привод переменного тока оценивает уровень перегрузки двигателя на основании обратной кривой отставания по времени.

Если требуется настройка уровня тока перегрузки двигателя и времени защиты от перегрузки, измените настройку F9-01.

На следующей иллюстрации представлена обратная кривая отставания по времени.

Рис. 7-47. Обратная кривая отставания по времени



Когда рабочий ток двигателя достигает 175% номинального тока двигателя, и на этом уровне двигатель работает в течение 2 минут, появится ошибка Err11 (перегрузка двигателя). Если рабочий ток двигателя достигнет 115% от номинального тока двигателя и двигатель проработает на этом уровне в течение 80 минут, появится ошибка Err11.

Предположим, что номинальный ток двигателя составляет 100 А.

- F9-01=1.00: Согласно рис. 7-47, когда рабочий ток двигателя достигает 125 А (125% из 100А) и двигатель работает при 125А в течение 40 минут, появится ошибка Err11.
- F9-01=1.20: Согласно рис. 7-47, когда рабочий ток двигателя достигает 125 А (125% из 100А) и двигатель работает при 125А в течение $40 \times 1.2 = 48$ минут, появится ошибка Err11.

Примечание

Максимальное время работы защиты двигателя от перегрузки 80 мин., минимальное время – 10 с.

Например, если двигатель работает при 150% номинального тока двигателя в течение двух минут, приложение требует отчет Err11.

Согласно рис. 7-47, 150% (I) представляет диапазон между 145% (I1) и 155% (I2). 145% соответствует времени защиты от перегрузки 6 минут (T1), а 145% соответствует времени защиты от перегрузки 4 минуты (T2). Вы можете рассчитать время защиты от перегрузки T, соответствующей 150% по следующей формуле:

$$T = T1 + (T2 - T1) \times (I - I1) / (I2 - I1) = 4 + (6 - 4) \times (150\% - 145\%) = 5 \text{ минут.}$$

Затем вы можете рассчитать коэффициент защиты двигателя от перегрузки по следующей формуле: $F9-01 = \text{нужное время защиты от перегрузки} / \text{соответствующее время защиты от перегрузки} = 2/5 = 0.4$

Примечание

Установите значение F9-01 правильно в соответствии с фактической способностью двигателя к перегрузке. Если установка слишком длинная, привод переменного тока может вовремя не сообщить об ошибке Err11, если двигатель будет поврежден из-за перегрева.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F9-02	Коэффициент приостановки защиты двигателя от перегрузки	От 50% до 100%	80%

Привод переменного тока имеет функцию приостановки защиты двигателя от перегрузки, которая заблаговременно напоминает о перегрузке двигателя с помощью функции 6 цифрового выхода.

При условии, что F9-01=1,00 и F9-02=80%, когда рабочий ток двигателя достигает 145% номинального тока двигателя и двигатель на этом уровне проработает в течение $80\% \times 6 = 4,8$ минут, клемма DO или реле неисправности выдаст сигнал приостановки защиты двигателя от перегрузки.

Если F9-02=100%, приостановка защиты двигателя от перегрузки и защита двигателя от перегрузки выполняются одновременно.

7.6.2. Защита от потери фазы питания

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F9-12	Выбор защиты от потери входной фазы питания	0: Активирована	11
		1: Деактивирована	
		Цифра разряда единиц: защита от потери входной фазы питания	
		Цифра разряда десятков: непосредственная защита контактора	

Этот функциональный параметр определяет, выполнять ли защиту от потери входной фазы питания, или непосредственную защиту контактора.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F9-13	Защита от потери выходной фазы питания	0: Активирована 1: Деактивирована	1

Этот функциональный параметр определяет, будет ли выполняться защита от потери выходной фазы питания. Если защита деактивирована, но возникла потеря выходной фазы питания, привод переменного тока не сообщит об ошибке. В этот момент фактический ток будет больше, чем отображаемый на панели ток.

7.6.3. Сброс ошибки

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F9-09	Значения времени автоматического сброса	От 0 до 20	0

Этот функциональный параметр задает разрешенные значения времени автоматического сброса ошибки. Если значения времени сброса превышают величину, заданную в этом параметре, привод переменного тока сохраняет состояние ошибки.

Примечание

- Ошибка о пониженном давлении (Err09) автоматически сбросится после восстановления напряжения на шине.
- Ошибка о коротком замыкании на землю (Err23) не может быть сброшена автоматически или вручную. Она может быть сброшена только после отключения питания.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F9-10	Выбор действия DO во время автоматического сброса	0: Не действует 1: Действует	0

Этот функциональный параметр решает, будет ли клемма цифрового выхода, заданная для этого выхода ошибки, действовать во время сброса ошибки.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F9-11	Задержка автоматического сброса	От 0,1 с до 100,0 с	1,0 с

Этот функциональный параметр задает задержку автоматического сброса после того, как привод переменного тока сообщает об ошибке.

7.6.4. Выбор действия защиты ошибки

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.
F9-47	Выбор действий защиты от ошибок 1	0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Продолжение хода Цифра из разряда единиц: Перегрузка двигателя (Err11) Цифра из разряда десятков: Потеря фазы входа питания (Err12) Цифра из разряда сотен: Потеря фазы выхода питания (Err13) Цифра из разряда тысяч: Внешняя ошибка (Err15) Цифра из разряда десятков тысяч: Ошибка задания по шине (Err16)	00000
F9-48	Выбор действий защиты от ошибок 2	Цифра из разряда единиц: Ошибка кодера (Err20) 0: Остановка по инерции 1: Переключение на управление V/F, остановка в соответствии с режимом остановки 2: Переключение на управление V/F, продолжение хода Цифра из разряда десятков: Ошибка считывания-записи EEPROM (Err21) 0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки Цифра из разряда сотен: Зарезервирована Цифра из разряда тысяч: Перегрев двигателя (Err25) То же самое, как F9-47 Цифра из разряда десятков тысяч: Достигнуто совокупное время хода (Err26) То же самое, как F9-47	00000

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F9-49	Выбор действий защиты от ошибок 3	Цифра из разряда единиц: Ошибка 1, определяемая пользователем (Err27)	00000
		Цифра из разряда десятков: Ошибка 2, определяемая пользователем (Err28)	
		Цифра из разряда сотен: Ошибка 2, определяемая пользователем (Err29)	
		Цифра из разряда тысяч: Потеря нагрузки (Err30) 0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Продолжение хода при 7% номинальной частоты двигателя и восстановление до задания частоты, если нагрузка не теряется	
		Цифра из разряда десятков тысяч: Потеряна обратное воздействие ПИД во время работы привода (Err31) То же, что F9-47	
F9-50	Выбор действий защиты от ошибок 4	0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Продолжение хода	00000
		Цифра из разряда единиц: Слишком большая ошибка обратного воздействия по скорости (Err42)	
		Цифра из разряда десятков: превышена скорость двигателя (Err43)	
		Цифра из разряда сотен: Ошибка исходного положения (Err51)	
		Цифра из разряда тысяч: Ошибка обратной связи скорости (Err52)	
		Цифра из разряда десятков тысяч: Зарезервирована	

Эти функциональные параметры задают режим действия привода переменного тока при возникновении ошибки.

0. Остановка по инерции

Привод переменного тока воспроизводит "Err" и после этого останавливается.

1. Остановка в соответствии с режимом остановки

Привод переменного тока воспроизводит "A" и останавливается в соответствии с режимом остановки. После остановки привод переменного тока воспроизводит "Err".

2. Продолжение хода

Привод переменного тока продолжает работать и воспроизводит "A". Частота хода задается в F9-54.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F9-54	Выбор частоты для продолжения работы после ошибки	0: Текущая частота хода 1; Задание частоты 2: Верхний предел частоты 3: Нижний предел частоты 4: Резервная частота после аномалии	0
F9-55	Резервная частота после аномалии	От 0,0% до 100,0% (макс. частота)	100,0%

Эти функциональные параметры определяют частоту хода привода переменного тока, если при возникновении ошибки выбран вариант «Продолжение хода».

7.6.5 Защита двигателя от перегрева

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F9-56	Тип температурного датчика двигателя	0: нет температурного датчика 1: PT100 2: PT1000	0
F9-57	Порог защиты двигателя от перегрева	От 0°C до 200°C	110%
F9-58	Порог задержки перегрева двигателя	От 0°C до 200°C	90°C

Температурный датчик двигателя может быть соединен с AI3 и заземлением платы расширения I/O. Этот вход используется приводом для защиты двигателя от перегрева.

Когда входной сигнал достигает значения, установленного в F9-57, привод переменного тока выдает Err25 и действует, как выбрано в цифре из разряда тысяч в F9-48. Когда входной сигнал достигает значения, установленного в F9-58, дискретная выходная клемма, задана для функции 39, активируется.

MD500 поддерживает как PT100, так и PT1000. Убедитесь, что вы установили правильный тип датчика. Вы можете просмотреть температуру двигателя в U0-34.

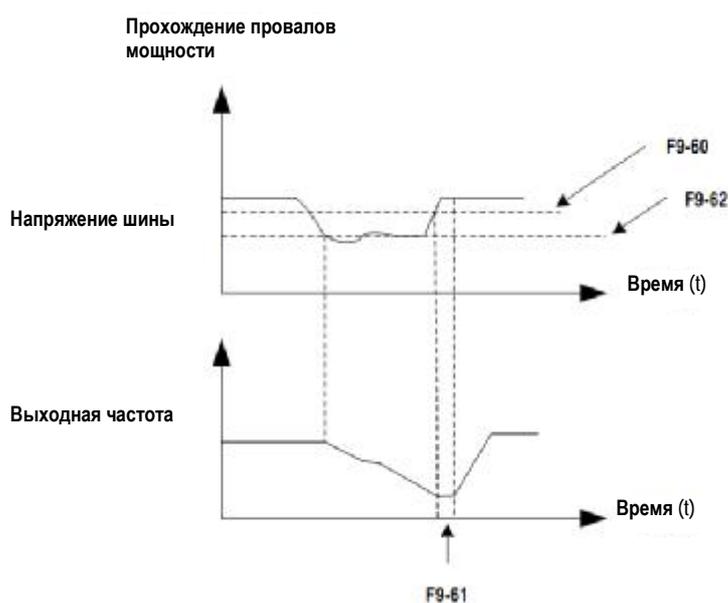
7.6.6. Прохождение провалов мощности

Функция прохождения провалов мощности обеспечивает непрерывную работу системы в случае кратковременного провала мощности.

Если возникает мгновенная потеря или внезапный провал мощности, привод переменного тока компенсирует снижение напряжения шины постоянного тока с обратной связью электроэнергии в режиме реального времени путем снижения выходной частоты, предотвращая привод переменного тока от остановки из-за пониженного напряжения.

- F9-59=1: Используется в случаях большой инерции, например, вентилятор, водный насос и центрифуга
- F9-59=2: Используется в текстильной промышленности.

Рис. 7-48. Функция прохождения провалов мощности



Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F9-59	Выбор функции прохождения провалов мощности	0: Деактивирован 1: Постоянный контроль напряжения шины 2: Замедление до остановки	0
F9-60	Уровень напряжения при отмене функции прохождения провалов мощности	От 85% до 120%	85%
F9-61	Время оценки восстановления напряжения шины после провала мощности	От 0,1 с до 10,0 с	0,5 с
F9-62	Уровень напряжения при активации функции прохождения провалов мощности	От 60% до 85% (стандартное напряжение шины)	80,0%
F9-71	Коэффициент Кр прохождения провалов мощности	От 0 до 100	30
F9-72	Интегральный коэффициент прохождения провалов мощности	От 0 до 100	40
F9-73	Коэффициент Кр прохождения провалов мощности	От 0,0 с до 300,0 с	20,0 с

Примечание

- При нахождении в режиме постоянного контроля напряжения шины, когда линейное напряжение восстанавливается, привод переменного тока ускоряется до целевой частоты.
-
- При нахождении в режиме замедления до остановки, когда линейное напряжение восстанавливается, привод переменного тока продолжает замедление до 0 Гц и останавливается. Привод переменного тока не запустится, пока не получит повторную команду RUN.

7.6.7.Защита от потери нагрузки

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F9-63	Выбор защиты от потери нагрузки	0: Активирован 1: Деактивирован	0
F9-64	Уровень обнаружения потери нагрузки	От 0,0% до 100,0% (номинальный ток двигателя)	10,0%
F9-65	Время определения потери нагрузки	От 0,0 с до 60,0 с	1,0 с

Эти функциональные параметры определяют функцию защиты от потери нагрузки.

Если выходной ток привода переменного тока падает ниже уровня обнаружения (F9-64) на время, больше, чем задано в F9-65, привод переменного тока автоматически снизит выходную частоту до 7% номинальной частоты. После восстановления нагрузки во время защиты, привод переменного тока ускорится до заданной частоты.

7.6.8. Защита от превышения скорости

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F9-67	Уровень обнаружения превышения скорости	От 0,0 % до 50,0 % (макс. частота)	20,0%
F9-68	Время обнаружения превышения скорости	От 0,0 с до 60,0 с	1,0с

Эти функциональные параметры определяют функцию обнаружения превышения скорости двигателя, которые действуют только для векторного управления с датчиком скорости.

Если обнаруженная скорость двигателя превышает максимальную частоту и превышение больше, чем значение, заданное в F9-67, в течение времени, большем, чем в F9-68, привод переменного тока сообщает Err43 и действует согласно действиям в цифре из разряда десятков в F9-50.

Если параметр F9-68 установлен на 0, функция обнаружения превышения скорости деактивируется.

7.6.9. Защита от слишком длительных ошибок обратной связи по скорости

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F9-67	Уровень обнаружения слишком длительных ошибок обратной связи по скорости	От 0,0 % до 50,0 % (макс. частота)	20,0%
F9-68	Время обнаружения слишком длительных ошибок обратной связи по скорости	От 0,0 с до 60,0 с	5,0с

Эти функциональные параметры определяют функцию обнаружения слишком длительных ошибок обратной связи по скорости, которая действует только для векторного управления с датчиком скорости.

Если обнаруженная скорость двигателя отличается от заданной частоты, и разница больше, чем значение, заданное в F9-69, в течение времени, большем, чем задано в F9-70, привод переменного тока сообщает Err42 и действует согласно действиям в цифре из разряда единиц в F9-50.

7.6.7. Порог недостаточного и повышенного напряжения и предел быстрого тока

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A5-06	Порог недостаточного напряжения	От 210 до 420 В	350 В
A5-09	Порог повышенного напряжения	От 650 до 820 В	820 В
A5-04	Выбор предела быстрого тока	0: Деактивирован 1: Активирован	1

Если напряжение шины постоянного тока превышает задание A5-06/A5-09, привод переменного тока выдает сообщение Err09/Err05-Err-07.

Предлагаем деактивировать функцию предела быстрого тока (A5-04=0) при операциях подъема, например, краном.

7.7. Отслеживание

Функция отслеживания позволяет вам отслеживать состояние привода переменного тока на светодиодном экране рабочей панели.

Отслеживание состояния привода переменного тока выполняется двумя путями:

1. Просмотр F7-03, F7-04 и F7-05 нажатием кнопки  на рабочей панели.
2. Просмотр параметров группы U0 через рабочую панель.

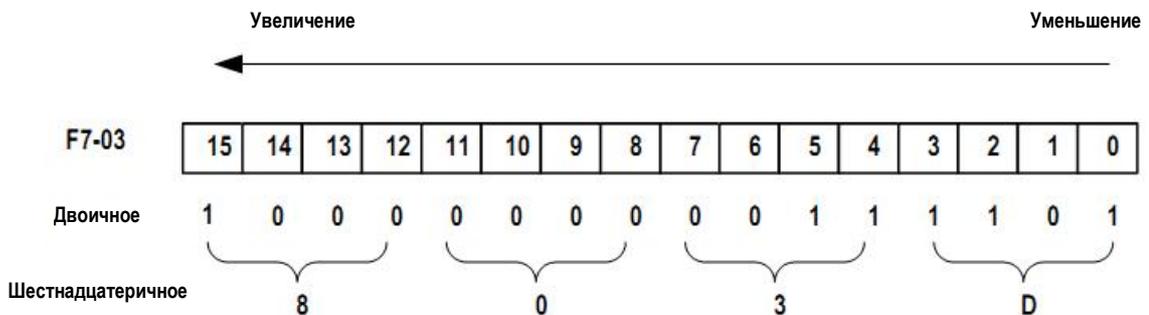
§ Просмотр F7-03, F7-04 и F7-05 выполняется нажатием кнопки Shift

В F7-03, F7-04 можно просмотреть максимум 32 параметра в рабочем состоянии. Воспроизведение начинается с самого низкого бита F7-03. В F7-05 можно просмотреть всего 13 параметров во время остановки.

Если необходимо воспроизвести параметры во время работы, установите соответствующий бит 1, преобразуйте двоичное число в эквивалент шестнадцатеричных чисел, и установите соответствующий параметр в шестнадцатеричное число.

Например, для просмотра рабочей частоты, напряжения шины, выходного напряжения, выходного тока, выходной мощности и задания ПИД, необходимо выполнить следующее:

1. Установите бит 0, бит 2, бит 3, бит 4, бит 5 и бит 15 параметра F7-03 в 1 и преобразуйте двоичное число 1000 0000 0011 1101 в шестнадцатеричное число 803D.



2. Нажмите кнопку  на рабочей панели.

На панели появится запись **F7-04**.

3. Нажмите дважды на кнопку  на рабочей панели.

Воспроизведение рабочей панели начнется с бит 0 (самый младший бит) в F7-03.

4. Нажмите кнопку  для просмотра рабочей частоты, напряжения шины, выходного напряжения, выходного тока, выходной мощности и задания ПИД.

Таким же способом вы можете просматривать остальные параметры.

Преобразование чисел

Следующая таблица представляет способ преобразования двоичных чисел в эквивалент шестнадцатеричных чисел.

Двоичное	1111	1110	1101	1100	1011	1010	1001	1000	0111	0110	0101	0100	0011	0010	0001	0000
Десятичное	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Шестнадцатеричное	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Каждые четыре двоичных числа справа налево соответствует шестнадцатеричному числу. Если самое большое двоичное число 0, начните заполнение с 0. Затем преобразуйте двоичное число в эквивалент десятичных чисел, после чего десятичное число в эквивалент шестнадцатеричных чисел.

Например, двоичное число 011 1101 1111 1001. Самое большое двоичное число 0, поэтому начните заполнение с 0. Полное двоичное число будет выглядеть так: 0011 1101 1111 1001. Соответствующее шестнадцатеричное число этому значению по таблице 3DF9.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	Умолчение
F7-03	Параметры движения 1 на дисплее	0000 – FFFF <div style="display: flex; justify-content: space-around; border: 1px solid black; padding: 2px;"> 76543210 </div>	1F

Если параметр нужно воспроизводить во время хода, задать соответствующий бит на 1, а F7-03 задать в шестнадцатеричном эквиваленте.

F7-04	Параметры 2 хода на дисплее	0000 - FFFF <div style="display: flex; justify-content: space-around; border: 1px solid black; padding: 2px;"> 76543210 </div>	0
-------	-----------------------------	---	---

Если параметр нужно воспроизводить во время хода, задать соответствующий бит на 1, а F7-04 задать в шестнадцатеричном эквиваленте.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	Умолчение
F7-05	Параметры остановки на дисплее	0000 - FFFF <div style="display: flex; justify-content: space-around; border: 1px solid black; padding: 2px;"> 76543210 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; border: 1px solid black; padding: 2px;"> 15141312111098 </div>	1F

Если параметр нужно воспроизводить во время хода, установите соответствующий бит на 1 и задайте F7-05 в шестнадцатеричном эквиваленте.

Примечание

- При повторном включении привода переменного тока на дисплее отобразятся выбранные до отключения питания параметры по умолчанию.
- Если параметры для отслеживания отсутствуют в F7-03, F7-04 и F7-05, просмотрите их в группе U0.

§ Просмотр параметров в группе U0

Вы можете просматривать значения параметров при помощи рабочей панели, удобной на площадке для проведения пусконаладочных работ, или при помощи главного компьютера при помощи передачи по шине (адрес: 0x7000-0x7044).

Параметры U0-00 – U0-31 являются параметрами отслеживания в состоянии хода и остановки, определяемые F7-03 и F7-04.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
Группа U0: параметры отслеживания		
U0-00	Частота хода	От 0,00 до 500,00 Гц
U0-01	Установка задания по частоте	От 0,00 до 500,00 Гц
U0-02	Напряжение на шине	От 0,0 до 3000,0 В
U0-03	Выходное напряжение	От 0 до 1140 В
U0-04	Выходной ток	От 0,00 до 655,35 А (мощность привода перем.тока ≤55 кВт) От 0,0 до 6553,5 А (мощность привода перем.тока >55 кВт)
U0-05	Выходная мощность	От 0 до 32767
U0-06	Выходной момент	От -200,0% до 200,0%

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-07	Состояние DI	От 0 до 32767

U0-07: Воспроизводит текущее состояние клемм DI. После того как величина преобразуется в двоичное число, каждый бит соответствует какому-то DI. «1» означает сигнал высокого уровня, «0» означает сигнал низкого уровня. Соотношение между битами и цифровыми входами дается в таблице ниже:

Бит 0	Бит 1	Бит 2	Бит 3	Бит 4	Бит 5	Бит 6	Бит 7	Бит 8	Бит 9
DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7	DI8	DI9	DI10
Бит 10	Бит 11	Бит 12	Бит 13	Бит 10	Бит 11	Бит 12	Бит 13	Бит 14	Бит 15
VDI1	VDI2	VDI3	VDI4	VDI1	VDI2	VDI3	VDI4	VDI5	-

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-08	Состояние DO	От 0 до 1023

U0-08: Воспроизводит текущее состояние клемм DO. После того как величина преобразуется в двоичное число, каждый бит соответствует какому-то DO. «1» означает сигнал высокого уровня, «0» означает сигнал низкого уровня. Соотношение между битами и DO дается в таблице ниже:

Бит 0	Бит 1	Бит 2	Бит 3	Бит 4	Бит 5
DO3	Реле 1	Реле 2	DO1	DO2	VDO1
Бит 6	Бит 7	Бит 8	Бит 9	Бит 10	Бит 11
VDO2	VDO3	VDO4	VDO5	-	-

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-10	Напряжение AI2 (В)/Ток (мА)	От 0,00 до 10,57 В От 0,00 до 10,00 мА

U0-10: Если F4-40 установлен на 0, дискретные данные AI2 отображаются в единицах В. Если F4-40 установлен на 1, дискретные данные AI2 отображаются в единицах мА.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-14	Воспроизведение скорости нагрузки	От 0 до 65535
U0-15	Установка задания по ПИД	От 0 до 65535
U0-16	Обратное воздействие ПИД	От 0 до 65535
U0-18	Установка задания на импульс	От 0,00 до 100,00 кгц

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-19	Скорость обратного воздействия	От -320,00 до 320,00 Гц От -500,0 до 500,0 Гц

U0-19: Воспроизводит фактическую выходную частоту привода переменного тока.

Цифра разряда десятков F7-12 (Число десятичных знаков для отображения скорости нагрузки) определяет число десятичных знаков U0-19/U0-29.

- Если цифра разряда десятков установлена на 2, воспроизводимый диапазон составляет от -320,00 до 320,00 Гц.
- Если цифра разряда десятков установлена на 1, воспроизводимый диапазон составляет от от -500,0 до 500,0 Гц.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-20	Оставшееся время хода	От 0,0 до 6500,0 мин

U0-20: Воспроизводит оставшееся время хода во время прогона синхронизации привода.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-21	Напряжение AI1 до коррекции	От 0,00 до 10,57 В
U0-22	Напряжение AI2 (В)/ток (мА) до коррекции	От 0,00 до 10,57 В От 0,00 до 20,00 мА
U0-23	Напряжение AI3 до коррекции	От -10,57 до 10,57 В

U0-21 - U0-23: Воспроизводят дискретное входное напряжение AI (до коррекции). Фактически используемое входное напряжение AI после коррекции воспроизводится в U0-09, U0-10 и U0-11.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-24	Линейная скорость	От 0 до 65535 Гц

U0-24: Воспроизводит линейную скорость DI5, используемую для высокоскоростной импульсной дискретизации. Единица – метр в минуту. Линейная скорость получается в соответствии с фактическим числом импульсов, отобранных в минуту, и Fb-07 (число импульсов на метр).

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-27	Установка задания импульсами	От 0 до 65535 Гц

U0-27: Воспроизводит частоту высокоскоростной импульсной дискретизации, минимальная единица – 1 Гц. То же, что и U0-18, за исключением единицы измерения.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-28	Установка задания по шине данных	От -100,00% до 100,00%

U0-28: Воспроизводит данные, записанные с помощью адреса коммуникации 0x1000.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-29	Скорость обратного воздействия кодера	От -320,00 до 320,00 Гц От -500,00 до 500,00 Гц

U0-29: Воспроизводит частоту хода двигателя, замеряемую кодером.

Цифра разряда десятков F7-12 (Число десятичных знаков для отображения скорости нагрузки) определяет число десятичных знаков U0-19/U0-29.

- Если цифра разряда десятков установлена на 2, воспроизводимый диапазон составляет от -320,00 до 320,00 Гц.
- Если цифра разряда десятков установлена на 1, воспроизводимый диапазон составляет от от -500,0 до 500,0 Гц.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-30	Главная частота X	От 0,00 до 500,00 Гц
U0-31	Вспомогательная частота Y	От 0,00 до 500,00 Гц
U0-34	Температура двигателя	От 0°C до 200°C
U0-35	Целевой момент	От -200,0% до 200,0%
U0-36	Положение преобразователя	От 0 до 4095
U0-37	Угол коэффициента мощности	-

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-38	Положение ABZ	От 0 до 65535

U0-38: воспроизводит фазы A и B счета импульсов текущего кодера ABZ или UVW. Эта величина в четыре раза больше числа импульсов хода кодера. Например, если отображается значение 4000, фактическое число импульсов хода кодера составит $4000/4=1000$.

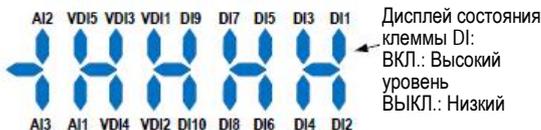
Значение увеличивается при вращении кодера в направлении вперед и уменьшается при вращении кодера в обратном направлении. После увеличения значения до 65535, значение начнет повторно расти с 0. После снижения до 0 значение начнет снижение со значения 65535. Обычно вы можете проверять правильность установки кодера при просмотре U0-38.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-39	Целевое напряжение после разделения V/F	От 0 В до номинального напряжения двигателя
U0-40	Выходное напряжение после разделения V/F	От 0 В до номинального напряжения двигателя

U0-39 и U0-40: Воспроизводят целевое выходное напряжение и фактическое текущее выходное напряжение в состоянии разделения V/F.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-41	Воспроизведение состояния DI	-

U0-41: Воспроизводит состояние DI; формат дисплея показан ниже:



Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-42	Воспроизведение состояния DO	-

U0-42: Воспроизводит состояние DO; формат дисплея показан ниже:



Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-43	Задание DI для воспроизведения 1 функционального состояния	-

U0-43: Воспроизводит, являются ли активными клеммы DI, заданные на функции 1 – 40. На рабочей панели имеется пять 7-сегментных светодиодов, каждый из них воспроизводит выбор 8 функций. 7-сегментный светодиод показан ниже:



Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-44	Задание DI для воспроизведения 2 функционального состояния	-

U0-44: Воспроизводит, являются ли активными клеммы DI, заданные на функции 41 – 59. Формат дисплея аналогичен дисплею для U0-43. 7-сегментный дисплей воспроизводит функции 41-48, 49-56 и 57-59, справа налево соответственно.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-58	Счет фазы Z	От 0 до 65535

U0-58: Воспроизводит счет фазы Z текущего кодера ABZ или UVW. Значение увеличивается или уменьшается на γ всякий раз, как кодер поворачивается на один оборот вперед или назад. Вы можете проверить правильность кодера при просмотре U0-58.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-59	Счет фазы Z	От 0 до 65535
U0-60	Частота хода	От -100,0% до 100,0%

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-61	Состояние привода переменного тока	От 0 до 65535

U0-61: Воспроизводит состояние хода привода переменного тока. Формат данных указан в следующей таблице:

Бит 0	0: Стоп
Бит 1	1: вперед 2: назад
Бит 2	0: Постоянная скорость
Бит 3	1: Ускорение 2: Замедление
Бит 4	0: Нормальное напряжение на шине 1: Недостаточное напряжение

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания
U0-62	Код ошибки по току	От 0 до 99
U0-63	Отправка значения двухточечной коммуникации	От -100,0% до 100,0%
U0-64	Кол-во подчиненных устройств	От 0 до 63
U0-65	Верхний предел момента	От -200,0% до 200,0%

7.8. Процесс

В данном разделе представлено три общих функций процесса: функции механического качания, фиксированной длины и счета.

7.8.1. Функция механического качания

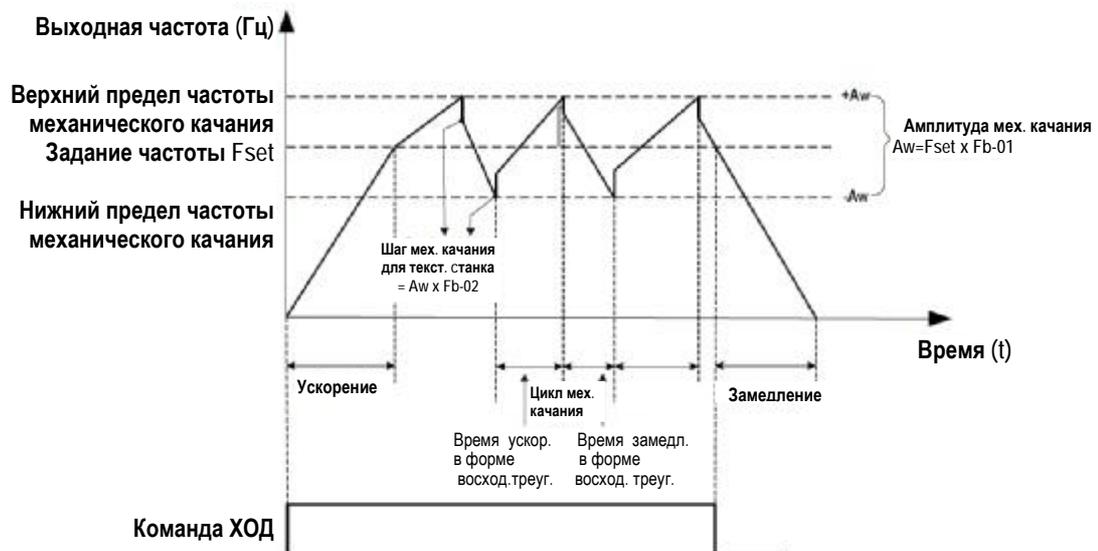
Функция механического качания применяется, например, в текстильной промышленности или для производства химических волокон, для систем намотки-размотки. Она указывает выходную частоту качания вверх-вниз с заданием частоты в качестве центра.

Рис. 7-49. Применение функции механического качания



След частоты хода на временной оси показан на илл. ниже.

Рис. 7-50. Схематическое изображение функции механического качания



Соответствующие функциональные параметры представлены ниже:

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
Fb-00	Режим задания механического качания	0: Относительно задания частоты 1: Относительно максимальной частоты	0

Этот функциональный параметр выбирает основную величину амплитуды механического качания. Fb-00 = 0: Это система варьируемой амплитуды механического качания. Амплитуда механического качания варьируется относительно центральной частоты (задания частоты).

Fb-00 = 1: Это система жесткой амплитуды механического качания. Амплитуда механического качания задана на одном уровне.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
Fb-01	Амплитуда механического качания	От 0,0% до 100,0%	0,0%
Fb-02	Шаг механического качания	От 0,0% до 50,0%	0,0%

Fb-01 и Fb-02: Эти функциональные параметры задают амплитуду и шаг механического качания.

- Когда Fb-00 = 0, A_w (амплитуда механического качания) = F0-07 (выбор совмещения источника частоты) x Fb-01.
- Когда Fb-00 = 1, A_w (амплитуда механического качания) = F0-10 (макс. частота) x Fb-01.

Шаг частоты механического качания = A_w (амплитуда механического качания) x Fb-02 (шаг механического качания). Частота хода механического качания должна быть в границах между верхним и нижним пределами частоты.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
Fb-03	Цикл механического качания	От 0,1 с до 3000,0 с	10,0 с
Fb-04	Коэффициент увеличения временной развертки с треугольной волной	От 0,1% до 100,0%	50,0%

Fb-03: Задаёт полное время цикла механического качания.

Fb-04: Это процентная величина восхождения временной развертки с треугольной волной до Fb-03 (цикл механического качания).

- Коэффициент увеличения временной развертки с треугольной волной = Fb-03 (цикл механического качания) x Fb-04 (Коэффициент увеличения временной развертки с треугольной волной, единица: с)
- Коэффициент убывания временной развертки с треугольной волной = Fb-03 (цикл механического качания) x (1 - Fb-04) (Коэффициент увеличения временной развертки с треугольной волной, единица: с)

7.8.2 Управление фиксированной длиной

MD500 имеет функцию управления фиксированной длиной. Импульсы длины могут быть отобраны DI5. Задайте DI5 для функции 27 «Счет импульсов сигнала длины».

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
Fb-05	Заданная длина	От 0 до 65535 м	1000 м
Fb-06	Фактическая длина	От 0 до 65535 м	0 м
Fb-07	Число импульсов на метр	От 0,1 до 6553,5	100,0

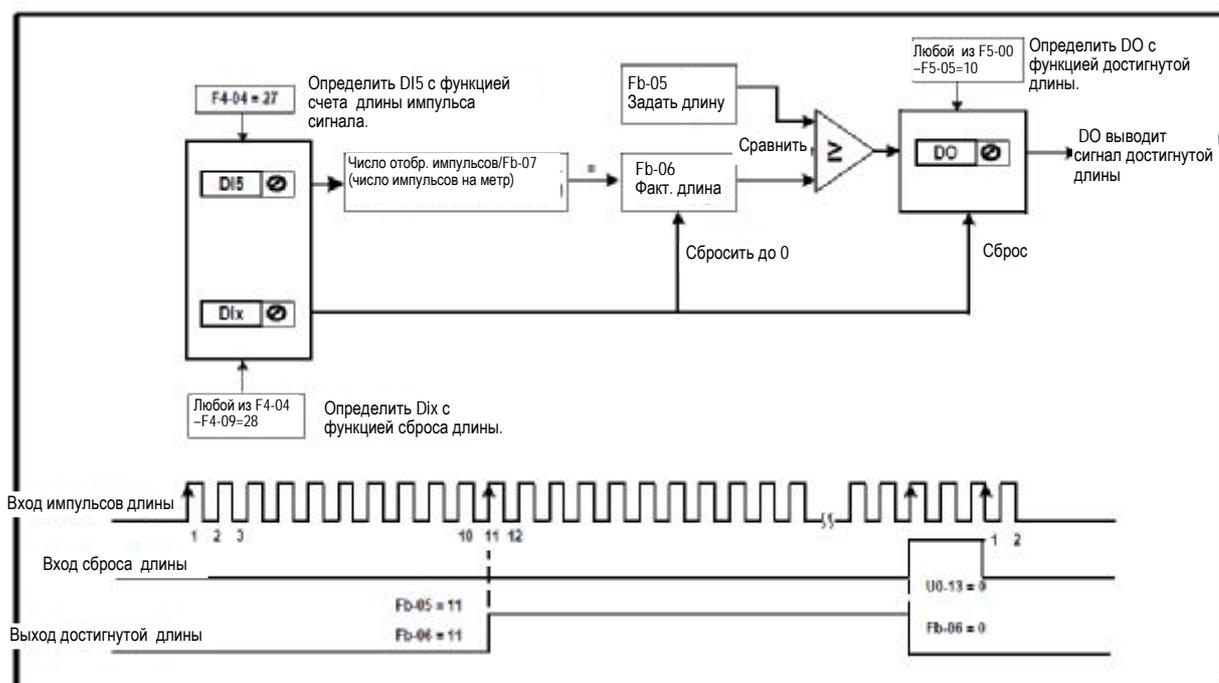
На иллюстрации ниже фактическая длина является отслеживаемым значением.

Фактическая длина (Fb-06) = число импульсов, отобранных DI, деленных на Fb-07 (Число импульсов на метр).

Когда фактическая длина достигает величины, заданной в Fb-05, клемма цифрового выхода, заданная на функцию 10 «Достигнутая длина», оказывается в состоянии ВКЛ.

Сброс длины может осуществляться через клемму DI, заданную на функцию 28 «Сброс длины».

Рис. 7-51 Схематическая диаграмма управления фиксированной длиной



Задания соответствующих функциональных параметров предшествующего рисунка следующие:

Функциональный код	Наименование параметра	Задание	Описание
F4-04	Выбор функции DI5	27	Ввод счета длины импульсов
Любой из F4-00-F4-09	Выбор функции DIx	28	Сброс длины
Любой из F5-00-F5-05	Выбор функции DOx	10	Длина достигнута

Примечание

- В зависимости от числа импульсов может быть посчитана только длина, но в режиме управления фиксированной длиной направление вращения не может быть получено.
- Система автоматической остановки может быть внедрена путем подключения сигнала реле достижения длины выхода к входной клемме остановки.

7.8.3. Функция счета

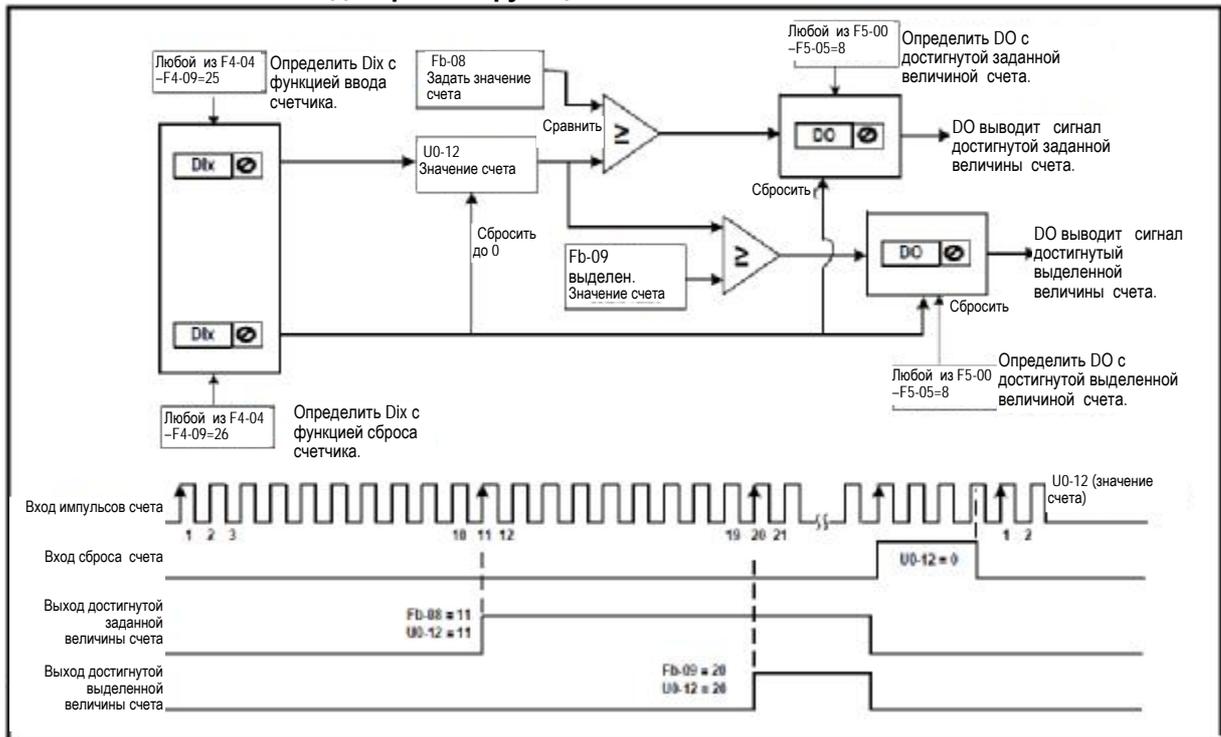
MD500 имеет функцию счета. Величина счета отбирается клеммой DI, заданной на функцию 25 «Вход счетчика». Для более высокой частоты импульсов используйте клемму DI5.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
Fb-08	Задание величины счета	От 1 до 65535	1000
Fb-09	Выделение величины счета	От 1 до 65535	1000

На следующей иллюстрации, когда величина счета достигает уровня, заданного в Fb-08, клемма цифрового выхода, заданная на функцию 8 «Достигнутая заданная величина счета», оказывается в состоянии ВКЛ.

Когда величина счета достигает уровня, заданного в Fb-09, клемма цифрового выхода, заданная на функцию 9 «Достигнутая выделенная величина счета», оказывается в состоянии ВКЛ.

Рис. 7-52. Схематическая диаграмма функции счета



Задания соответствующих функциональных параметров предшествующего рисунка следующие:

Функциональный код	Наименование параметра	Задание	Описание
Любой из F4-00-F4-09	Выбор функции Dix	25	Ввод счетчика
Любой из F4-00-F4-09	Выбор функции Dix	26	Сброс счетчика
Любой из F5-00-F5-05	Выбор функции DOx	8	Достигнутая заданная величина счета
Любой из F5-00-F5-05	Выбор функции DOx	9	Достигнутая выделенная величина счета

Примечание

- Для более высокой частоты импульсов используется клемма DI5.
- Вы не можете разместить функции «Достигнутая заданная величина счета» и «Достигнутая выделенная величина счета» на одной и той же клемме DO.
- Счетчик продолжает счет в состоянии хода/остановки привода. Счет будет остановлен, когда величина счета будет достигнута.
- Величина счета сохраняется при отключении питания.
- Система автоматической остановки может быть внедрена путем подключения сигнала достигнутой величины счета на выходе Do к входной клемме остановки.

7.8.4. Параметры двигателя 2

MD500 управлять двумя двигателями в разное время. Имея 2 двигателя, вы можете:

- Задать соответствующие параметры двигателя в соответствии с указанными на табличке
- Выполнить соответствующую автоматическую настройку двигателя
- Выбрать управление V/F или векторное управление
- Задать соответствующие параметры, связанные с кодером
- Задать самостоятельно параметры, относящиеся к управлению V/F или векторному управлению

Параметры двигателя 2 определяются так же, как параметры двигателя 1. Более подробно см. описания групп F1 и F2.

Вы можете выбрать нужную группу параметров двигателя в F0-24 или через клемму DI.

1. Выберите нужную группу параметров двигателя в F0-24.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F0-24	Выбор группы параметров двигателя	0: Группа 1 параметров двигателя 1: Группа 2 параметров двигателя	0

2. Выберите нужную группу параметра двигателя через клемму DI.

Задайте любой из параметров диапазона F4-00 - F4-09 для функции «Выбор двигателя». Если клемма DI отключена, будет выбрана группа 1 параметра двигателя. Если клемма DI включена, будет выбрана группа 2 параметра двигателя.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	Описание
Любой из диапазона F0-24 – F4-09	Выбор функции DIx	41	Выбор двигателя

Примечания

- Если один из параметров диапазона F4-00 – F4-09 задан для функции 41 «Выбор двигателя», клемма DI имеет приоритет перед F0-24. Если ни один из параметров диапазона F4-00 – F4-09 не задан для функции 41 «Выбор двигателя», выбор двигателя определяется F0-24.
- Во время хода привода запрещается переключать две группы параметров двигателя. В противном случае привод выдаст ошибку Err41.

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.
A2-00	Выбор типа двигателя	От 0 до 1	0
A2-01	Номинальная мощность двигателя	0,1 – 1000,0 кВт	В зависимости от модели
A2-02	Номинальное напряжение двигателя	1 – 2000 В	В зависимости от модели
A2-03	Номинальный ток двигателя	0,01 – 655,35 А (мощность привода перем.тока ≤ 55 кВт) 0,1 – 6553,5 (мощность привода перем.тока > 55 кВт)	В зависимости от модели
A2-04	Номинальная частота двигателя	0,01 Гц – макс. частота	В зависимости от модели
A2-05	Номинальная скорость двигателя	1 – 65535	В зависимости от модели
A2-06	Соппротивление статора	0,001 – 65,535 (мощность привода перем.тока ≤ 55 кВт) 0,0001 – 6,5535 (мощность привода перем.тока > 55 кВт)	Параметр авт. настройки
A2-07	Соппротивление ротора	0,001 – 65,535 (мощность привода перем.тока ≤ 55 кВт) 0,0001 – 6,5535 (мощность привода перем.тока > 55 кВт)	Параметр авт. настройки
A2-08	Индуктивное реактивное сопротивление утечки	0,01 – 655,35 (мощность привода перем.тока ≤ 55 кВт) 0,001 – 65,535 (мощность привода перем.тока > 55 кВт)	Параметр авт. настройки
A2-09	Взаимное индуктивное реактивное сопротивление	0,1 – 6553,5 (мощность привода перем.тока ≤ 55 кВт) 0,01 – 655,35 (мощность привода перем.тока > 55 кВт)	Параметр авт. настройки

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A2-10	Ток без нагрузки	От 0,01 до F1-03 (мощность привода перем.тока ≤ 55 кВт) От 0,1 до F1-03 (мощность привода перем.тока > 55 кВт)	Параметр авт. настройки
A2-28	Импульсов на оборот кодера	От 1 до 65535	1024
A2-29	Тип кодера	От 0 до 2	0
A2-29	Выбор PG обратной связи по скорости	От 0 до 2	0
A2-30	Постедровательность фазы A/B инкрементального кодера ABZ	От 0 до 1	0
A2-31	Угол установки кодера	От 0,0 до 359,9	0,0
A2-34	Число полюсных пар преобразователя	От 1 до 65535	1
A2-37	Выбор автоматической настройки	От 0 до 3	0

7.8.5 Программируемая плата пользователя

Вы можете управлять приводом переменного тока при помощи программирования ПЛК путем подключения программируемой платы пользователя MD38PC1 к приводу с целью соответствия различных рабочих требований.

Более подробное описание использования MD38PC1 находится в руководстве на программируемую плату пользователя. Функции платы должны использоваться вместе с параметрами в группе A7.

Рис. 7-52. Схема использования (1) программируемой платы пользователя

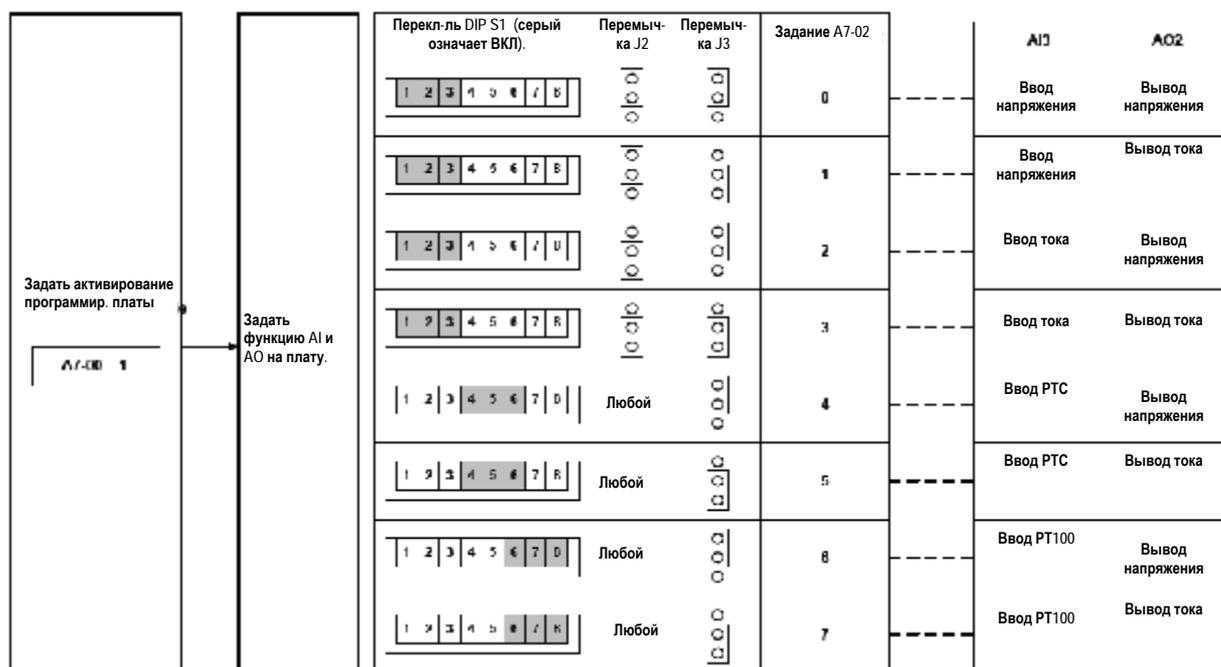


Рис. 7-54. Схема использования (2) программируемой платы пользователя

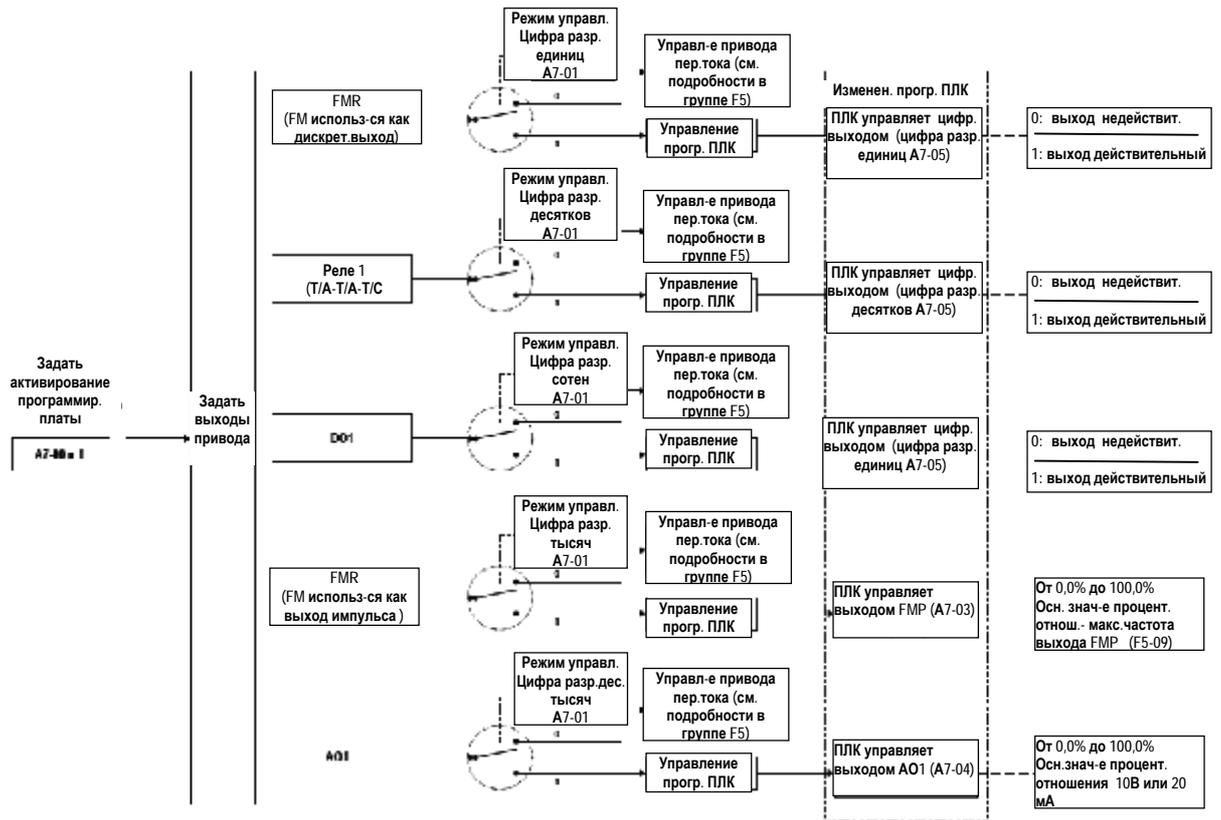
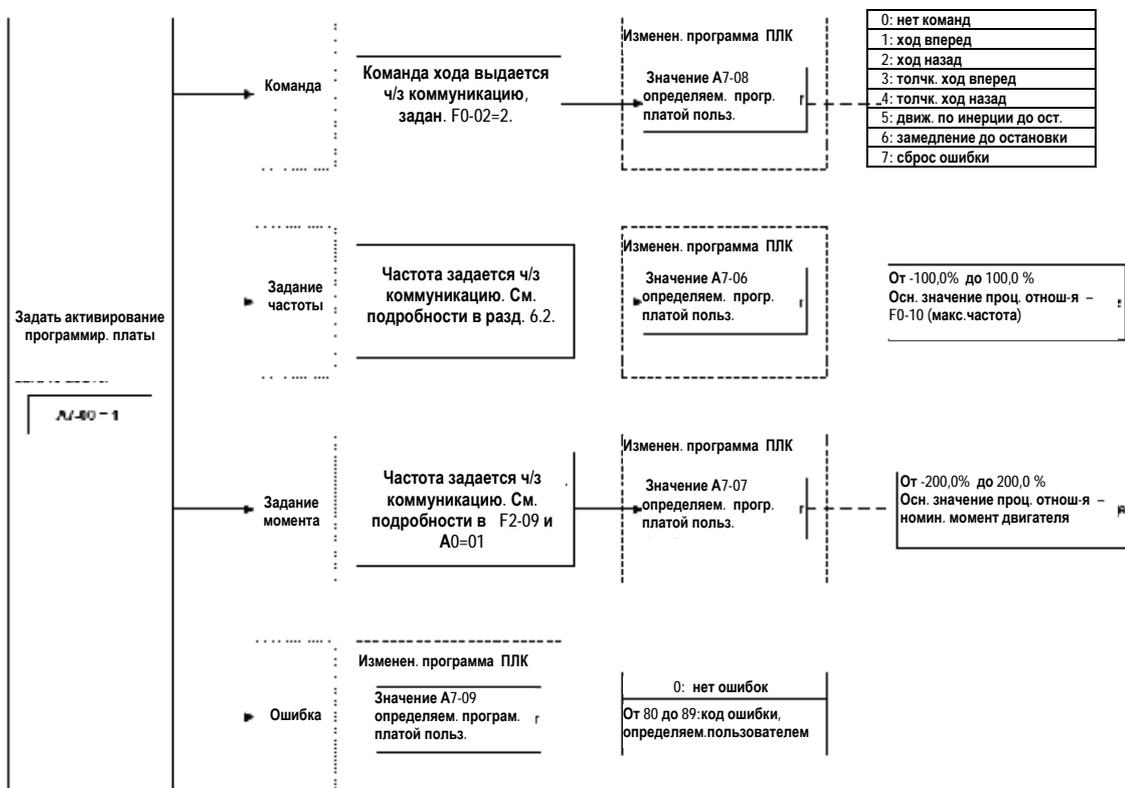


Рис. 7-55. Схема использования (3) программируемой платы пользователя



1. Задайте активность программируемой платы пользователя.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A7-00	Выбор программируемой функции пользователя	0: Деактивирована 1: Активирована	0

2. Задайте функцию AI3 или AO2 на программируемой плате пользователя.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A7-02	Выбор функции AI3 и AO2 программируемой платы пользователя	От 0 до 7 0: AI3 (ввод напряжения), AO2 (вывод напряжения) 1: AI3 (ввод напряжения), AO2 (вывод тока) 2: AI3 (ввод тока), AO2 (вывод напряжения) 3: AI3 (ввод тока), AO2 (вывод тока) 4: AI3 (ввод РТС), AO2 (вывод напряжения) 5: AI3 (ввод РТС), AO2 (вывод тока) 6: AI3 (ввод РТ100), AO2 (вывод напряжения) 7: AI3 (ввод РТ100), AO2 (вывод напряжения), AO2 (вывод тока)	0

Программируемая плата пользователя обеспечивает аналоговую входную клемму AI3 и аналоговую выходную клемму AO2. Установите переключатель DIP S1, перемычку J2 и перемычку J3 на плату и выполните соответствующую настройку в A7-02. Задание S1, S2 и J3 должно соответствовать заданию в A7-02. В противном случае коммуникация будет неправильной.

3. Задайте сигналы выхода привода переменного тока.

Если A7-00=1 (программируемая плата пользователя разрешена), вы можете задать источник управления выходных клемм (FMR, реле, DO1, FMP и AO1) привода переменного тока в A7-01.

Если управление выходных клемм выполняет программа ПЛК, выход клемм определяется заданием соответствующего функционального параметра A7-03/A7-04/A7-05.

Вы можете выполнять управление выходных клемм через программу ПЛК путем изменения A7-03/A7-04/A7-05.

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.
A7-01	Выбор источника управления выходной клеммой привода переменного тока	От 00000 до 11111 0: Управление приводом перем.тока 1: Управление программой ПЛК Цифра разряда единиц: FMR (FM, используем. как дискрет.выход) Цифра разряда десятков: реле (Т/А-Т/В-Т/С) Цифра разряда сотен: DO1 Цифра разряда тысяч: FMP (FM, используем. как управление импульсом) Цифра разряда десятков тысяч: AO1	00000
A7-03	Программа ПЛК управляет выходом FMP	От 0,0% до 100,0%	0,0%
A7-04	Программа ПЛК управляет выходом AO1	От 0,0% до 100,0%	0,0%
A7-05	Выбор программы ПЛК для управление дискретным выходом	Цифра разряда единиц: FMR Цифра разряда десятков: реле Цифра разряда сотен: DO1	000

Основным значением A7-03 является F5-09 (макс. выходная частота FMP). Основным значением A7-04 является 10В (выход напряжения) или 20 мА (выход тока).

4. Задайте команду хода.

Если F0-02=2 (источник команды – коммуникация) и A7-00=1 (программируемая плата пользователя разрешена), ход привода контролируется заданием A7-08.

Вы можете выполнять управление привода переменного тока через программу ПЛК путем выполнения соответствующего компонента D.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A7-08	Задание команды хода через программируемую плату пользователя	От 0 до 7 0: нет команд 1: ход вперед 2: ход назад 3: толчковый ход вперед 4: толчковый ход назад 5: движение по инерции до остановки 6: замедление до остановки 7: сброс ошибки	0

5. Установка задания по частоте

Если каналом задания по частоте является коммуникация и A7-00=1 (программируемая плата пользователя разрешена), задание по частоте привода переменного тока определяется заданием A7-06.

Вы можете выполнять управление задания по частоте привода переменного тока через программу ПЛК путем выполнения соответствующего компонента D.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A7-06	Задание по частоте через программируемую плату пользователя	От -100,00% до 100,00%	0,00%

Основным значением этого параметра является F0-10 (Макс. частота).

6. Установка задания моментом

Если каналом задания моментом является коммуникация и A7-00=1 (программируемая плата пользователя разрешена), задание моментом привода переменного тока определяется заданием A7-07.

Вы можете выполнять управление задания моментом привода переменного тока через программу ПЛК путем выполнения соответствующего компонента D.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A7-07	Задание моментом через программируемую плату пользователя	От -200,00 до 200,00%	0,00%

Основным значением этого параметра является номинальный момент двигателя.

7. Установка задания ошибок, определяемых пользователем

Если A7-00=1 (программируемая плата пользователя разрешена), вы можете задать ошибки, определяемые пользователем Err80 – Err89 путем выполнения соответствующего компонента D, чтобы изменить задание A7-09 в диапазоне от 80 до 89.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A7-09	Задание моментом через программируемую плату пользователя	0: нет ошибок От 80 до 89: код ошибок, определяемых пользователем	0

Если задание A7-09 не находится в диапазоне от 80 до 89, задание не будет иметь силу.

7.8.6. Управление главным и подчиненным устройствами

Управление главным и подчиненным устройствами предназначено для использования в системах, состоящих из нескольких приводов, где управление системой выполняется несколькими приводами переменного тока и валы двигателей соединены редукторами, цепями или конвейерной лентой.

Нагрузка на приводы переменного тока выполняется в режиме управления главным и подчиненным устройствами. Внешние сигналы управления должны быть подключены только к главному устройству, и управление главным устройством подчиненного устройства выполняется через последовательный интерфейс.

Главное устройство должно выполнять управление скоростью, а подчиненное устройство выполняет задание по моменту или скорости от главного устройства.

- Если соединение валов двигателя жесткое при помощи цепи или редуктора, подчиненное устройство должно работать в режиме управления моментом с целью удаления разности оборотов между приводами.
- Если соединение валов двигателя гибкое, подчиненное устройство должно работать в режиме управления скоростью, поскольку разрешена только небольшая разность оборотов между приводами.

Когда главное и подчиненное устройство находятся в режиме управления скоростью, должна использоваться скорость наклона вершины импульса. См. рис. 7-56.

Рис. 7-56. Жесткое/гибкое соединение главного и подчиненного устройств



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

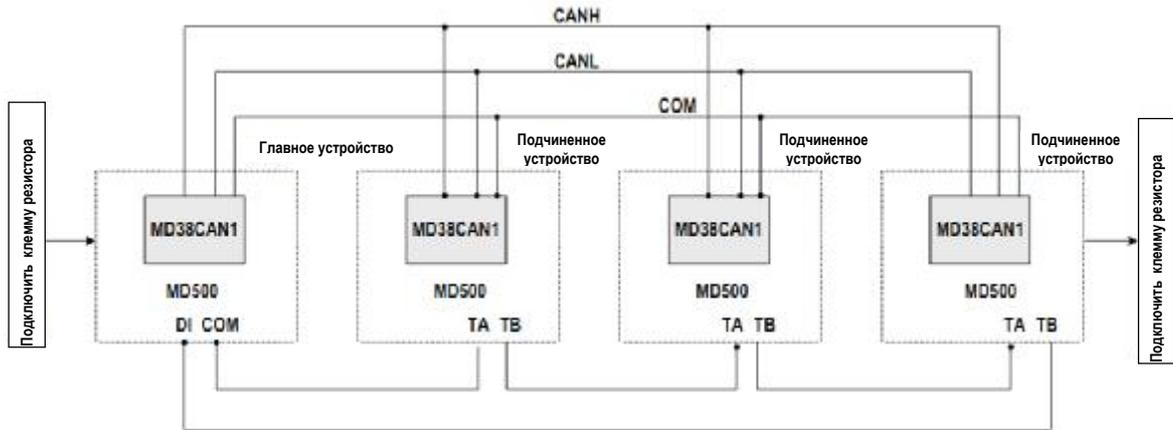
Во избежание конфликта при управлении:

- Подключайте все внешние сигналы управления только к главному устройству.

- Никогда не используйте рабочую панель или полевую шину для управления подчиненным устройством.

§ Установка

Рис. 7-57. Соединение главного и подчиненного устройств

**Примечание**

Вы можете использовать реле для обратной связи по ошибкам подчиненного устройства или задать цифры разряда единиц A8-02 на 1 для отправки информации об ошибках подчиненного устройства главному устройству через шину данных. При остановке подчиненного устройства из-за ошибки, главное устройство остановит работу.

§ Задание параметра

1. Жесткое соединение

Для главного устройства при управлении скоростью выполните следующие задания. Следует заметить, что только параметр F2-10 может быть изменен.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	Задание
Fd-00	Скорость в бодах	От 0000 до 6009	Для главного и подчиненного устройств должно оставаться одно и то же задание для данного параметра в цифрах разряда тысяч
A8-00	Выбор двухточечной коммуникации	0: Деактивирован 1: Активирован	1
A8-01	Выбор главного и подчиненного устройства	0: Главное устройство 1: Подчиненное устройство	0
F0-10	Макс. частота	От 5,00 до 500,00 Гц	
F2-10	Дискретное задание верхнего предела момента в режиме управления скоростью	От 0,0% до 200,0%	130,0%

Для подчиненного устройства при управлении моментом выполните следующие задания. Следует заметить, что только задание F2-10 может быть изменено, а задание A0-03 должно совпадать с заданием F2-10 для главного устройства.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	Задание
Fd-00	Скорость в бодах	От 0000 до 6009	Для главного и подчиненного устройств должно оставаться одно и то же задание для данного параметра в цифрах разряда тысяч
A8-00	Выбор двухточечной коммуникации	0: Деактивирован 1: Активирован	1
A8-01	Выбор главного и подчиненного устройства	0: Главное устройство 1: Подчиненное устройство	1

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	Задание
A8-02	Выбор действия подчиненного устройства при двухточечной коммуникации	От 000 до 111 0: Нет 1: Да	
		Цифра разр. единиц: выполнять ли команду главного устройства	1
		Цифра разр. десятков: отправлять ли главн. устройству информацию об ошибке в случае ее появления	1
		Цифра разряда сотен: выдавать ли сигнал опасности при его отключении	-
A8-03	Выбор назначения получаемых данных подчиненным устройством	0: Задание момента 1: Задание скорости	0
A8-11	Ширина окна	От 0,20 до 10,00 Гц	0,5 Гц
F0-10	Максимальная частота	От 5,00 до 500,00 Гц	50,00 Гц Для главн. и подч. устройств должно быть одно и то же задание этого параметра
F8-07	Время ускорения 4	От 0,0 с до 6500,0 с	0,0 с
F8-08	Время замедления 4	От 0,0 с до 6500,0 с	0,0 с
F0-02	Выбор источника команды	0: Раб. панель упр. (светодиод откл.) 1: Управл-е с клеммника (светод. вкл.) 2: Упр. по шине данных (свет. мигает)	2
A0-00	Выбор управления скоростью/моментом	0: управление скоростью 1: управление моментом	1
A0-01	Источник задания момента в режиме управления моментом	0: задается A0-03 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Уст. задания импульсами (DI5) 5: Установка задания по шине данных 6: AI1 + AI2 7: Мин. (AI1, AI2) 8: Макс. (AI1, AI2)	0
A0-03	Дискрет. установка задания момента в режиме управления моментом	От -200,0% до 200,0%	130,0%
A0-07	Время ускорения при управлении моментом	От 0,00 с до 65000 с	0,00 с
A0-08	Время замедления при управлении моментом	От 0,00 с до 650,0 с	0,00 с

Примечание

- Не устанавливайте пуск. частоту в режиме упр. моментом. В противном случае при пуске возникнут броски тока.
- Вы можете уменьшить задание A8-11 подч. устройства при управлении главным и подчиненным устройствами, но задание должно быть больше, чем 0,20 Гц. Между тем, если время замедления очень короткое, увеличьте задание A8-11 соотв. образом. Чем больше задание A8-11, тем более слабым будет получаться эффект окна.

Задавайте нач. значение, равное половине ном. скольжения двигателя. Вы можете получить номинальное скольжение двигателя по следующей формуле:

- Число полюс. пар двиг-ля (цел.число)=(60 x ном. частота двигателя)/ном. скорость двигателя
- Синхронная скорость двигателя (60 x номинальная частота двигателя)/число полюсных пар двигателя
- Номинальное скольжение двигателя = (синхронная скорость двигателя – номинальная скорость двигателя)/синхронная скорость двигателя x номинальная частота двигателя

2. Гибкое соединение

Для главного устройства при управлении скоростью выполните следующие задания. Следует заметить, что только задание F8-15 может быть изменено.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	Задание
Fd-00	Скорость в бодах	От 0000 до 6009	Для главн. и подч. устройств должно оставаться одно и то же задание для данного параметра в цифрах разр. тысяч
A8-00	Выбор двухточечной коммуникации	0: Деактивирован 1: Активирован	1
A8-01	Выбор главного и подчиненного устройства	0: Главное устройство 1: Подчиненное устройство	0
F0-10	Максимальная частота	От 5,00 до 500,00 Гц	50,00 Гц Для главн. и подч. устройств должно быть одно и то же задание этого параметра
F8-15	Скорость наклона	От 0,00 до 10,00 Гц	1,00 Гц
F0-17	Время ускорения 1	От 0,0 до 6500,0 с	Для главн. и подч. устройств должно быть одно и то же задание этого параметра
F0-18	Время замедления 1	От 0,00 до 6500,0 с	Для главн. и подч. устройств должно быть одно и то же задание этого параметра

Для подчиненного устройства при управлении скоростью выполните следующие задания. Следует заметить, что только задание F8-15 может быть изменено.

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	Задание
Fd-00	Скорость в бодах	От 0000 до 6009	Для главн. и подч. устройств должно оставаться одно и то же задание для данного параметра в цифрах разр. тысяч
A8-00	Выбор двухточечной коммуникации	0: Деактивирован 1: Активирован	1
A8-01	Выбор главного и подчиненного устройства	0: Главное устройство 1: Подчиненное устройство	1
A8-02	Выбор действия подчиненного устройства при двухточечной коммуникации	От 000 до 111	
		0: Нет 1: Да	
		Цифра разряда единиц: выполнять ли команду главного устройства	1
		Цифра разряда десятков: отправлять ли главному устройству информацию об ошибке в случае ее появления	1
	Цифра разряда сотен: выдавать ли сигнал опасности при его отключении	-	
A8-03	Выбор назначения получаемых данных подчиненным устройством	0: Задание момента 1: Задание скорости	1
F0-02	Выбор источника команды	0: Раб. панель упр. (светодиод откл.) 1: Управление с клеммника (светодиод вкл.) 2: Управление по шине данных (светодиод мигает)	2

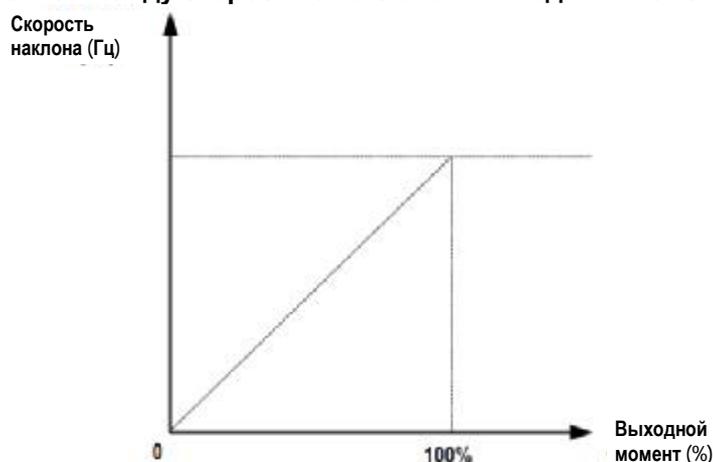
Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	Задание
F0-03	Выбор канала задания главной частоты	0: Дискретная установка задания (не сохраняется при отключении питания) 1: Дискретная установка задания (сохраняется при отключении питания) 2: A11 3: A12 4: A13 5: Установка задания импульсами 6: Множественные задания 7: Простой ПЛК 8: ПИД 9: Установка задания по шине данных	9
F0-10	Максимальная частота	От 5,00 до 500,00 Гц	50,00 Гц Для главн. и подч. устройств должно быть одно и то же задание этого параметра
F0-17	Время ускорения 1	От 0,0 до 6500,0 с	Для главн. и подч. устройств должно быть одно и то же задание этого параметра
F0-18	Время замедления 1	От 0,00 до 6500,0 с	Для главн. и подч. устройств должно быть одно и то же задание этого параметра
F8-15	Скорость наклона	От 0,00 до 10,00 Гц	1,00 Гц
A0-00	Выбор управления скоростью/моментом	0: управление скоростью 1: управление моментом	0

§ Управление наклоном

Функция управления наклоном направлена на уравнивание уровня нагрузки двух двигателей, которые приводят одну и ту же нагрузку. Эта функция необходима только в том случае, если при управлении скоростью используется главное и подчинённое устройство.

При работе привода постепенно появляется скорость наклона. Поэтому не устанавливайте слишком большое значение F8-15. В противном случае постоянная скорость при очень большой нагрузке будет снижаться. Вы должны задать этот параметр как для главного, так и подчиненного устройств.

Рис. 7-58. Взаимосвязь между скоростью наклона и выходным моментом



Скорость наклона = номинальная частота двигателя x выходной момент x скорость наклона
Фактическая частота привода переменного тока = задание частоты – скорость наклона.
Предположим, что параметр F8-15 задан на 10%, номинальная частота двигателя 50 Гц, а выходной момент 50%. Фактическая частота привода = 50 Гц – 50 x 50% x (1,00/10) = 47,5 Гц.

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A8-00	Выбор двухточечной коммуникации	0: Деактивирован 1: Активирован	0

Этот функциональный параметр определяет, разрешать ли функцию двухточечной коммуникации. Двухточечная коммуникация обозначает прямую коммуникацию между двумя или более приводами переменного тока MD500 через CANlink. Главное устройство направляет задание по частоте или моменту подчиненному устройству на основе полученного сигнала частоты или момента.

При соединении нескольких приводов переменного тока через плату CANlink установите резистор клеммы на плату CANlink последнего привода.

Как только эта функция будет разрешена, адреса шины данных CANlink главного и подчиненного устройств согласуются автоматически. Скорость в бодах задается в Fd-00.

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A8-01	Выбор главного и подчиненного устройства	0: Главное устройство 1: Подчиненное устройство	0

Этот функциональный параметр определяет, является ли привод переменного тока главным или подчиненным устройством.

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A8-02	Выбор действия подчиненного устройства при двухточечной коммуникации	0: Нет 1: Да Цифра разряда единиц: выполнять ли команду главного устройства Цифра разряда десятков: отправлять ли главному устройству информацию об ошибке в случае ее появления Цифра разряда сотен: выдавать ли сигнал опасности при его отключении	011

Если привод переменного тока является подчиненным устройством (A8-01=1) и используется при управлении заданием по шине (F0-02=2), эта функция определяет, выполняет ли привод задание главного устройства на движение/остановку, отправляет ли информацию об ошибке главному устройству, в случае ее появления, и выдавать ли сигнал об опасности при его отключении.

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A8-03	Выбор назначения получ. данных подч. устройством	0: Задание момента 1: Задание скорости	0

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A8-04	Нулевое смещение полученных данных	От -100,00% до 100,00%	0,00%
A8-05	Усиление полученных данных	От -10,00 до 10,00	1,00

Эти два функциональных параметра корректируют полученные данные.

- Если A8-03=0, они корректируют задание по частоте
- Если A8-03=1, они корректируют задание по моменту.

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A8-06	Время обнаружения прерывания двухточечной коммуникации	От 0,0 с до 10,0 с	1,0 с

Этот функциональный параметр задает время, необходимое для обнаружения прерывания двухточечной коммуникации главного или подчиненного устройства. Для деактивации функции обнаружения установите этот параметр на 0.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A8-07	Цикл отправки данных от главного устройства при двухточечной коммуникации	От 0,001 с до 10,000 с	0,001 с

Этот функциональный параметр задает цикл отправки данных от главного устройства при двухточечной коммуникации.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A8-08	Нулевое смещение полученных данных (частота)	От -100,00% до 100,00%	0,00 %
A8-09	Усиление полученных данных (частота)	От -10,00 до 10,00	1,00

Эти два функциональных параметра корректируют полученных данных по частоте.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A8-10	Коэффициент предотвращения перехода за заданное положение	От 0,00% до 100,00%	10,00%

Этот параметр действителен только в том случае, если подчиненное устройство участвует в управлении моментом и выполняет команду главного устройства по выходному моменту для выполнения распределения нагрузки. Эта функция позволяет обнаруживать переход подчиненного устройства за заданное положение. Если параметр установлен на 0,00%, функция предотвращения перехода за заданное положение деактивирована. Рекомендуемый задаваемый диапазон: от 5,00% до 20,00%.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A8-11	Ширина окна	От 0,20 до 10,00Гц	0,5 Гц

Этот функциональный параметр действует только тогда, когда главное и подчиненное устройства находятся в режиме управления. Измените задание для выполнения синхронизации скорости главного и подчиненного устройств в рамках ширины окна.

7.9. Входные и выходные клеммы

В данном разделе дается описание функций клемм DI, DO, виртуальных клемм DI/DO и клемм AI/AO.

7.9.1. Функция клемм DI

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.
F4-00	Выбор функции DI1	От 0 до 59	1
F4-01	Выбор функции DI2	От 0 до 59	4
F4-02	Выбор функции DI3	От 0 до 59	9
F4-03	Выбор функции DI4	От 0 до 59	12
F4-04	Выбор функции DI5	От 0 до 59	13
F4-05	Выбор функции DI6	От 0 до 59	0
F4-06	Выбор функции DI7	От 0 до 59	0
F4-07	Выбор функции DI8	От 0 до 59	0
F4-08	Выбор функции DI9	От 0 до 59	0
F4-09	Выбор функции DI10	От 0 до 59	0

Эти функциональные параметры распределяют десять дискретных клемм по функциям. Имеется пять дискретных клемм на панели управления, и DI1- DI5. Имеется пять дополнительных дискретных клемм на дополнительной плате расширения I/O, DI6 – DI10.

Функции клемм дискретного входа представлены на следующей иллюстрации.

Значение	Функция	Описание
0	Функции нет	Задать резерв. клеммы на 0 во избежание сбоя работы.
1	Ход вперед (Forward RUN) (FWD)	Клеммы DI, с помощью которых выбираются эти две функции, контролируют ход вперед и назад привода переменного тока.
2	Обратный ход (Reverse RUN) (REV)	
3	Трехпроводной режим управления	Клемма DI, задан. для этой функции, определяет трехпроводной режим упр.ления привода пер. тока.
4	Ход толчками вперед (FJOG)	FJOG означает ход толчками вперед, RJOG означает обратный ход толчками. Частота хода толчками, время ускорения хода толчками и время замедления хода толчками описаны соответственно в F8-00, F8-01 и F8-02.
5	Обратный ход толчками (RJOG)	
6	Клемма UP (вверх)	Клеммы, выбирающие эти две функции, используются для приращения и убывания при вводе задания частоты через внешнюю клемму DI, или когда источником частоты является дискретная установка задания.
7	Клемма DOWN (вниз)	
8	Остановка по инерции	Когда клемма, заданная на эту функцию, оказывается в состоянии ВКЛ. (on), привод пер. тока отключает выход, и процесс остановки двигателя не контролируется приводом пер. тока. Это означает то же самое, что и остановка по инерции, которая описана в F6-10.
9	Сброс ошибки (RESET)	Вы можете выполнить сброс ошибки через клемму DI, заданную для этой функции. Это то же самое, что и функция клавиши RESET на раб. панели. Эта функция исполняет дистанционный сброс ошибки.
10	Деактивация хода (RUN disabled)	Когда клемма, заданная для этой функции, в состоянии ВКЛ. (on), привод пер. тока замедляется до остановки и сохраняет все параметры хода, напр., параметры ПЛК, параметры механического качания и параметры ПИД. Как только клемма отключается, привод пер. тока возвращается в состояние хода до остановки.
11	Вход внешней ошибки NO (нормально разомкнутый)	Когда клемма, заданная для этой функции, в состоянии ВКЛ. (on), привод пер. тока выдает сообщение ERR15 и выполняет действие по защите от ошибки. Более подробно – см. F9-47.
12	Клемма 1 множ. заданий	С помощью комбинации 16 состояний этих четырех клемм можно реализовать 16 величин скорости или 16 других заданий.
13	Клемма 2 множ. заданий	
14	Клемма 3 множ. заданий	
15	Клемма 4 множ. заданий	

Знач-е	Функция	Описание
16	Клемма 1 для выбора времени ускор./замедл	Всего можно выбрать четыре группы времени ускорения/замедления путем комбинирования четырех состояний этих клемм.
17	Клемма 2 для выбора времени ускор./замедл	
18	Переключение источника частоты	Клемма, зад. для этой функции, используется для переключения между двумя источниками частоты в соотв. с заданием в F0-07.
19	Удаление задания UP и DOWN (вверх и вниз) (клемма, рабочая панель)	Если источником частоты является дискрет. установка задания, клемма, задан. для этой функции, используется для удаления изменения путем функции UP/DOWN или клавиши увелич./уменьш-я на раб. панели, восстанавливая задание частоты до величины F0-08.
20	Переключение источника команды 1	- Если источником команды является управление с клеммника (F0-02 =1), клемма используется для выполнения переключения управления с клеммника и управления с раб. панели. - Если источником команды является установка задания по шине данных (F0-02 =2), клемма используется для выполнения переключения между установкой задания по шине данных и управлением с раб. панели.
21	Запрет ускорения/замедления	Эта функция позволяет приводу пер. тока поддерживать выход частоты тока без воздействия со стороны внешних сигналов (кроме команды STOP).
22	Деактивация ПИД	Эта функция деактивирует функцию ПИД. Привод пер. тока поддерживает выход частоты тока без поддержания регулировки ПИД источника частоты.
23	Сброс состояния ПЛК	Когда функция прост. ПЛК активируется снова после того, как она была деактивирована, эта функция восстанавливает нач. состояние прост. ПЛК для привода пер. тока.
24	Деактивация механического качания	Когда задание клеммы для этой функции в состоянии ВКЛ. (on), функция мех. качания деактивируется, и привод пер. тока выдает центр. частоту.
25	Вход счетчика	Клемма, зад. для этой функции, использ-ся для отсч. импульсов.
26	Сброс счетчика	Клемма, заданная для этой функции, используется для сброса счетчика.
27	Отсчет импульсов сигнала длины	Клемма, заданная для этой функции, используется для отсчета импульсов сигнала длины.
28	Сброс длины	Клемма, зад. для этой функции, используется для сброса длины.
29	Запрет регулирования момента	Когда задание клеммы для этой функции в состоянии ВКЛ. (on), регулирование момента деактивируется, и привод пер. тока входит в режим регулирования скорости.
30	Вход импульса в кач. зад. частоты (действ. только для DI5).	DI5 используется для входа импульса в качестве задания частоты.
31	Зарезервировано	-
32	Немедленное торможение инъекцией постоянного тока	Как только задание клеммы для этой функции оказывается в состоянии ВКЛ. (on), привод пер. тока напрямую переключается в режим немедленного торможения инъекцией пост. тока.
33	Вход внешней ошибки НС (норм. замкнутый)	Когда клемма, заданная для этой функции, в состоянии ВКЛ. (on), привод перем. тока выдает сообщение ERR15 и останавливается.
34	Активация изменения частоты	Когда клемма, заданная для этой функции, в состоянии ВКЛ. (on), привод пер. тока реагирует на изменение частоты.
35	Обратное направление работы ПИД	Когда клемма, зад. для этой функции, в состоянии ВКЛ. (on), направление работы ПИД реверсируется по отношению к направл-ю, задан. в FA-03.
36	Внешняя остановка 1	В реж. раб. панели клемма, заданная для этой функции, может использоваться для остановки привода пер. тока, что эквивалентно функции клавиши СТОП на рабочей панели.
37	Переключение источника команды 2	Клемма для этой функции может использоваться для переключ-я управления с клеммника и установкой зад. по шине данных. Если источником команды является управление с клеммника, привод пер. тока переключается на установку зад. по шине данных после того, как клемма для этой функции оказывается в сост. ВКЛ. (on).

Знач-е	Функция	Описание
38	Деактивация интегральной функции ПИД	Когда клемма, заданная для этой функции, оказывается в состоянии ВКЛ. (on), интегральная функция деактивируется. В то же время, пропорциональная и дифференциальная функции остаются активированными.
39	Переключение между заданием главной частоты и заданной частотой	Когда клемма, заданная для этой функции, оказывается в состоянии ВКЛ. (on), задание частоты заменяется заданной частотой, заданной в F0-08.
40	Переключение между заданием вспомогательной частоты и заданной частотой	Когда клемма для этой функции оказывается в состоянии ВКЛ. (on), задание частоты заменяется частотой, задан. в F0-08.
41	Выбор двигателя	Переключение между двумя группами параметров двигателя может реализоваться путем комбинирования двух состояний клемм, заданных для этих двух функций.
42	Зарезервировано	-
43	Переключение параметра ПИД	Если переключение параметра ПИД выполняется через клемму DI (FA-18=1), параметрами ПИД являются FA-05 – FA-07, когда клемма, заданная для этой функции, оказывается в положении ВЫКЛ. (off). Параметрами ПИД являются FA-15 – FA-17, когда клемма, заданная для этой функции, оказывается в положении ВКЛ. (on).
44	Ошибка 1, определяемая пользователем.	Если клеммы, выбирающие эти две функции, оказываются в положении ВКЛ. (on), привод пер. тока выдает сообщение об ошибке Err27 и Err28 соответственно, и выполняет действия по защите об ошибке на основании задания в F9-49.
45	Ошибка 2, определяемая пользователем.	
46	Регулирование скорости/Регулирование момента	Эта функция позволяет приводу пер. тока переключаться с регулирования скорости на регулирование момента и наоборот. Когда клемма для этой функции оказывается в положении ВЫКЛ. (off), привод пер. тока работает в режиме, заданном в A0-00. Когда клемма для этой функции оказывается в положении ВКЛ. (on), привод пер. тока переключается в др. режим управления.
47	Аварийная остановка	Когда клемма, заданная для этой функции, оказывается в состоянии ВКЛ. (on), привод перем. тока немедленно останавливается в макс. короткий период времени. В этом процессе остановки ток остается на задан. верхнем пределе. Эта функция нацелена на удовлетворение потребностей тех систем, где нужна авар. остановка.
48	Внешняя остановка 2	Эта функция позволяет приводу перем. тока замедляться до остановки в любом режиме управления (рабочая панель, управление с клеммника или установка задания по шине данных). В этом случае временем замедлением является время замедления 4.
49	Замедление через торможение инъекцией постоянного тока	Как только задание клеммы для этой функции оказывается в состоянии ВКЛ. (on), привод пер. тока замедляется до порога частоты 2 торможения инъекцией постоянного тока, и далее переключается в режим торможения инъекцией пост. тока.
50	Сброс текущего времени тока	Когда клемма, заданная для этой функции, оказывается в состоянии ВКЛ. (on), текущее время тока привода переменного тока сбрасывается. Эта функция должна поддерживаться F8-42 и F8-53.
51	Режим двухпроводного управления/режим трехпроводного управления	Эта функция позволяет переключение привода пер. тока между режимом двухпровод. и трехпровод. управления. Если F4-11 задан на режим двухпровод. управления 1, привод перем. тока переключится в режим трехпровод. управления 1, когда клемма, заданная для этой функции, окажется в состоянии ВКЛ. (on).
52	Запрет на обратный ход.	Когда клемма, заданная для этой функции, оказывается в состоянии ВКЛ. (on), обратный ход привода перем. тока запрещается. Функция совпадает с функцией F8-13.
53-59	Зарезервировано	-

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F4-35	Задержка DI1	0,0 с – 3600,0 с	0,0 с
F4-36	Задержка DI2	0,0 с – 3600,0 с	0,0 с
F4-37	Задержка DI3	0,0 с – 3600,0 с	0,0 с

Когда состояние клемм DI изменяется, эти три функциональных параметра задают время задержки изменения. Сейчас MD500 поддерживает функцию задержки только на DI1, DI2 и DI3.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F4-38	Выбор активного режима DI 1	0: Активен высокий уровень	00000
		1: Активен низкий уровень	
		Цифра из разряда единиц: Активный режим DI1	
		Цифра из разряда десятков: Активный режим DI2	
		Цифра из разряда сотен: Активный режим DI3	
		Цифра из разряда тысяч: Активный режим DI4	
F4-39	Выбор активного режима DI 2	0: Активен высокий уровень	00000
		1: Активен низкий уровень	
		Цифра из разряда единиц: Активный режим DI6	
		Цифра из разряда десятков: Активный режим DI7	
		Цифра из разряда сотен: Активный режим DI8	
		Цифра из разряда тысяч: Активный режим DI9	
		Цифра из разряда десятков тысяч: Активный режим DI10	

Эти два функциональных параметра задают активный режим клемм DI.

- 0: Активен высокий уровень

Если на клемму DI подается напряжение высокого уровня, сигнал DI будет рассматриваться как активный. То есть, клемма DI становится активной, когда она соединяется с COM, и неактивной, когда она отсоединяется от COM.

- 1: Активен низкий уровень

Если на клемму DI подается напряжение низкого уровня, сигнал DI будет рассматриваться как активный. То есть, клемма DI становится активной, когда она отсоединяется от COM, и неактивной, когда она соединяется с COM.

7.9.2. Функция клемм DO

MD500 обеспечивает клемму цифрового выхода (DO), клемму аналогового выхода (AO), клемму реле и клемму FM (либо выход импульса высокой скорости, либо выход с открытым коллектором). Дополнительные клемма AO (AO2), клемма реле (реле 2) и клемма DO (DO2) обеспечиваются платой расширения I/O.

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.
F5-00	Режим выхода клемм FM	0: Выход импульса (FMP) 1: Цифровой выход (FMR)	0

Этот функциональный параметр является программируемой клеммой мультиплексирования и определяет, является ли клемма FM выходом импульса высокой скорости (FMP) или выходом с открытым коллектором (FMR). При использовании для выхода импульса высокой скорости максимальной выходной частотой является 100 кГц. Более подробно см. описание F5-06.

Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.
F5-01	Выбор функции FMR	От 0 до 41	0
F5-02	Выбор функции реле (Т/А-Т/В-Т/С)	От 0 до 41	2
F5-03	Выбор функции реле платы расширения (Р/А-Р/В-Р/С)	От 0 до 41	0
F5-04	Выбор функции DO1	От 0 до 41	1
F5-05	Выбор функции платы расшир-я DO2	От 0 до 41	4

Эти пять функциональных параметров выбирают функцию пяти цифровых выходных клемм. Т/А-Т/В-Т/С – это реле MD500, а Р/А-Р/В-Р/С – это реле платы расширения I/O.

Значение	Функция	Описание
0	Функции нет	Задать резер. клеммы на 0 во избежание сбоя работы.
1	Ход привода переменного тока	Когда привод перемен. тока находится в ходовом режиме и имеет выходную частоту (может быть нулевой), клемма, заданная для этой функции, оказывается в положении ВКЛ.
2	Выход ошибки	Если происходит ошибка и привод перемен. тока останавливается из-за ошибки, клемма, заданная для этой функции, оказывается в положении ВКЛ.
3	Выход 1 обнаружения уровня частоты	См. описание F8-19 и F8-20.
4	Достигнутая частота	См. описание F8-21.
5	Работа с нулевой скоростью (отсутствие выхода при остановке)	Когда выходная частота равна 0 во время работы привода, клемма для этой функции оказывается в положении ВКЛ. Когда привод останавливается, заданная клемма оказывается в пол. ВЫКЛ.
6	Приостановка двигателя при перегрузке	Привод переменного тока определяет условие для приостановки двигателя при перегрузке в соответствии с порогом приостановки до выполнения защиты от перегрузки. Если порог приостановки превышен, клемма, заданная для этой функции, оказывается в положении ВКЛ. Параметры перегрузки двигателя – см. описание F9-00 – F9-02.
7	Приостановка привода переменного тока при перегрузке	Клемма, заданная для этой функции, оказывается в положении ВКЛ. за 10 сек до того, как привод переменного тока выполняет защиту от перегрузки.
8	Достигнута заданная величина счета	Клемма, заданная для этой функции, оказывается в положении ВКЛ., когда величина счета достигает величину, заданную в Fb-08.
9	Достигнута выделенная величина счета	Клемма, заданная для этой функции, оказывается в положении ВКЛ., когда величина счета достигает величину, заданную в Fb-09.
10	Достигнута длина	Клемма, заданная для этой функции, оказывается в положении ВКЛ., когда обнаруженная фактическая длина превышает величину, заданную в Fb-05.
11	Цикл ПЛК завершен	Клемма, заданная для этой функции, выдает сигнал импульса шириной 250 мс, когда простой ПЛК завершает один цикл.

Знач-е	Функция	Описание
12	Достигнуто совокупное время хода	Клемма для этой функции в пол. ВКЛ., когда совокуп. время хода привода пер. тока превышает величину, зад. в F8-17.
13	Частота ограничена	Клемма, заданная для этой функции, оказывается в положении ВКЛ., когда задание частоты превышает верх. или ниж. предел частоты, а вых. частота привода пер. тока также достигает верх. или нижн. предела.
14	Момент ограничен	Клемма, заданная для этой функции, оказывается в положении ВКЛ., когда привод пер. тока входит в режим защиты от стопорения из-за того, что выход. момент достигает предела момента в режиме скорости.
15	Готовность к работе (Ready for RUN)	Клемма, заданная для этой функции, оказывается в положении ВКЛ., когда привод пер. тока готов для приведения двигателя (мощность, подаваемая на главный контур и контур управления, нормальная, ошибок не зафиксировано).
16	A11 > A12	Когда вход. величина A11 больше входной величины A12, клемма, заданная для этой функции, оказывается в пол. ВКЛ.
17	Достигнут верхний предел частоты	Когда частота хода достигает верхнего предела частоты, клемма, заданная для этой функции, оказывается в пол. ВКЛ.
18	Достигнут нижний предел частоты (выхода при остановке нет)	Клемма, заданная для этой функции, оказывается в положении ВКЛ., когда частота хода достигает ниж. предела частоты. Сигнал оказывается в пол. ВЫКЛ. в состоянии остановки.
19	Состояние недостат. напряжения	Клемма, заданная для этой функции, оказывается в пол. ВКЛ., когда привод пер. тока находится в сост. недостат. напряжения.
20	Задание коммуникации	Активность или неактивность клеммы определяется заданием адреса по шине данных 0 x 2001.
21	Зарезервировано	-
22	Зарезервировано	-
23	Работа с нулевой скоростью 2 (имеет выход при остановке)	Когда выход. частота равна 0 во время работы привода, клемма, заданная для этой функции, оказывается в положении ВКЛ. Когда привод останавливается, клемма остается в состоянии ВКЛ.
24	Достигнуто совокупное время под напряжением	Клемма, заданная для этой функции, оказывается в положении ВКЛ., когда совокуп. время под напряжением привода перем. тока (F7-13) превышает величину, заданную в F8-16.
25	Обнаружение уровня частоты 2	См. описание F8-28 и F8-29.
26	Достигнута частота 1	См. описание F8-30 и F8-31.
27	Достигнута частота 2	См. описание F8-32 и F8-33.
28	Достигнут ток 1	См. описание F8-38 и F8-39.
29	Достигнут ток 2	См. описание F8-40 и F8-41.
30	Достигнут расчет по времени	При условии, что функция расчета по времени активирована (F8-42 = 1), клемма, заданная для этой функции, оказывается в положении ВКЛ., когда текущее время хода привода пер. тока достигает заданного времени расчета по времени.
31	Предел превышения входа A11	Клемма, заданная для этой функции, оказывается в пол. ВКЛ., когда вход A11 больше величины, заданной в F8-46 (верхний предел входного напряжения A11), или меньше величины, заданной в F8-45 (нижний предел входного напряжения A11).
32	Форсирование нагрузки	Клемма, заданная для этой функции, оказывается в пол. ВКЛ. при потере нагрузки.
33	Ход в обратном направлении	Клемма, заданная для этой функции, оказывается в пол. ВКЛ., когда привод пер. тока работает в обратном направлении.
34	Состояние нулев. тока	См. описание F8-34 и F8-35.
35	Достигнут температурный модуль	Клемма, заданная для этой функции, оказывается в пол. ВКЛ., когда температура теплообменника модуля преобразователя (F7-07) достигает порога температуры модуля (F8-47).
36	Прев. предел вых. тока	См. описание F8-36 и F8-37.
37	Достигнут нижний предел частоты (имеет выход при остановке)	Клемма, заданная для этой функции, оказывается в пол. ВКЛ., когда частота хода достигает нижн. предела частоты. Когда привод останавливается, клемма остается в сост. ВКЛ.

Знач-е	Функция	Описание
38	Выход тревожного сигнала	Когда на приводе переменного тока происходит ошибка и когда привод переменного тока продолжает работать, клемма выдает тревожный сигнал.
39	Приостановка двигателя при перегреве	Клемма, заданная для этой функции, оказывается в положении ВКЛ., когда температура двигателя достигает величины, заданной в F9-58 (порог приостановки двигателя при перегреве). Вы можете просматривать температуру двигателя с помощью U0-34.
40	Достигнуто текущее время хода	Клемма, заданная для этой функции, оказывается в положении ВКЛ., когда текущее время хода привода переменного тока превышает величину, заданную в F8-53.
41	Выход ошибки	Когда на приводе переменного тока происходит ошибка и когда эта ошибка не является чрезмерно низким напряжением, клемма, заданная для этой функции, выдает сигнал ВКЛ.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F5-17	Задержка выхода FMR	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с
F5-18	Задержка выхода реле 1	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с
F5-19	Задержка выхода реле 2	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с
F5-20	Задержка выхода DO1	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с
F5-21	Задержка выхода DO2	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с

Эти функциональные параметры задают задержку выхода клемм FMR, реле 1, реле 2, DO1 и DO2 из изменения состояния.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F5-22	Выбор активного режима DI 1	0: Активна положительная логика 1: Активна отрицательная логика Цифра из разряда единиц: Активный режим FMR Цифра из разряда десятков: Активный режим реле 1 Цифра из разряда сотен: Активный режим реле 2 Цифра из разряда тысяч: Активный режим DO1 Цифра из разряда десятков тысяч: Активный режим DO2	00000

F5-22: Этот функциональный параметр задает активный режим клемм FMR, реле 1, реле 2, DO1 и DO2.

- Активная положительная логика

Клемма цифрового выхода становится активной, когда она подключается к COM, и неактивной, когда она отсоединяется от COM.

- Активная отрицательная логика

Клемма цифрового выхода становится активной, когда она отсоединяется от COM, и неактивной, когда она подключается к COM.

7.9.3. Функция клемм VDI

Клеммы VDI имеют такую же функцию, как клеммы DO. Они могут использоваться для многофункциональных цифровых вводов.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A1-00	Выбор функции VDI1	От 0 до 59	0
A1-01	Выбор функции VDI2	От 0 до 59	0
A1-02	Выбор функции VDI3	От 0 до 59	0
A1-03	Выбор функции VDI4	От 0 до 59	0
A1-04	Выбор функции VDI5	От 0 до 59	0

Эти функциональные параметры задают функцию для пяти виртуальных клемм DI – с VDI1 по VDI5, которые имеют те же функции цифровых входов (от 0 до 59), что и десять клемм DI. Более подробно см. описание F4-00 по F4-09.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A1-05	Режим задания активного состояния VDI	0: Определяется состоянием VDOx	00000
		1: Определяется A1-06	
		Цифра из разряда единиц: VDI1	
		Цифра из разряда десятков: VD2	
		Цифра из разряда сотен: VDI3	
A1-06	Выбор активного состояния VDI	0: Неактивное	00000
		1: Активное	
		Цифра из разряда единиц: VDI1	
		Цифра из разряда десятков: VD2	
		Цифра из разряда сотен: VDI3	
		Цифра из разряда тысяч: VDI4	
		Цифра из разр. дес. тысяч: VDI5	

Эти функциональные параметры определяют активный режим VDI1 – VDI5.

0. Определяется состоянием VDOx

Чтобы привод переменного тока мог сообщать об ошибках и останавливаться, когда вход с A11 достигает предела, выполнить следующие задания:

1. Задать A1-00 на 44 для присвоения VDI1 функции 44 «Определяемая пользователем ошибка 1».
2. Задать A1-05 на xxx0 для определения активного состояния VDI1 состоянием VDOx.
3. Задать A1-11 на 31 для присвоения VDO1 функции 31 «Предел превышения входа A1».

Далее, когда вход с A11 достигает предела, VDO1 оказывается в состоянии ВКЛ. Далее VDI1 оказывается в состоянии ВКЛ., и привод переменного тока принимает определяемую пользователем ошибку

1. Определяется A1-06

Чтобы привод переменного тока мог автоматически входить в режим хода после подачи питания, выполнить следующие задания:

1. Задать A1-00 на 1 для присвоения VDI1 функции 1 «Ход в направлении вперед (FWD)».
2. Задать A1-05 на xxx1 для определения активного состояния VDI1 состоянием F1-06.
3. Задать F0-02 на 1 для использования управления с клеммника в качестве источника команды.
4. Задать F8-18 на 0 для деактивации защиты запуска.

После завершения инициализации при подаче питания привод переменного тока определяет, что VDI1 задается на активную функцию FWD. Это означает, что привод переменного тока получает команду FWD от VDI1 и запускает ход в направлении вперед.

7.9.4. Функция клемм VDO

Клеммы VDO имеют такие же функции цифрового выхода (от 1 до 41), как клеммы DO. VDO может использоваться вместе с VDIx для выполнения некоторых простых видов управления.

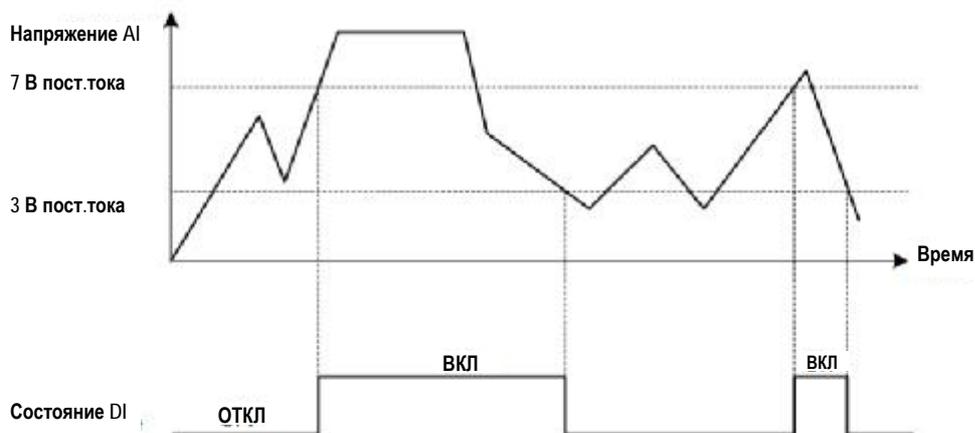
Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A1-11	Выбор функции VDO1	0: Внутреннее закорачивание с физическим DIx От 1 до 40	0
A1-12	Выбор функции VDO2	0: Внутреннее закорачивание с физическим DIx От 1 до 40	0
A1-13	Выбор функции VDO3	0: Внутреннее закорачивание с физическим DIx От 1 до 40	0
A1-14	Выбор функции VDO4	0: Внутреннее закорачивание с физическим DIx От 1 до 40	0
A1-15	Выбор функции VDO5	0: Внутреннее закорачивание с физическим DIx От 1 до 40	0
A1-16	Задержка выхода VDO1	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с
A1-17	Задержка выхода VDO2	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с
A1-18	Задержка выхода VDO3	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с
A1-19	Задержка выхода VDO4	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с
A1-20	Задержка выхода VDO5	От 0,0 с до 3600,0 с	0,0 с
A1-10	Выбор активного режима VDO	0: Активен высокий уровень 1: Активен низкий уровень Цифра из разряда единиц: VDO1 Цифра из разряда десятков: VDO2 Цифра из разряда сотен: VDO3 Цифра из разряда тысяч: VDO4 Цифра из разряда десятков тысяч: VDO5	00000

7.9.5. Функция клемм AI

MD500 обеспечивает две клеммы AI (AI1, AI2). Дополнительная клемма AI (AI3) обеспечивается платой расширения I/O.

В данном случае клемма AI используется как DI. Если входное напряжение AI выше чем 7 В, значит, AI находится в состоянии высокого уровня. Если входное напряжение AI ниже 3 В, значит, AI находится в состоянии низкого уровня. Клемма AI является состоянием гистерезиса между 3 В и 7 В.

Рис. 7-59. Взаимосвязь между входным напряжением AI и состоянием DI



Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
A1-07	Выбор функции для AI1, используемого как DI	От 0 до 59	0
A1-08	Выбор функции для AI2, используемого как DI	От 0 до 59	0
A1-09	Выбор функции для AI3, используемого как DI	От 0 до 59	0
A1-10	Выбор активного состояния для AI, используемого как DI	0: Активен высокий уровень 1: Активен низкий уровень Цифра из разряда единиц: AI1 Цифра из разряда десятков: AI2 Цифра из разряда сотен: AI3	000

7.9.6. Функция клемм выхода АО и выхода импульса

MD500 клемму АО (АО1). Дополнительная клемма АО (АО2) обеспечивается платой расширения I/O (MD381O1).

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F5-00	Режим выхода клемм FM	0: Выход импульса (FMP) 1: Цифровой выход (FMR)	0
F5-06	Выбор функции FMP	От 0 до 16	0
F5-07	Выбор функции АО1	От 0 до 16	0
F5-08	Выбор функции АО2	От 0 до 16	1

Эти три функциональных параметра выбирает функцию клеммы выхода импульса и две клеммы аналогового выхода.

Диапазон частоты выхода импульса клеммы FMP – от 0,01 кГц до F5-09 (макс. выходная частота FMP). F5-09 должна задаваться в диапазоне от 0,01 кГц до 100,00 кГц.

Диапазон выхода АО1 и АО2: от 0 до 10 В или от 0 до 20 мА.

Функции трех клемм представлены в следующей таблице.

Величина	Функция	Диапазон (соответствует 0,0% - 100,0% диапазона аналогового выхода или выхода импульса)
0	Частота хода	От 0 до макс. частоты
1	Задание частоты	От 0 до макс. частоты
2	Выходной ток	От 0 до 2 x номинальный ток двигателя
3	Выходной момент (абсолютная величина)	От 0 до 2 x номинальный момент двигателя
4	Выходная мощность	От 0 до 2 x номинальная мощность
5	Выходное напряжение	От 0 до 1,2 x номинальное напряжение привода переменного тока
6	Вход импульса	От 0,01 до 100,00 кГц
7	AI1	От 0 до 10 В
8	AI2	От 0 до 10 В (или от 0 до 20 мА)
9	AI3	От 0 до 10 В
10	Длина	От 0 до макс. заданной длины
11	Величина счета	От 0 до макс. величины счета
12	Установка задания по шине данных	От 0,0% до 100,0%
13	Скорость двигателя	От 0 до скорости двигателя, соответствующей макс. выходной частоте
14	Выходной ток	От 0,0 до 1000,0 А
15	Выходное напряжение	От 0,0 до 1000,0 В
16	Выход. момент двигателя (фактическая величина, процентное отношение ном. момента двигателя)	От -2 x номинальный момент двигателя до 2 x номинальный момент двигателя
17	Выход. момент привода перем.тока (факт. величина, процент. отнош-е ном. мом. привода перем. тока)	

Примечание

Максимальное значение в диапазоне означает X_{max} в следующей формуле для расчета приращения АО и коэффициента нулевого смещения АО.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F5-09	Макс. выходная частота FMP	От 0,01 до 100,00 кГц	50,00 кГц

Этот функциональный параметр задает максимальную выходную частоту импульса, когда клемма FM используется для выхода импульса.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F5-10	Коэффициент нулевого смещения АО1	От -100,00% до 100,00%	0,0%
F5-11	Коэффициент приращения АО1	От -10,00 до 10,00	1,00
F5-12	Коэффициент нулевого смещения АО2	От -100,00% до 100,00%	0,0%
F5-13	Коэффициент приращения АО2	От -10,00 до 10,00	1,00
F5-23	Выбор сигнала выхода АО1	0: сигнал напряжения 1: сигнал тока	0

Эти четыре функциональных параметра обычно корректирует нулевое смещение аналогового выхода и ошибку амплитуды выхода. Они могут также определять требуемую кривую АО.

Коэффициент нулевого смещения 100% АО1 и АО2 соответствует 10А или 20 мА. Вы можете рассчитать приращение и коэффициент нулевого смещения по следующей формуле:

$$K = \frac{(Y1 - Y2) \times X_{max}}{(X1 - X2) \times Y_{max}} \quad b = \frac{(X1 \times Y2 - X2 \times Y1)}{(X1 - X2) \times Y_{max}}$$

В формуле:

- “b” представляет нулевое смещение.
- “k” представляет приращение.
- “X” представляет выходную частоту.
- “Y” представляет фактический выход АО.
- “X_{max}” представляет максимальную выходную частоту (определяемую F0-10).
- “Y_{max}” представляет максимальный выход 10 В или 20 мА.

Например, АО используется для выхода задания частоты. Для ввода выхода 8 В (Y1) при 0 Гц (X1) и выхода 4 В (Y2) при 40 Гц (X2) в соответствии с формулой, вы можете получить приращение и коэффициент нулевого смещения следующим образом:

$$K = \frac{(8 - 4) \times 50}{(0 - 40) \times 10} = -0.5 \quad b = \frac{(0 \times 4 - 40 \times 8)}{(0 - 40) \times 10} = 80\%$$

Затем вы можете задать F5-11 на -0,5 и задать F5-10 на 80%.

Тип сигнала выхода АО и соответствующее максимальное значение следующие:

Выходной сигнал АО	Соответствующий макс. выход (Y _{max})
Напряжение	10 В
Ток	20 мА

7.10. Коммуникация (шина данных)

MD500 поддерживает такие каналы связи, как Modbus, PROFIBUS-DP, CANlink (всегда действительный) или CANopen.

Вы можете отслеживать и управлять приводом переменного тока, например, просматривать или изменять функциональные параметры при помощи главного компьютера.

Убедитесь, что вы правильно задаете параметры коммуникации. В противном случае коммуникация может быть не выполнена.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F0-28	Протокол коммуникации последовательного порта	0: протокол Modbus 1: протокол PROFIBUS-DP или CANopen	0
Fd-00	Скорость в бодах	От 0000 до 9999	6005
Fd-01	Символ формата данных Modbus	От 0 до 3	0
Fd-02	Локальный адрес	0: широковещательный адрес От 1 до 247	1
Fd-03	Задержка ответа Modbus	От 0 до 20	2
Fd-04	Истечение времени ожидания коммуникации последовательного порта	0,0 (недействительный) От 0,1 до 60,0	0,0
Fd-05	Выбор протокола Modbus и кадр данных PROFIBUS-DP	От 00 до 31	30
Fd-06	Чтение текущего разрешения коммуникацией	От 0 до 1	0
Fd-08	Истечение времени ожидания коммуникации CANlink	0,0 (недействительный) От 0,1 до 60,0	0

7.10.1 Функциональные параметры чтения и записи

§ Функциональные параметры чтения

Для функциональных параметров в группах F0-FF и AO-AF самые старшие восемь битов в адресе коммуникации обозначают группу функционального кода, в то время как восемь самых младших битов обозначают шестнадцатеричное число, конвертируемое из SN в группу функциональных кодов.

Например, адресом коммуникации F0-16 является F010H, где F0H обозначает группу функциональных кодов F0, а 10H - шестнадцатеричное число, преобразованное из 16.

Адресом коммуникации AC-08 является AC08H, где ACH обозначает группу функциональных кодов AC и 08H - шестнадцатеричное число, преобразованное из 8.

Для чтения нужного функционального параметра главный компьютер должен отправить команду чтения на привод переменного тока. В данном случае в качестве примера взят протокол Modbus для описания процесса коммуникации чтения данных привода.

Например, для чтения F0-10, командой чтения является 01 03 F0 0A 01 DE D7 (шестнадцатеричное). В команде:

- 01H (задаваемый): адрес команды привода
- 03H: команда чтения
- F00AH: адрес коммуникации F0-10
- 01H: число функциональных параметров
- DED7H: управление CRC

Команда главного устройства		Ответ подчиненного устройства	
ADDR	01H	ADDR	01H
CMD	03H	CMD	03H
Старшие биты адреса параметра	F0H	Старшие биты адреса параметра	F0H
Младшие биты адреса параметра	0AH	Младшие биты адреса параметра	0AH
Число функциональных параметров	01H	Число функциональных параметров	01H
Старшие биты CRC	DEH	Старшие биты CRC	DEH
Младшие биты CRC	D7H	Младшие биты CRC	D7H
-	-	-	-

§ Функциональные параметры записи

Для функциональных параметров в группах F0-FF самые старшие восемь битов в адресе коммуникации обозначают от 00 до 0F или от F0 до FF, в зависимости от того, записывать ли параметр на EEPROM (ЭСППЗУ), в то время как восемь самых младших битов обозначают шестнадцатеричное число, конвертируемое из SN в группу функциональных кодов.

Например, главный компьютер записывает данные на F0-16. Если не записывается в EEPROM, адресом коммуникации является 0010H. Если запись вносится в EEPROM, адресом коммуникации является F010H.

Для функциональных параметров в группах A0-AF самые старшие восемь битов в адресе коммуникации обозначают от 40 до 4F или от A0 до AF, в зависимости от того, записывать ли параметр на EEPROM (ЭСППЗУ), в то время как восемь самых младших битов обозначают шестнадцатеричное число, конвертируемое из SN в группу функциональных кодов.

Например, главный компьютер записывает данные на AC-08. Если не записывается в EEPROM, адресом коммуникации является 4C08H. Если запись вносится в EEPROM, адресом коммуникации является AC08H.

Для записи данных главный компьютер должен отправить команду чтения на привод переменного тока. В данном случае в качестве примера взят протокол Modbus для описания процесса коммуникации чтения данных привода.

Например, для записи 2 в AC016 (не записывается в EEPROM), командой записи является 01064C1000021F5E (шестнадцатеричное). В команде:

- 01H (задаваемый): адрес привода переменного тока
- 06H: команда записи
- 4C10H: адрес коммуникации AC-16
- 02H: записываемые данные
- 1F5EH: управление CRC

Команда главного устройства		Ответ подчиненного устройства	
ADDR	01H	ADDR	01H
CMD	06H	CMD	06H
Старшие биты адреса параметра	4CH	Старшие биты адреса параметра	4CH
Младшие биты адреса параметра	10H	Младшие биты адреса параметра	10H
Старшие биты записываемых данных	00H	Старшие биты записываемых данных	00H
	02H	Младшие биты записываемых данных	02H
Старшие биты CRC	1FH	Старшие биты CRC	1FH
Младшие биты CRC	5EH	Младшие биты CRC	5EH

7.10.2. Параметры состояния чтения и записи

Параметры состояния включают параметры отслеживания в группе (U) (от U0 до UF), информацию об ошибках привода и состоянии хода привода.

- Самые старшие восемь битов в адресе коммуникации параметров в диапазоне от U0 до UF обозначают от 70 до 7F или от A0 до AF, в то время как восемь самых младших битов обозначают шестнадцатеричное число, конвертируемое из SN в группу функциональных кодов. Например, адрес коммуникации U0-11 составляет 700 BH.
- Адресом коммуникации информации об ошибках привода является 8000H. Вы можете получить коды текущей ошибки при помощи главного компьютера для чтения адреса.
- Адресом коммуникации состояния хода привода является 3000H. Слово в считываемой информации определено как 1: ход вперед, 2: ход назад, 3: стоп.

В данном случае в качестве примера взят протокол CANopen для описания процесса коммуникации главного привода при чтении состояния хода привода.

Сначала задайте F0-28=1 для выбора протокола CANopen. Предположим, что задание идентификатора узла DIP привода переменного тока составляет 0x 05 (изменяемый в диапазоне от 1 до 63), и состояние хода привода 1: ход вперед.

Формат сообщения, отправляемого главным устройством следующий:

Команда главного устройства	RTR	Данные (Hex)
0x605	0	40 30 00 00 00 00 00 00

0 x 605= 0x600 + 0x05 (задание идентификатора узла DIP)

Формат ответного сообщения от подчиненного устройства следующий:

Команда главного устройства	RTR	Данные (Hex)
0x585	0	40 30 00 00 00 00 00 00

0 x 585= 0x580 + 0x05 (задание идентификатора узла DIP)

Отправляемое и ответное сообщение представлены следующим образом:

Отправляемое сообщение		Ответное сообщение	
Идентификатор сообщения	605H	Идентификатор сообщения	605H
RTR	0 (двоичный)	RTR	0 (двоичный)
Команда чтения	40H	Ответ на команду чтения	4B
Старшие биты адреса коммуникации	30H	Старшие биты адреса коммуникации	30H
Отображаемый адрес	00H	Отображаемый адрес	00H
Младшие биты адреса коммуникации	00H	Младшие биты адреса коммуникации	00H
Зарезервировано	00H	Младший байт данных	01H
Зарезервировано	00H	Старший байт данных	00H
Зарезервировано	00H	Данные 3	00H
Зарезервировано	00H	Данные 4	00H

Примечание

Для чтения параметров отслеживания, информации об ошибке привода и прочих состояний хода привода через протокол CANopen см. формат отправляемых сообщений и формат ответных сообщений в следующих таблицах, чтобы организовать сообщение.

Формат отправляемого сообщения операции чтения представлен следующим образом:

CAN	Данные CANopen	Описание
11-битовый идентификатор	0x600 + идентификатор узла	Идентификатор узла оборудования задан через переключатель DIP.
RTR	0	Удалить знак рамки «0»
DATA0	Возврат кода команды	Правильно: 0 x 4В Неправильно: 0x80
DATA1	Младший байт индекса	Группа функциональных параметров (0xF0 для группы F0)
DATA2	Старший байт индекса	Отображаемый адрес
DATA3	Подстрочный индекс	SN в группе функциональных параметров (0x02 для 02)
DATA4	Данные 1	Младший байт данных
DATA5	Данные 2	Старший байт данных
DATA6	Данные 3	Правильно: 0
DATA7	Данные 4	Неправильно: код ошибки операции SDO

Формат ответного сообщения операции чтения представлен следующим образом:

CAN	Данные CANopen	Описание
11-битовый идентификатор	0x580 + идентификатор узла	Идентификатор узла оборудования задан через переключатель DIP.
RTR	0	Удалить знак рамки «0»
DATA0	Код команды (0x40)	Команда чтения 0x40
DATA1	Младший байт индекса	Группа функциональных параметров (0xF0 для группы F0)
DATA2	Старший байт индекса	Отображаемый адрес
DATA3	Подстрочный индекс	SN в группе функциональных параметров (0x02 для 02)
DATA4	Данные 1	Зарезервировано
DATA5	Данные 2	Зарезервировано
DATA6	Данные 3	Зарезервировано
DATA7	Данные 4	Зарезервировано

7.10.3. Команда хода записи

Если F0-02=2, вы можете записать команду хода через коммуникацию на главный компьютер, например, ход вперед, ход назад, толчковый ход вперед, толчковый ход назад и остановка привода переменного тока.

Адрес коммуникации и описание команд хода определены в следующей таблице.

Адрес коммуникации команды RUN	Описание команды RUN
2000H	1: ход вперед 2: ход назад 3: толчковый ход вперед 4: толчковый ход назад 5: остановка по инерции 6: замедление до остановки 7: сброс ошибки

В данном случае в качестве примера взят протокол CANlink для описания процесса коммуникации главного компьютера при записи команды хода на привод переменного тока.

Перед записью команды хода задайте скорость в бодах и локальный адрес. Задание соответствующих параметров выглядит следующим образом:

Функциональный параметр	Описание задания
Fd-00 (скорость в бодах)	Выберите скорость в бодах для CANlink в цифрах разряда тысяч Fd-00. Вы должны задать одинаковую скорость в бодах для главного и подчиненного устройства. В противном случае коммуникация не состоится.
Fd-02 (локальный адрес)	Диапазон адреса CANlink: от 1 до 63

Предположим, что адрес главного устройства CANlink 0x01, а адрес привода переменного тока 0x02 (задаваемый, в диапазоне 1-63). Команда хода для записи – толчковый ход назад. Адрес коммуникации 0x2000.

Формат сообщения, направляемого главным устройством, следующий:

Идентификатор сообщения (Hex)	Длина данных	Данные (Hex)
0x11050201	4	00 04 20 00

Формат ответного сообщения от подчиненного устройства следующий:

Идентификатор сообщения (Hex)	Длина данных	Данные (Hex)
0x10050102	4	00 04 20 00

Отправляемое и ответное сообщение представлены следующим образом:

Отправляемое сообщение			Ответное сообщение		
Идентификатор сообщения 11050201H	Знак арбитража	1000 (двоичный)	Идентификатор сообщения 11050102H	Знак арбитража	1000 (двоичный)
	Знак Q&A	1 (двоич.)		Знак Q&A	1 (двоичный)
	Код команды	05H		Код команды	05H
	Целевой адрес	02H		Целев. адрес	01H
	Адрес источника	01H		Адрес источника	02H
Длина данных		4 (десятич.)	Длина данных		4 (десятичный)
Старший байт записываемых данных		00H	Старш. байт записываемых данных		00H
Младший байт записываемых данных		04H	Младш. байт записыв. данных		04H
Старший байт адреса записи		20H	Старший байт адреса записи		20H
Младший байт адреса записи		00H	Младший байт адреса записи		00H

Примечание

Для записи прочих команд хода через протокол CANlink см. формат отправляемых сообщений и формат ответных сообщений в следующих таблицах, чтобы организовать сообщение.

Отправляемый кадр CANlink операции записи выглядит следующим образом:

CAN	CANlink	Описание
IDbit28-25	Знак арбитража	Знак арбитража кадра команды 1000.
IDbit24	Знак Q&A	Знак Q&A: 1 – кадр вопроса
IDbit23-16	Код команды	Команда регистра записи 0x05
IDbit15-08	Целевой адрес	Целевой адрес CANlink
IDbit7-0	Адрес источника	Локальный адрес CANlink
DATA1	Данные	Старший байт записываемых данных
DATA2	Данные	Младший байт записываемых данных
DATA3	Данные	Старший байт адреса записи
DATA4	Данные	Младший байт адреса записи

Ответный кадр CANlink операции записи следующий:

CAN	CANlink	Описание
IDbit28-25	Знак арбитража	Знак арбитража кадра команды 1000.
IDbit24	Знак Q&A	Знак Q&A: 0 – кадр ответа
IDbit23-16	Код команды	Команда регистра записи 0x05
IDbit15-08	Целевой адрес	Целевой адрес CANlink
IDbit7-0	Адрес источника	Локальный адрес CANlink
DATA1	Данные	Старший байт записываемых данных
DATA2	Данные	Младший байт записываемых данных
DATA3	Данные	Старший байт адреса записи
DATA4	Данные	Младший байт адреса записи

7.10.4. Задание записи частоты/момента

Вы можете задать частоту, верхний предел момента, напряжение деления, задание ПИД и обратное воздействие ПИД через адрес коммуникации 1000H. Диапазон данных от -10000 до 10000, что соответствует диапазону от -100,00% до 100,00%.

Например, для задания главной частоты до 8000 при помощи протокола Modbus, необходимо сначала задать F0-03=9 и отправить команду записи 01 06 10 00 1F 40 84 CA. В команде:

- 01H (задаваемый): адрес привода переменного тока
- 06H команда записи
- 1000H: адрес коммуникации, где выдается задание момента
- 1F40H: задание момента (преобразованное в десятичные 10000)
- 84CAH: контроль CRC

Чтобы задать момент на -8000, необходимо отправить команду записи 01 06 10 00 E0 C0 C4 9A. В команде E0C0 – самые младшие четыре бита шестнадцатеричного числа, преобразованного из -8000.

Примечание

Диапазон задания частоты, выдаваемого через коммуникацию, составляет от -10000 до 10000, что соответствует диапазону от -100,00% до 100,00%. -100,00 соответствует отрицательной максимальной частоте; 0,00% соответствует минимальной частоте, и 100,00% соответствует максимальной частоте.

Предположим, что F0-10=50Гц, если задание частоты в команде записи 1F40H, преобразованное в десятичные 8000, задание частоты, которое будет записано, будет: $50 \times 80,00\% = 40$ Гц.

Отправляемое сообщение		Ответное сообщение	
ADDR	01H	ADDR	01H
CMD	06H	CMD	06H
Старшие биты адреса параметров	10H	Старшие биты адреса параметров	10H
Младшие биты адреса параметров	00H	Младшие биты адреса параметров	00H
Старшие биты содержания данных	1FH	Старшие биты содержания данных	1FH
Младшие биты содержания данных	40H	Младшие биты содержания данных	40H
Старшие биты CRC	84H	Старшие биты CRC	84H
Младшие биты CRC	CAH	Младшие биты CRC	CAH

7.10.5 Управление дискретными выходами (DO, реле, FMR)

Если клемма дискретных выходов расположена с функцией 20: задание коммуникации, вы можете управлять дискретным выходом при помощи главного компьютера.

Адрес коммуникации и команды дискретных выходов определены в следующей таблице.

Соответствующий адрес коммуникации и команда следующие:

Адрес коммуникации	Описание команды
2001H	Бит0:выход DO1 Бит1:выход DO2 Бит2:выход реле 1 Бит3:выход реле 2 Бит4: выход FMR Бит5:VDO1 Бит6:VDO2 Бит7:VDO3 Бит 8:VDO4 Бит9:VDO5

7.10.6. Управление аналоговым выходом и выходом высокоскоростного импульса (АО, FMR)

Если F5-06, F5-07 или F5-08=12, вы можете управлять аналоговым выходом и высокоскоростным выходом импульса при помощи главного компьютера.

Адрес коммуникации и команда аналоговых выходов и выходов высокоскоростного импульса определены в следующей таблице.

Соответствующий адрес коммуникации и команда следующие:

Адрес коммуникации	Описание команды
АО1	От 0 до 7 FFF означает от 0% до 100%
АО2	
FMP	

7.10.7. Инициализация параметров

Вы можете инициализировать параметры через главный компьютер при помощи данной функции. Если FP-00 (пароль пользователя) задан на ненулевое значение, подтвердите пароль главного компьютера.

Как только пароль будет подтвержден, главный компьютер выполнит инициализацию параметров в течение 30 секунд. Адрес коммуникации подтверждения пароля: 1F00H. Для выполнения подтверждения внесите правильный пароль пользователя прямо в этот адрес.

Адрес коммуникации и команда инициализации параметров определены в следующей таблице:

Адрес коммуникации	Описание команды
1F01H	1: Восстановить заводские параметры 2: Очистить записи 4: Восстановить резервные параметры пользователя 501: Создать резервную копию параметров пользователя

7.11: Вспомогательные функции

7.11.1 Толчковый режим

Толчковый режим (ход точками) используется при тестировании оборудования. При ходе толчками F6-00 должен быть задан на 0 (прямой старт), а F6-10 должен быть задан на 0 (замедление до остановки).

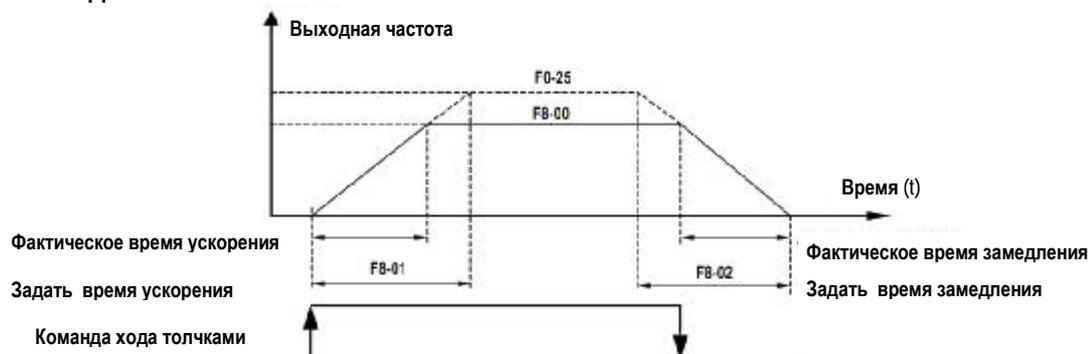
Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F0-25	Базовая частота времени ускорения / замедления	0: Максимальная частота (F0-10) 1: Задание частоты 2: 100Гц	0
F8-00	Задание частоты хода толчками	От 0,00 Гц до макс. частоты	2,00 Гц
F8-01	Время ускорения хода толчками	От 0,0 с до 6500,0 с	20,0 с
F8-02	Время замедления хода толчками	От 0,0 с до 6500,0 с	20,0 с

Время ускорения означает время, которое нужно приводу для ускорения от 0 Гц до F0-25.
Время замедления означает время, которое нужно приводу для замедления от F0-25 до 0 Гц.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-27	Выбор замещающего хода толчками с клеммника	0: Активирован 1: Деактивирован	0

F8-27: Этот функциональный параметр определяет, замещает ли ход толчками с клеммника другие команды. Если эта функция активирована, привод переменного тока переключается в состояние хода толчками с клеммника, когда любой из F4-00 – F4-09 задан на 4 (ход толчками вперед) или 5 (ход толчками назад).

Рис. 7-60. Ход толчками



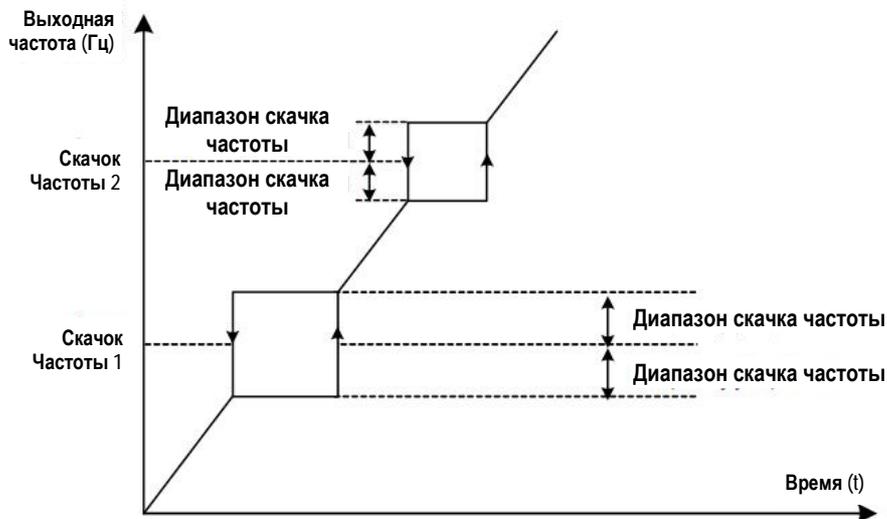
Для управления хода точками привода через рабочую панель выполните следующие действия:

Действия	Ход точками вперед	Ход точками назад
1	Задайте F7-01=3 для размещения функции хода точками вперед на клавише MF.K	Задайте F7-01=4 для размещения функции хода точками назад на клавише MF.K Задайте F8-13=0 для разрешения хода назад.
2	Задайте F0-02=0 для выбора рабочей панели в качестве источника команды	Задайте F0-02=0 для выбора рабочей панели в качестве источника команды
3	Задайте F8-00, F8-01 и F8-02 надлежащим образом	Задайте F8-00, F8-01 и F8-02 надлежащим образом
4	В состоянии остановки привода нажмите на кнопку . Привод переменного тока начнет ход точками вперед. После того, как вы отпустите кнопку , привод замедлит ход до остановки.	В состоянии остановки привода нажмите на кнопку . Привод переменного тока начнет ход точками назад. После того, как вы отпустите кнопку , привод замедлит ход до остановки.

7.11.2. Скачок частоты

Функция скачка частоты позволяет приводу переменного тока избегать точки механического резонанса нагрузки. MD500 может быть задан с двумя отдельными частотами. Если обе частоты заданы на 0, функция скачка частоты деактивируется.

Рис. 7-61. Скачок частоты



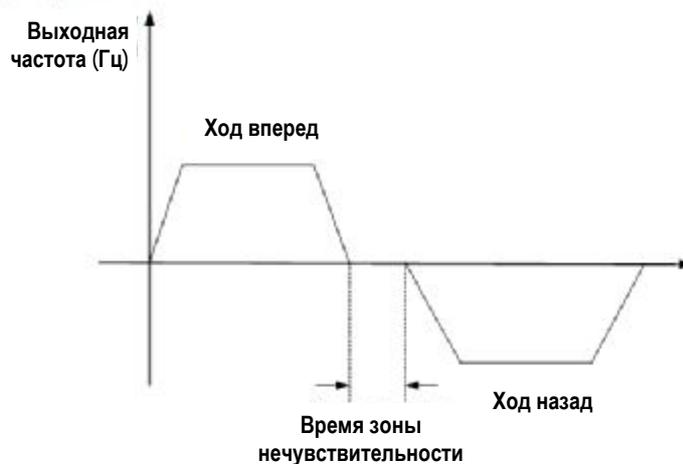
На предыдущем рисунке, когда частота хода ускоряется до значения, близкого к диапазону скачка частоты, привод переменного тока работает какое-то время при текущей частоте и затем «перескакивает» диапазон скачка. Диапазон скачка составляет двойное значение F8-11.

Когда частота хода замедляется до значения, близкого к диапазону скачка частоты, привод переменного тока работает какое-то время при текущей частоте и затем «перескакивает» диапазон скачка. Диапазон скачка составляет двойное значение F8-11.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-09	Скачок частоты 1	От 0,00 Гц до макс. частоты	0,00 Гц
F8-10	Скачок частоты 2	От 0,00 Гц до макс. частоты	0,00 Гц
F8-11	Диапазон скачка частоты	От 0,00 Гц до макс. частоты	0,00 Гц
F8-22	Выбор функции скачка частоты во время ускорения/замедления	0: Активирован 1: Деактивирован	0

1. Время зоны нечувствительности при переключении хода вперед/назад

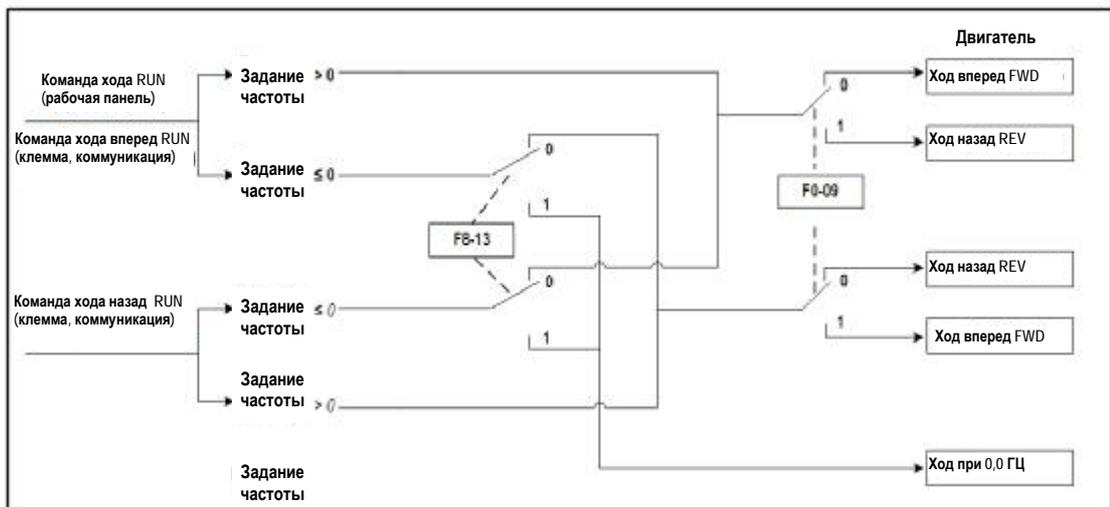
Рис. 7-62. Время зоны нечувствительности при переключении хода вперед/назад



Функц. код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолч.
F8-12	Время зоны нечувствительности при переключении хода вперед/назад	От 0,0 с до 3000,0 с	0,00 с

2. Ход назад запрещен

Рис. 7-63. Управление ходом назад



Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-13	Выбор обратного хода RUN	0: Активирован 1: Деактивирован	0
	Направление хода	0: Ход в направлении по умолчанию (индикатор FWD/REV откл.) 1: Ход в направлении, обратном направлению по умолчанию (индикатор FWD/REV вкл.)	0

F0-09: Для ввода изменения направления вращения двигателя измените непосредственно этот функциональный параметр, который аналогичен замене любых двух кабелей U, V, W двигателя.

Примечание

Первоначальное направление двигателя будет восстановлено после инициализации параметров. Никогда не используйте эту функцию в случаях, когда изменение направления вращения двигателя запрещается по окончании пусконаладочных работ системы.

7.11.3. Управление наклоном

Функция управления наклоном направлена на уравнивание уровня нагрузки двух двигателей, которые приводят одну и ту же нагрузку. Эта функция требуется только в тех случаях, когда и главное, и подчиненное устройства участвуют в управлении скоростью. Вам необходимо задать этот параметр для главного и подчиненного устройств.

- Скорость наклона = номинальная частота двигателя x выходной момент x степень наклона
- Фактическая частота привода переменного тока = задание частоты – скорость наклона

Предположим, что F8-15 задан на 10%, номинальная частота двигателя 50 Гц и выходной момент 50%. Фактическая частота привода = 50 Гц - 50 x 50% (1,00/10) = 47,5 Гц.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-15	Скорость наклона	От 0,00 до 100,00 Гц	0,00 Гц

1. Совокупное время под напряжением достигнуто

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-16	Порог совокупного времени под напряжением	От 0 до 65000 ч	0 ч

Если совокупное время под напряжением (F7-13) достигает величины, заданной в этом параметре, клемма цифрового выхода, заданная для функции 24, оказывается в состоянии ВКЛ.

2. Совокупное время под напряжением достигнуто

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-17	Порог совокупного времени хода	От 0 до 65000 ч	0 ч

Если совокупное время хода (F7-09) достигает величины, заданной в этом параметре, клемма цифрового выхода, заданная для функции 12, оказывается в состоянии ВКЛ.

3. Защита запуска

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-18	Выбор защиты запуска	0: Активирован 1: Деактивирован	0

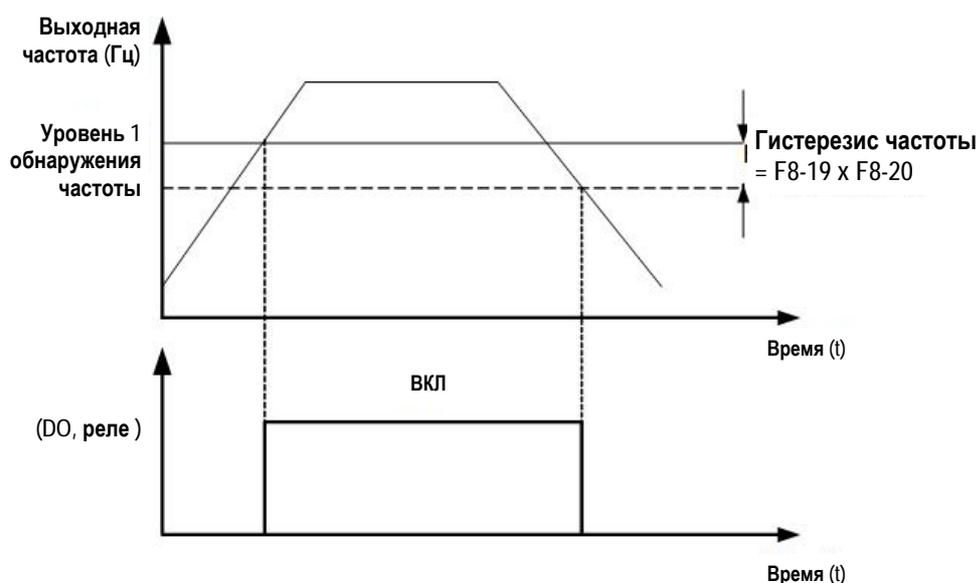
Этот функциональный параметр определяет, активирована ли защита при запуске привода. Если такая защита активирована (F8-18 = 1), привод переменного тока не реагирует на команду RUN, то есть имеет место вход при подаче питания или сброс ошибки. Это помогает избежать ненужной работы двигателя при подаче питания или сбросе ошибки.

Привод переменного тока отключает функцию защиты при запуске, когда вы отменяете команду RUN.

7.11.4. Обнаружение частоты (FDT)

Эта функция задает значения обнаружения выходной частоты и задает уровень гистерезиса для функции обнаружения частоты.

Рис. 7-64. Обнаружение частоты



Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-19	Обнаружение частоты, уровень 1	От 0,00 Гц до макс. частоты	50,00 Гц
F8-20	Гистерезис обнаружения частоты, уровень 1	От 0,0% до 100,0%	5,0%
F8-28	Обнаружение частоты, уровень 2	От 0,00 Гц до макс. частоты	50,00 Гц
F8-29	Гистерезис обнаружения частоты, уровень 2	От 0,0% до 100,0%	5,0%

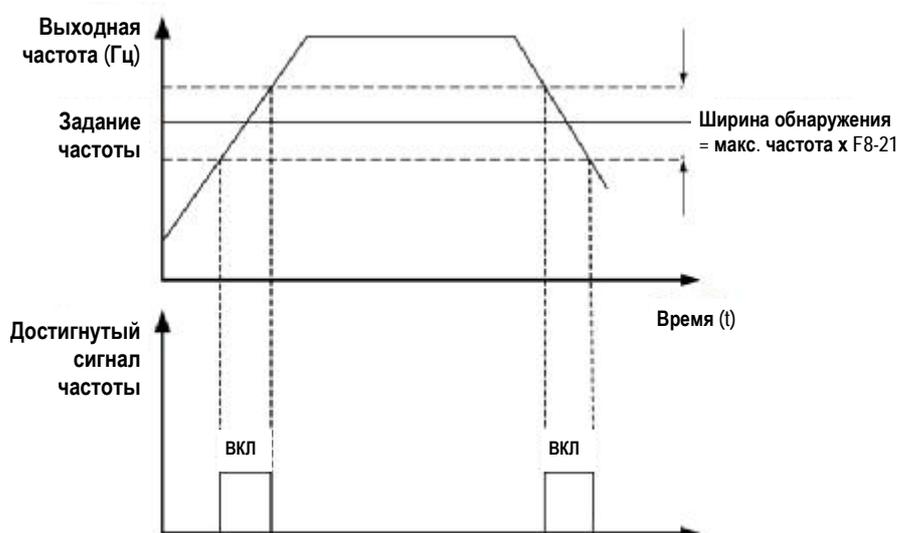
F8-19: Задаёт уровень обнаружения функции 3 цифрового выхода. Когда частота хода привода превышает уровень обнаружения, клемма цифрового выхода, заданная для функции 3, оказывается в состоянии ВКЛ.

F8-20: Задаёт уровень гистерезиса для функции обнаружения частоты. Это процентная величина гистерезиса частоты относительно уровня обнаружения частоты (F8-19).

7.11.5. Достигнутая ширина обнаружения задания частоты

Эта функция задаёт ширину обнаружения задания частоты.

Рис. 7-65. Ширина обнаружения достигнутой частоты

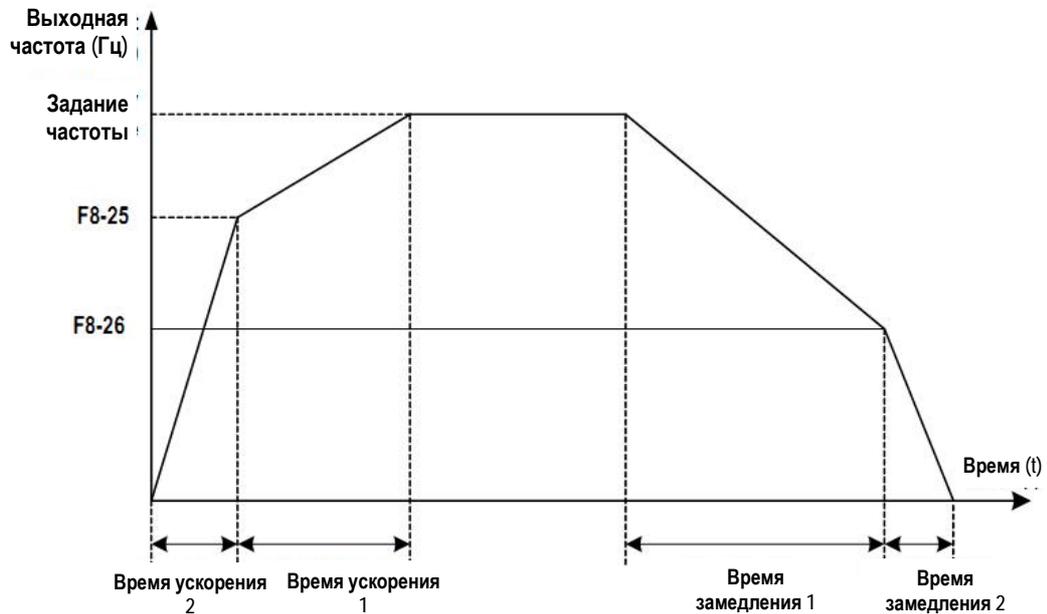


Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-21	Ширина обнаружения задания частоты	От 0,0 до 100%	0,0%

7.11.6. Точка частоты для переключения времени ускорения/замедления

Эта функция выбирает время ускорения/замедления в соответствии с диапазоном частоты хода во время хода привода. Эта функция активна только в том случае, если выбран двигатель 1, а время ускорения/замедления не переключается через внешнюю клемму DI.

Рис. 7-66. Переключение времени ускорения/замедления



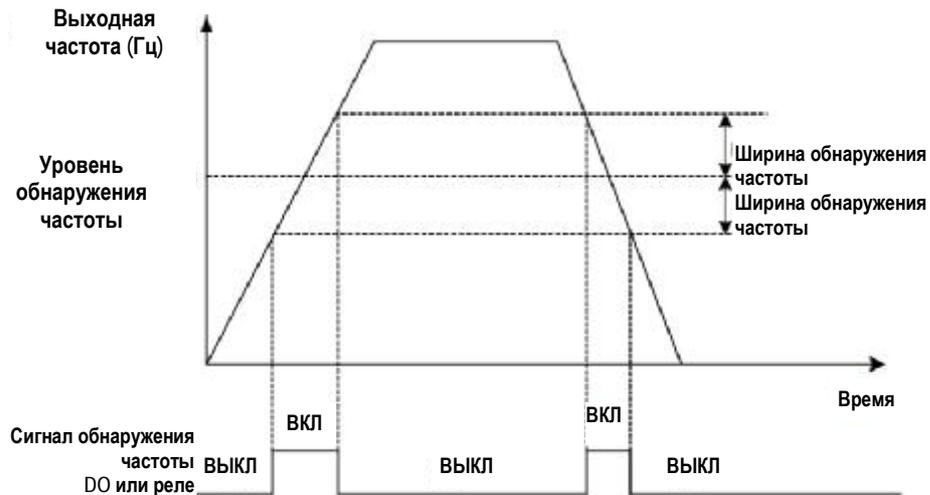
Во время ускорения, если частота хода меньше F8-25, выбирается время ускорения 2. Если оно больше F8-25, выбирается время ускорения 1.

Во время замедления, если частота хода больше F8-26, выбирается время замедления 1. Если оно меньше F8-26, выбирается время замедления 2.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-25	Точка частоты для переключения времени ускорения 1 и времени ускорения 2	От 0,00 Гц до макс. частоты	0,00 Гц
F8-26	Точка частоты для переключения времени замедления 1 и времени замедления 2	От 0,00 Гц до макс. частоты	0,00 Гц

7.11.7. Обнаружение любой частоты

Эта функция задает значение обнаружения и диапазон обнаружения любой частоты.

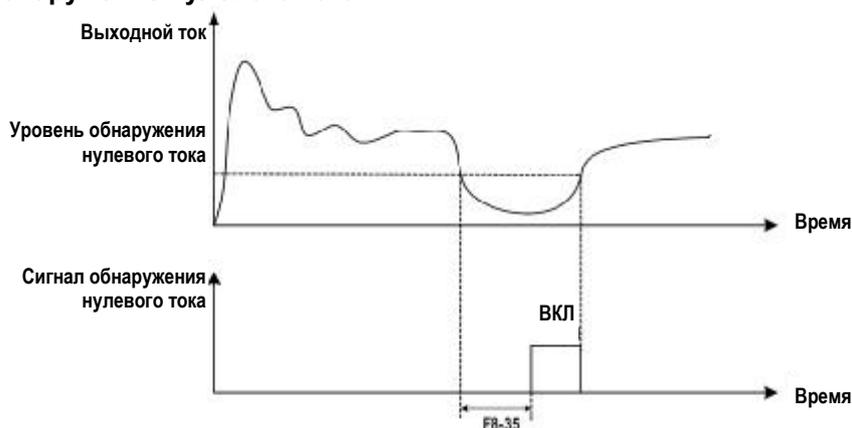
Рис. 7-67. Обнаружение любой достигнутой частоты.

MD500 обеспечивает две группы параметров обнаружения частоты для функций цифровых выходов 26 и 27. Если выходная частота находится в диапазоне ширины обнаружения, клемма цифрового выхода, заданная для функции 26 или 27, оказывается в положении ВКЛ.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-30	Обнаружение частоты 1	От 0,00 до макс. частоты	50,00 Гц
F8-31	Обнаружение ширины частоты 1	От 0,0% до 100,0% (макс. частота)	0,0%
F8-32	Обнаружение частоты 2	От 0,00 до макс. частоты	50,00 Гц
F8-33	Обнаружение ширины частоты 2	От 0,0% до 100,0% (макс. частота)	0,0%

7.11.8. Обнаружение нулевого тока

Если выходной ток привода равен величине, заданной в F8-34, или меньше нее, а продолжительность превышает величину, заданную в F8-35, клемма цифрового выхода, заданная для функции 34, оказывается в положении ВКЛ.

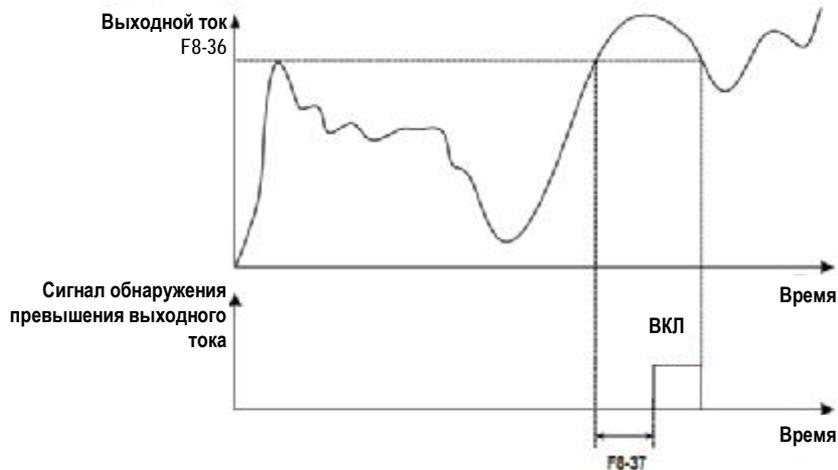
Рис. 7-68. Обнаружение нулевого тока

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-34	Уровень обнаружения нулевого тока	От 0,0% до 300,0% (ном. ток двигателя)	5,0%
F8-35	Задержка обнаружения нулевого тока	От 0,00 с до 600,00 с	0,10 с

7.11.9. Защита от превышения выходного тока

Данная функция обеспечивает защиту привода переменного тока от превышения тока.

Если выходной ток привода равен величине, заданной в F8-36, или меньше нее, а продолжительность превышает величину, заданную в F8-37, клемма цифрового выхода, заданная для функции 36, оказывается в положении ВКЛ.

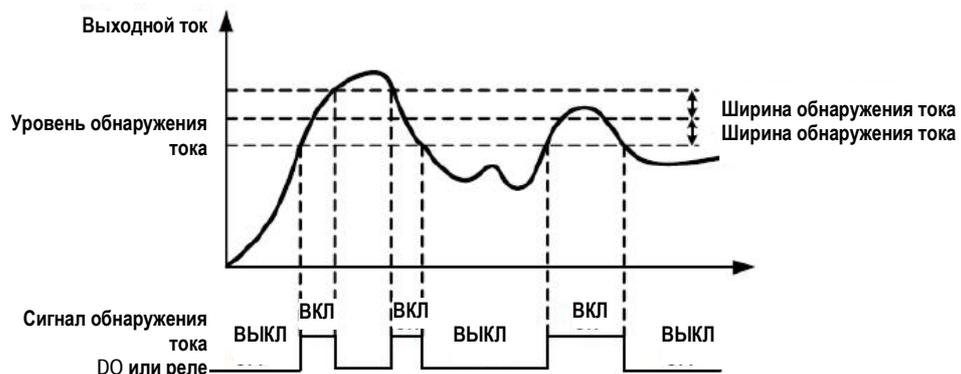
Рис. 7-69. Ограничение выходного тока

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-36	Порог выхода превышения тока	0,0% (обнаружения нет) От 0,1% до 300,0% (номин. ток двигателя)	200,0%
F8-37	Задержка обнаружения выхода превышения тока	От 0,00 с до 600,00 с	0,00 с

7.11.10. Обнаружение любого тока

MD500 обеспечивает две группы уровня и ширины обнаружения тока.

Если выходной ток привода достигает ширины, клеммы цифрового выхода, заданные для функций 28 и 29, оказываются в положении ВКЛ.

Рис. 7-70. Обнаружение любого тока

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-38	Уровень обнаружения тока 1	От 0,0% до 300,0% (номин. ток двигателя)	100,0%
F8-39	Ширина обнаружения тока 1	От 0,0% до 300,0% (номин. ток двигателя)	0,0%
F8-40	Уровень обнаружения тока 2	От 0,0% до 300,0% (номин. ток двигателя)	100,0%
F8-41	Ширина обнаружения тока 2	От 0,0% до 300,0% (номин. ток двигателя)	0,0%

7.11.1 Функция синхронизации

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-42	Функция синхронизации	0: Активирована 1: Деактивирована	0
F8-43	Канал задания времени хода синхронизации	0: Задается F8-44 1: AI1 2: AI2 3: AI3 (100% аналогового входа соответствует величине F8-44)	0
F8-44	Время хода синхронизации	От 0,0 до 6500,0 мин	0,0

Эти функциональные параметры определяют функцию синхронизации привода переменного тока. Как только функция активирована, привод переменного тока начинает синхронизацию с запуска. Когда достигнуто заданное время хода синхронизации, привод переменного тока автоматически останавливается, и клемма цифрового выхода, заданная для функции 30, оказывается в положении ВКЛ.

Привод переменного тока начинает синхронизацию с 0 заново после каждого запуска. Вы можете просматривать время хода синхронизации в U0-20.

7.11.12. Верхний/нижний предел напряжения входа AI1

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-45	Нижн. предел напряжения входа AI1	От 0,00 В до F8-46	3,10 В
F8-46	Верх. предел напряжения входа AI1	От F8-45 до 10,00 В	6,80 В

Эти два функциональных параметра указывают, находится ли входное напряжение AI1 в диапазоне задания. Если вход AI1 больше, чем F8-46, или меньше, чем F8-45, клемма цифрового выхода, заданная для функции 31, оказывается в положении ВКЛ.

7.11.13. Температура модуля

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-47	Порог температуры модуля	От 0°C до 100°C	75°C

Этот функциональный параметр задает порог температуры модуля. Когда температура теплообменника достигает величины, заданной в F8-47, клемма цифрового выхода, заданная для функции 35, оказывается в положении ВКЛ.

7.11.14. Охлаждающий вентилятор

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-48	Режим работы охлаждающего вентилятора	0: Работа во время работы привода 1: Работа в непрер. режиме	0

Этот функциональный параметр задает режим работы охлаждающего вентилятора.

- F8-48=0: Работа вентилятора во время работы привода

Вентилятор работает во время работы привода. Когда привод останавливается, вентилятор работает, когда температура теплообменника поднимается выше 40°C, и останавливается, когда температура теплообменника опускается ниже 40°C.

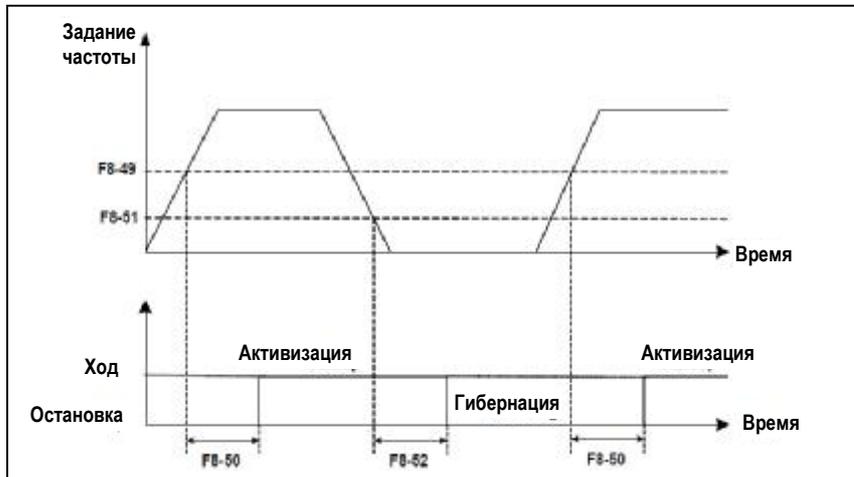
- F8-48=1: Работа в непрерывном режиме

Вентилятор включается и работает после включения питания.

7.11.5. Гибернация и активизация

Функция гибернации и активизации используется в системах подачи воды. Обычно задается частота активизации, равная частоте гибернации, или больше нее. Если они заданы на 0, функция деактивируется.

Рис. 7-71. Гибернация и активизация



Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-49	Частота активизации	От частоты гибернации (F8-51) до макс. частоты (F0-10)	0,00 Гц
F8-50	Время задержки активизации	От 0,0 с до 6500,0 с	0,0 с
F8-51	Частота гибернации	От 0,00 Гц до частоты активизации (F8-49)	0,00 Гц
F8-52	Время задержки гибернации	От 0,0 с до 6500,0 с	0,0 с

Во время работы привода, когда задание частоты равно F8-51 или меньше него, привод переменного тока входит в состояние гибернации после задержки, заданной в F8-52. В состоянии гибернации, когда задание частоты равно F8-49 или больше него, привод переменного тока активируется после задержки, заданной в F8-50. Когда источником частоты является ПИД, FA-28 определяет, будет ли выполняться работа ПИД в состоянии гибернации (выбор работы ПИД при остановке).

7.11.16. Текущее время хода достигнуто

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-53	Текущее время хода	От 0,0 до 6500,0 мин	0,0 мин

Этот функциональный параметр задает текущее время хода. Если текущее время хода достигает величины, заданной в этом параметре, клемма цифрового выхода, заданная для функции 40, оказывается в положении ВКЛ.

7.11.17. Корректировка выходной мощности

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон задания	По умолчанию
F8-54	Коэффициент корректировки выходной мощности	От 0,00% до 200,0 %	100,0 %

Этот функциональный параметр задает коэффициент корректировки выходной мощности. Если выходная мощность (U0-05) не равна ожидаемому значению, выполните линейную корректировку через этот параметр.



Интерфейсы и коммуникация

8. Интерфейсы и коммуникация

8.1 Об использовании клемм MD500

n O клеммах DI

На панели управления имеется пять цифровых входов, от DI-1 до DI-5. Имеется пять дополнительных входов на дополнительной плате расширения входа/выхода, DI-6 до DI-10, которые доступны для пользователя, если эта опция у него установлена.

Все клеммы цифровых входов на MD500 - двух состояний. Конфигурирование DI – путем задания величин функциональных кодов F4-38 (для DI1 до DI5) и F4-39 (для DI6 до DI10). Величина по умолчанию для обоих этих функциональных кодов – 00000, что означает, что для всех клемм DI используется следующая конфигурация логики:

- Логика 0 (клемма неактивна): когда клемма DI линии 24 В не закорочена на COM.
- Логика 1 (клемма активна): когда клемма DI линии 24 В закорочена на COM.

При необходимости вы можете изменить конфигурацию логики для любой из клемм DI, задав соответствующий бит в корректном функциональном коде.

Функциональные коды F4-00 – F4-09 определяют, какая из 50 имеющихся функций присвоена каждой из десяти клемм DI. См. ## для получения более подробной информации об этом.

Примечание: Конструкция аппаратной части позволяет только DI5 получать высокоскоростные импульсные сигналы. Если в вашей системе используется отсчет высокоскоростных импульсов, нужно использовать для данного DI5 для данного входа.

n Время фильтра и функции задержки

Функциональный код F4-10 задает время фильтра на сигнал DI для повышения производительности привода переменного тока MD500 в условиях сильных электрических помех. MD500 также обеспечивает функцию задержки сигнала на цифровых входах DI1 – DI3 для поддержки некоторых систем, которые требуют задержки цифрового входа. Вы можете задавать задержку отдельно для каждой из трех клемм DI:

- Функциональный код F5-35 контролирует задержку на DI1.
- Функциональный код F5-36 контролирует задержку на DI2.
- Функциональный код F5-37 контролирует задержку на DI3.

n Использование клемм DO

На панели управления имеется три клеммы цифровых выходов:

- FM – это транзисторный выход, способный питать низковольтный контур 24 VDC
- DO-1 – это транзисторный выход, способный питать низковольтный контур 24 VDC
- ТА/ТВ/ТС – это релейный выход, способный питать контур управления 250 VAC

Имеется два дополнительных выхода на дополнительной плате расширения входа/выхода, которые доступны для пользователя, если эта опция у него установлена.

- DO-2 – это транзисторный выход, способный питать низковольтный контур 24 VDC
- РА/РВ/РС – это релейный выход, способный питать контур управления 250 VAC

Функциональные коды F5-01 – F5-05 определяют, как клеммы DO указывают состояние хода и информацию о сигналах для привода переменного тока. Для использования этих функциональных кодов имеется 40 функций.

Клемма	Соответствующий функциональный код	Описание характеристики выхода
FM-CME	F5-06 когда F5-00=0	Транзистор, способен выдавать высокоскоростные импульсы 10 Гц – 50 кГц; пропускная способность привода: 24 В пост. тока, 50 мА
	F5-01 когда F5-00=1	Транзистор, пропускная способность: 24 В пост. тока, 50 мА
TA-TB-TC	F5-02	Реле, пропускная способность: 50 В пер. тока, 0,2 А / 30 В пер. тока, 1 А
PA-PB-PC	F5-03	Плата расширения: пропускная способность: 50 В пер. тока, 0,2 А / 30 В пер. тока, 1 А
DO1-CME	F5-04	Транзистор, пропускная способность: 24 В пост. тока, 50 мА
DO2-CME	F5-05	Плата расширения, транзистор, пропускная способность: 24 В пост. тока, 50 мА

Когда F5-00 = 0, клемма FM – это выход высокоскоростного импульса. Частота выходных импульсов указывает на величину внутреннего параметра хода. Чем больше величина, тем выше выходная частота импульса. 100% величины соответствуют частоте импульса 100 кГц.

п Использование клемм AI

Привод переменного тока MD500 обеспечивает максимум три клеммы аналоговых входов, из них AI1 и AI2 на панели управления, а AI3 на дополнительной плате расширения.

Клемма	Характеристика входного сигнала
AI1-GND	Получает сигнал 0-10 В постоянного тока
AI2-GND	Если J8 смещается в положение "V", AI получает сигнал напряжения 0-10 В постоянного тока Если J8 смещается в положение "I", AI получает сигнал тока 0-20 мА
AI3-GND	Получает сигнал от -10 до 10 В постоянного тока

Аналоговые входы позволяют устанавливать с помощью сигнала тока или внешнего напряжения источник частоты, момент, задание напряжения на разделении V/F, задание ПИД и обратное воздействие ПИД. Функциональные коды F4-13 – F4-27 определяют соотношение между напряжением аналогового входа или сигналами тока и фактическим контролируемым заданием или обратным воздействием.

Отбор аналоговых величин на клеммах AI возможно через считывание функциональных кодов:

- U0-09 показывает величину AI-1.
- U0-10 показывает величину AI-2.
- U0-11 показывает величину AI-3.

п Использование клемм AO

Привод переменного тока MD500 обеспечивает максимум две клеммы аналоговых выходов, из них AO1 на панели управления, и AO2 на дополнительной плате расширения.

Клемма	Характеристика входного сигнала
AO1-GND	Если J5 смещается в положение "V", AO получает сигнал напряжения 0-10 В постоянного тока Если J5 смещается в положение "I", AO получает сигнал тока 0-20 мА
AO2-GND	Выдает сигнал напряжения от 0 до 10 В постоянного тока

Функциональные коды F5-07 – F5-08 определяют, как клеммы AO указывают внутренние параметры хода MD500 в аналоговом режиме. Можно менять значение, смещение и масштаб параметров на аналоговых выходах путем корректирования выходов по формуле:

$$Y = kX + b,$$

где

Y = выходной параметр после коррекции

X = выходной параметр до коррекции

k = коэффициент масштабирования, заданный функциональным кодом F5-11

b = смещение, заданный функциональным кодом F5-10

Помните, что величины масштабирования и смещения могут быть положительными или отрицательными.

п Использование клеммы PG

Режим векторного управления в замкнутом контуре (CLVC) с сенсором, задаваемый функциональным кодом F0-01 = 1, помогает повысить стабильность и точность управления скоростью двигателя. В этом случае необходимо установить на двигатель кодер для обеспечения ввода сенсора в плату PG, которая требуется для MD380.

Имеется четыре версии платы PG для поддержания разных типов кодера:

- Дифференциальный кодер
- Кодер UVW и беспроводной кодер UVW
- Преобразователь
- Кодер со свободным коллектором

Клемма	Соответствующий функциональный код	Описание характеристики выхода
Дифференциальный кодер	F1-27	Задание числа импульсов на каждый оборот двигателя
	F1-28 = 0	Инкрементный кодер ABZ
Кодер UVW	F1-27	Задание числа импульсов на каждый оборот двигателя
	F1-28 = 1	Инкрементный кодер UVW
Преобразователь	F1-28 = 2	Преобразователь
Кодер со свободным коллектором	F1-27	Задание числа импульсов на каждый оборот двигателя
	F1-28 = 0	Инкрементный кодер ABZ
Беспроводной кодер UVW	F1-27	Задание числа импульсов на каждый оборот двигателя
	F1-28 = 4	Беспроводной кодер UVW

8.2 Последовательная коммуникация

В MD380 нужно установить соответствующую плату расширения и задать корректную величину для функционального кода F0-28. Только после этого можно использовать один из имеющихся протоколов последовательной коммуникации. Имеющиеся протоколы последовательной коммуникации:

- RS485
- PROFIBUS-DP
- CANopen
- CANlink

Помните, что функциональный код F0-28 имеет корректную величину для протокола коммуникации CANlink по умолчанию.

См. информацию о группе Fd, где имеются инструкции о задании параметров коммуникации с аппаратной частью для релевантного протокола коммуникации. Вы должны задать идентичные скорость коммуникации и формат данных для MD500 и главного («хост-») компьютера, иначе последовательная коммуникация работать не будет.

Порт последовательной коммуникации MD500 поддерживает подчиненный протокол коммуникации Modbus-RTU. Этот порт поддерживает следующие функции:

- Запрос и модификация функциональных кодов MD500
- Запрос различных параметров состояния хода
- Отправка команды Run (ход) и частоты хода на привод переменного тока с главного компьютера.

MD500 организует функциональные коды, параметры состояния хода и команды хода, используя режим адресации реестра параметров. Главный компьютер определяет протокол взаимодействия с данными коммуникации.

8.3 О многофункциональных интерфейсах расширения

В таблице ниже перечисляются платы расширения, имеющиеся для использования с приводом переменного тока MD500.

Наименование	Модель	Функция	Примечание
Плата расширения I/O 1	MD38IO1	Обеспечение следующего: <ul style="list-style-type: none"> • Пять дополнительных клемм DI • Аналоговый вход напряжения AI3 (с изоляцией) для подключения PT100 или PT1000 • Релейный выход • Цифровой выход • Аналоговый выход 	Имеется для моделей 3,7 кВт и выше
Плата расширения I/O 2 размер B	MD38IO2	Обеспечивает три дополнительные клеммы DI	Для всех моделей
Плата коммуникации Modbus	MD32-232	Интерфейс коммуникации RS232 без изоляции	Для всех моделей
	MD38TX1	Адаптер коммуникации RS485 с изоляцией	Для всех моделей
Плата коммуникации CANlink	MD38CAN1	Адаптер коммуникации CANlink	Для всех моделей
Плата коммуникации CANopen	MD38CAN2	Адаптер коммуникации CANopen	Для всех моделей
Плата коммуникации Profibus-DP	MD38DP1	Плата коммуникации Profibus-DP	Имеется для моделей 3,7 кВт и выше
Программируемая пользователем плата	MD38PC1	Программируемая пользователем плата расширения, полностью совместимая с ПЛК Inovance серия H1U	Имеется для моделей 3,7 кВт и выше
Плата интерфейса дифференциального кодера	MD38PG1	Плата интерфейса дифференциального преобразователя. Требуемое питание: 5 В постоянного тока	Для всех моделей
Плата интерфейса преобразователя	MD38PG4	Для использования с преобразователем, имеющим частоту возбуждения 10 кГц. Интерфейс платы: DB9	Для всех моделей
Плата интерфейса кодера с открытым коллектором	MD38PG5	Плата интерфейса кодера с открытым коллектором. Требуемое питание: 15 В постоянного тока	Для всех моделей
Плата интерфейса кодера с открытым коллектором	MD38PG5D	Плата интерфейса кодера с открытым коллектором, с дополнительным умножающим выходом разделения частоты. Требуемое питание: 15 В постоянного тока	Для всех моделей
Плата интерфейса дифференциального кодера	MD38PG6	Плата интерфейса кодера с открытым коллектором. Требуемое питание: 5 В постоянного тока	Для всех моделей
Плата интерфейса дифференциального кодера	MD38PG6D	Плата интерфейса кодера с открытым коллектором, с дополнительным умножающим выходом разделения частоты. Требуемое питание: 5 В постоянного тока	Для всех моделей

8.4 Определение адреса передаваемых данных

Привод переменного тока MD500 четыре протокола коммуникации (Modbus-RTU, CANopen, CANlink и PROFIBUS-DP). Программируемая пользователем плата и коммуникация «точка-точка» - деривативы протокола CANlink. Главный компьютер может осуществлять такие виды контроля, как отслеживание и обзор параметров, а также модификация привода переменного тока MD500 через свои протоколы.

Данные коммуникации MD500 классифицируются на данные параметров и данные, не относящиеся к параметрам. Последние включают в себя команды хода, состояние хода, параметры хода и информацию о сигналах.

8.4.1 Данные параметров

Данные параметров предоставляют важные параметры привода переменного тока. Данные параметров описаны ниже:

Данные параметров MD500	Группа F (считывание запись)	F0, F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, FA, FB, FC, FD, FE, FF
	Группа A (считывание запись)	A0, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, AA, AB, AC, AD, AE, AF

Адреса коммуникации данных параметров определяются следующим образом:

1. Когда данные параметров считываются с помощью задания по шине данных:

Для групп F0 – FF и A0 – AF, верхние 16 бит адреса коммуникации указывают номер группы, а нижние 16 бит указывают номер параметра в группе.

Пример:

Адресом коммуникации F0-16 является F010H, где F0H представляет группу F0, а 10H является шестнадцатеричным форматом данных последовательного номера 16 в группе.

Адресом коммуникации AC-08 является AC08H, где ACH представляет группу AC, а 08H является шестнадцатеричным форматом данных последовательного номера 8 в группе.

2. Когда данные параметров записываются с помощью задания по шине данных:

Для групп F0 – FF и A0 – AF определяется, являются ли верхние 16 бит адресом коммуникации 00 – 0F, или верхние 16 бит F0 – FF записываются в ЭСППЗУ (электрически стираемую программируемую постоянную память - EEPROM). Нижние 16 бит указывают номер функционального кода в группе.

Пример:

F0-16: Если не нужно записывать в ЭСППЗУ, адресом коммуникации будет 0010H. Если нужно записывать в ЭСППЗУ, адресом коммуникации будет F010H.

Для групп A0-AF определяется, являются ли верхние 16 бит адресом коммуникации 4 – 4F, или верхние 16 бит A0 – AF записываются в ЭСППЗУ. Нижние 16 бит указывают номер функционального кода в группе.

AC-08: Если не нужно записывать в ЭСППЗУ, адресом коммуникации будет 4C08H. Если нужно записывать в ЭСППЗУ, адресом коммуникации будет AC08H.

8.4.2 Данные, не относящиеся к параметрам

Данные MD500, не относящиеся к параметрам	Данные статуса (только считывание)	Группа U (параметры отслеживания), описание ошибок привода переменного тока и состояние хода привода переменного тока
	Параметры управления (только запись)	Команды управления, величины заданий по шине данных, управление АО1, управление АО2, управление выходом высокоскоростного импульса (FMP) и инициализация параметров

n Данные статуса

Данные статуса группы U (параметры отслеживания), описание ошибок привода переменного тока и состояние хода привода переменного тока.

1. Группа U (параметры отслеживания)

Верхние 16 бит адреса коммуникации U0 – UF – это 70 – 7F, нижние 15 бит содержат номер функционального кода в группе. Например, адрес коммуникации U0-11: 700BH.

2. Описание ошибок привода переменного тока

Когда описание ошибок привода переменного тока считывается с помощью коммуникации (через шину данных), адресом коммуникации будет 8000H. Вы можете получить текущий код ошибки привода переменного тока, считав адрес.

3. Состояние хода привода переменного тока

Когда состояние хода привода переменного тока считывается с помощью коммуникации (через шину данных), адресом коммуникации будет 3000H. Состояние хода определяется по следующей таблице.

Адрес коммуникации состояния хода привода переменного тока	Определение статуса
3000H	1: Ход вперед
	2: Обратный ход
	3: Стоп

n Команды управления

Когда F0-02 (источник команды) задан на 2 (задание коммуникации), вы можете осуществлять управление, напр., пуск/стоп привода переменного тока, используя адрес коммуникации. Команды управления определяются из следующей таблицы:

Адрес коммуникации состояния хода привода переменного тока	Определение статуса
2000H	1: ход вперед (RUN)
	2: ход назад (RUN)
	3: подача толчками вперед
	4: подача толчками назад
	5: инерционный выбег до остановки
	6: замедление до остановки
	7: сброс ошибки

2. Установка задания по шине данных

Величины задания по шине данных включают в себя данные, задаваемые посредством коммуникации, такие как источник частоты, источник верхнего предела момента, источник напряжения разделения V/F, источник задания ПИД и источник обратного действия ПИД. Адрес коммуникации – 1000H. Диапазон: от -10000 до 10000, соответствующий диапазон величин от -100,00% до 100,00%.

3. Управление DO

Когда клемме DO присвоена функция 20 (задание по шине данных), главный компьютер может осуществлять контроль на клеммах DO привода переменного тока через адрес коммуникации 2001H. Управление на клеммах DO привода переменного тока определяется в следующей таблице.

Адрес коммуникации состояния хода привода переменного тока	Определение статуса
2001H	BIT0: управление выходом DO1
	BIT1: управление выходом DO2
	BIT2: управление выходом реле 1
	BIT3: управление выходом реле 2
	BIT4: управление выходом FMR
	BIT5: VDO1
	BIT6: VDO2
	BIT7: VDO3
	BIT8: VDO4
	BIT9: VDO5

4. Управление AO1, управление AO2, управление выходом высокоскоростного импульса (FMP)

Когда AO1, AO2 и FMP заданы на функцию 12 (задание по шине данных), главный компьютер может осуществлять управление на АО и выходах высокоскоростного импульса с помощью адресов коммуникации. Определение приводится в следующей таблице.

Адреса коммуникации AO1, AO2 и FMP	Определение команды
AO1	От 0 до 7FFF соответствует от 0% до 100%
AO2	
FMP	

5. Инициализация параметра

Эта функция требуется, когда нужно выполнить инициализацию параметров на приводе переменного тока с использованием главного компьютера.

Если FP-00 (пароль пользователя) задан на величину, отличную от нуля, сначала выполните верификацию пароля. Главный компьютер выполняет инициализацию параметра в течение 30 секунд после успешной верификации пароля.

Адрес коммуникации верификации пароля пользователя посредством коммуникации – 1F00H. Для выполнения верификации пароля нужно просто записать правильный пароль пользователя на этот адрес.

Адрес коммуникации инициализации параметра посредством коммуникации – 1F01H, определяется в таблице ниже.

Адрес коммуникации инициализации параметра	Определение команды
1F01H	1: Восстановление заданий по умолчанию
	2: Удаление записей
	4: Восстановление резервных параметров пользователя
	501: Резервирование текущих параметров пользователя

8.5 Протокол коммуникации Modbus

MD500 обеспечивает интерфейс связи RS485 и поддерживает протокол коммуникации Modbus-RTU так, что пользователь может установить такое централизованное управление, как например, задание выполняемых программ и функциональных кодов, считывание рабочего состояния и информации о неисправностях привода переменного тока, при помощи ПК или ПЛК.

Настоящий протокол определяет содержание и формат передаваемых сообщений во время последовательной передачи, включая формат главного опроса (или транслирования) и метод основного кода (код функции для действия, передаваемых данных и контроля ошибок). В ответ подчиненное устройство использует такую же структуру, включая подтверждение действия, возврат данных и контроль ошибок. Если во время получения подчиненным устройством сообщения произойдет ошибка, или подчиненное устройство не сможет выполнить действие, запрошенное главным устройством, подчиненное устройство возвращает сообщение об ошибке в качестве ответа главному устройству.

8.5.1 Применение

Привод переменного тока соединен с сетью управления ПК/ПЛК (одно главное устройство – несколько подчиненных устройств) при помощи шины RS485.

8.5.2 Структура шины

6. Режим интерфейса

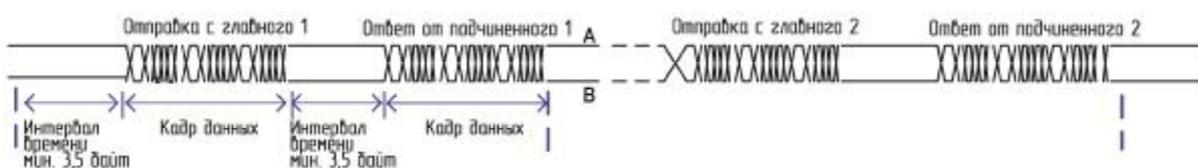
Нужно вставить плату расширения MD38TX1 интерфейса RS485 в привод переменного тока.

7. Топологическая структура

Система состоит из главного устройства и нескольких подчиненных устройств. В сети каждое устройство коммуникации имеет уникальный адрес подчиненного устройства. Главное устройство может быть компьютером, ПЛК или интерфейсом HMI, и оно инициирует коммуникацию для исполнения параметра, считанного или записанного на подчиненных устройствах. Другие (подчиненные) устройства обеспечивают данные для ответа на запросы или операции от главного. ВУ то же время, главное или подчиненное устройство передают данные, а другие могут только принимать данные.

8. Режим передачи

Используется асинхронный серийный и полудуплексный режим передачи. Во время асинхронной последовательной передачи данные направляются по кадрам в виде пакета. В протоколе Modbus-RTU интервал в как минимум 3,5 байт времени означает окончание предыдущего сообщения. После этого интервала начинается передача нового сообщения.



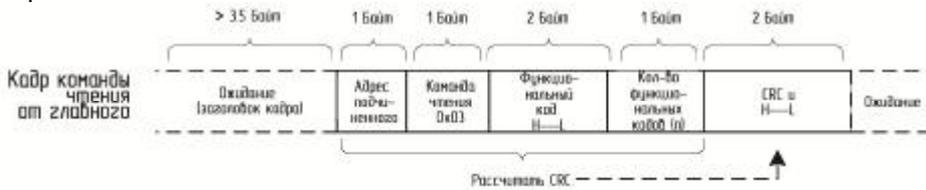
Протокол коммуникации, используемый MD500 – это подчиненный протокол коммуникации Modbus-RTU, что позволяет MD500 предоставлять данные для ответа на «запрос/команду» от главного или исполнять действие в соответствии с «запросом/команды» от главного.

Главным устройством может являться ПК, промышленное устройство или ПЛК. Главное устройство может связываться с одиночным подчиненным устройством или направлять сообщение по сети для всех подчиненных устройств. Если главное устройство передает сообщение одиночному подчиненному устройству, подчиненное устройство должно вернуть сообщение (ответ) «запросу/команде» от главного устройства. Для направляемых главным устройством сообщений по сети подчиненным устройствам не нужно возвращать ответ.

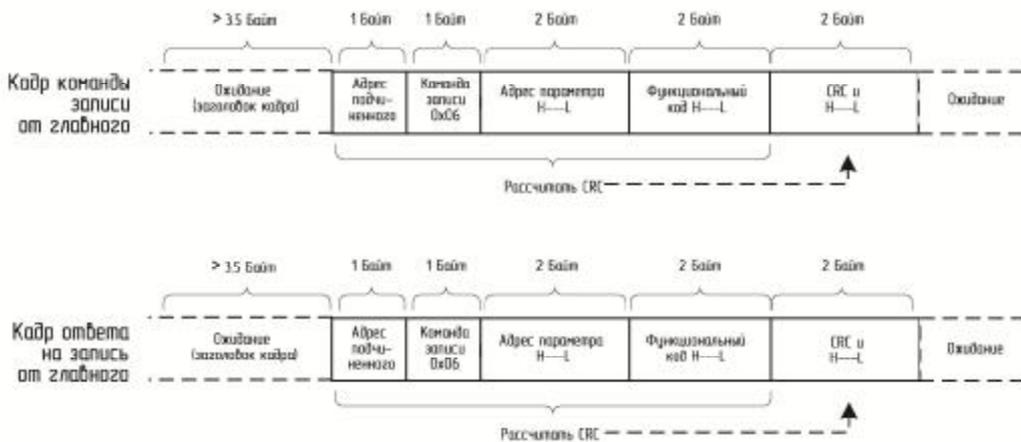
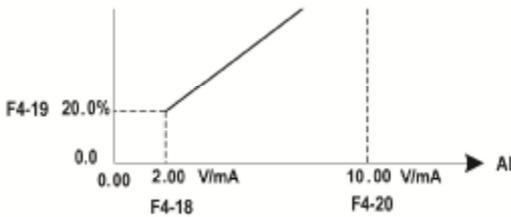
8.5.3 Формат данных

MD500 поддерживает чтение и запись только параметров по типу слов. Команда чтения – 0x03, команда записи – 0x06. MD500 не поддерживает чтение и запись байтов или битов.

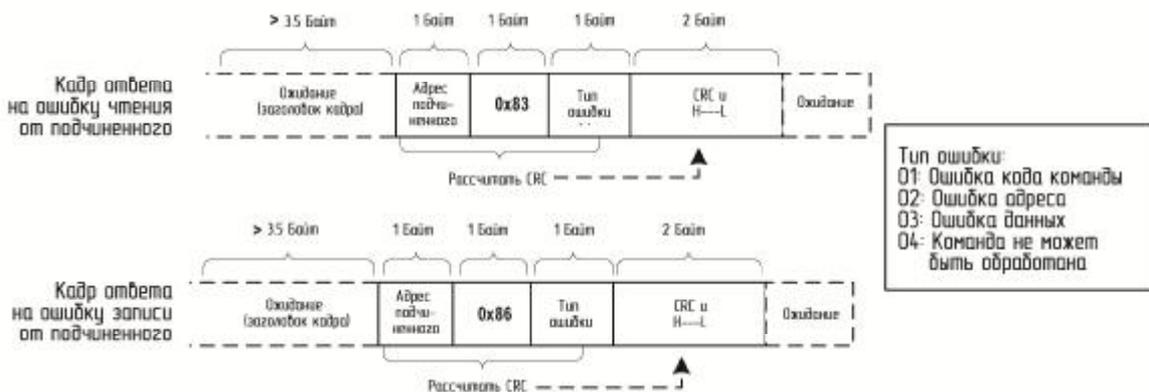
Формат данных коммуникации протокола Modbus-RTU привода MD500 выглядит следующим образом:



В теории главный компьютер может считывать несколько параметров подряд (до 12), но последний считываемый им параметр не может перескакивать к следующей группе параметров. В противном случае при ответе возникнет ошибка.



Если подчиненный обнаруживает ошибку кадра коммуникации, или сбой чтения/записи вызывается другими причинами, кадр ошибки возвращается в следующем виде:



Формат кадра описывается в следующей таблице:

Заголовок кадра (START)	Время ожидания передачи более 3,5 байт
Адрес подчиненного устройства (ADR)	Адрес коммуникации: от 1 до 247
Код команды (CMD)	03: считывание параметров подчиненного устройства 06: запись параметров подчиненного устройства
Адрес функционального кода (H)	Это внутренний параметр адреса привода переменного тока, выраженный в шестнадцатеричном формате. Параметры включают в себя функциональные и нефункциональные параметры (состояние хода и команда хода). При передаче младшие байты следуют за старшими байтами.
Адрес функционального кода (L)	
Число функциональных кодов (H)	Это число функциональных кодов, считанных этим кадром. Если оно равно 1, это значит, что считан один функциональный код. При передаче младшие байты следуют за старшими байтами.
Число функциональных кодов (L)	В настоящем протоколе за один раз считывается только один функциональный код, и это поле недоступно.
Данные (H)	Это данные ответа или данные для записи. При передаче младшие байты следуют за старшими байтами.
Данные (L)	
Верхние байты CRC CHK	Это величина обнаружения (величина верификации CRC16). При передаче младшие байты следуют за старшими байтами.
Нижние байты CRC CHK	
КОНЕЦ	Это время передачи 3,5 байт

n Контроль CRC (Циклический контроль избыточности)

В режиме Modbus-RTU сообщение включает поле проверки ошибок на основе CRC. Поле CRC проверяет содержание всего сообщения. Поле CRC состоит из 2 байтов и включает 16-битовую двоичную величину. Поле CRC рассчитывается передающим устройством, и затем добавляется в сообщение. После получения сообщения приемное устройство повторно пересчитывает величину CRC и сравнивает расчетное значение с величиной CRC в полученном поле CRC.

Величина CRC сначала сохраняется в 0xFFFF. Затем вызывается процедура для обработки последующего 8-битового байта в сообщении и значения в регистре. Только восемь битов в каждом символе используется для CRC. Начальный бит, стоповый бит и бит четности не применяются для CRC.

При генерировании CRC каждый восьмибитовый символ выполняет операцию, исключаящую ИЛИ (XOR) с содержанием в регистре. Затем результат сдвигается в направлении младшего бита (LSB), с заполнением нулями в положение старшего бита (MSB). LSB извлекается и проверяется. Если LSB был равен 1, регистр выполнит операцию, исключаящую ИЛИ (XOR) с предварительно заданным значением. Если LSB был равен 0, операция XOR не проводится. Этот процесс повторяется до тех пор, пока не будет выполнено восемь сдвигов. После последнего (восьмого) сдвига следующий восьмибитовый байт сдвигается в XOR с текущим значением регистра, и процесс повторяется с восьмью сдвигами подобно описанию выше. Окончательное значение регистра, после применения всех байтов сообщения, является значением CRC. Оно добавляется в сообщение из младшего байта после старшего байта. Простая функция CRC следующая:

```
unsigned int crc_chk_value (unsigned char*data_value,unsigned char length)
```

```
{
    unsigned int crc_value=0xFFFF;
    int i;
    while (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) ;
}
```

8.5.4 Определение адреса параметров коммуникаций

n Считанные и записанные параметры

Функциональные параметры могут считываться и записываться (кроме тех, которые не могут быть изменены, так как они используются только производителем или для текущего контроля).

Номера групп параметров и идентификационные номера параметров используются для выражения адресов параметров.

- Старшие байты: от F0 до FF (группы F), от A0 до AF (группы A), от 70 до 7F (группа U).
- Младшие байты: от 00 до FF

Например, для чтения параметра F3-12, адрес коммуникации F3-12 выражен как 0xF30C.

Примечание

- Группа FF: заводские параметры. Эти параметры не могут быть считаны или изменены.
- Группа U: эти параметры могут быть только считаны.

Некоторые параметры не могут быть изменены во время работы привода переменного тока. Некоторые параметры не могут быть изменены вне зависимости от состояния привода переменного тока. Кроме того, при выполнении изменений обращайтесь внимание на диапазон задания, единицу и описание параметров.

Группа функциональных кодов	Адрес коммуникации	Адрес функционального кода в ОЗУ
Группы F0 – FE	0xF000 – 0xFEFF	0x0000 – 0x0EFF
Группы A0 – AC	0xA000 – 0xACFF	0x4000 – 0x4CFF
Группа U0	0x7000 – 0x70FF	-

Частое сохранение в ЭСППЗУ (электрически стираемой программируемой постоянной памяти) снижает ее срок службы. Поэтому в режиме коммуникации пользователям лучше менять значения параметров определенных функциональных кодов в ОЗУ, чем сохранять настройки.

- Для параметров группы F пользователи должны менять старший разряд F адреса функционального кода на 0.
- Для параметров группы A пользователи должны менять старший разряд A адреса функционального кода на 4.

Адреса функциональных кодов выражаются следующим образом:

- Старшие байты: от 00 до 0F (Группа F), от 40 до 4A (Группа A)
- Младшие байты: от 00 до FF

Например, если функциональный код F3-12 не сохранен в ЭСППЗУ, адрес выражается как 030C; если функциональный код A0-05 не сохранен в ЭСППЗУ, адрес выражается как 4005.

При чтении это недействительный адрес.

Пользователи также могут использовать код команды 07H для внедрения этой функции.

n Параметры STOP/RUN:

Адрес параметра	Описание параметра	Адрес параметра	Описание параметра
1000	Установочное значение коммуникации (от -10000 до 10000) (десятичный)	1010	Задание PID
1001	Рабочая частота	1011	Обратное действие PID
1002	Напряжение шины	1012	Операция ПЛК
1003	Выходное напряжение	1013	Входная частота импульса (единица: 0,01 кГц)
1004	Выходной ток	1014	Скорость обратного действия (единица: 0,1 Гц)
1005	Выходная мощность	1015	Оставшееся время хода
1006	Выходной крутящий момент	1016	Напряжение AI1 перед коррекцией
1007	Рабочая скорость	1017	Напряжение AI2 перед коррекцией
1008	Индикация входа DI	1018	Напряжение AI3 перед коррекцией
1009	Индикация выхода DO	1019	Линейная скорость
100A	Напряжение AI1	101A	Текущее время под напряжением
100B	Напряжение AI2	101B	Текущее время работы
100C	Напряжение AI3	101C	Входная частота импульса (единица: 1 Гц)
100D	Ввод величины счета	101D	Установка задания по шине данных
100E	Ввод величины длины	101E	Фактическая скорость обратного действия
100F	Скорость под нагрузкой	101F	Задание главной частоты на дисплее
-	-	1020	Задание вспомогательной частоты на дисплее

Примечание

- Установочное значение коммуникации обозначает процентное значение: 10000 соответствует 100.00%, а -10000 соответствует -100.00%.
- Что касается частоты, установочная частота коммуникации обозначает процентное значение F0-10 (максимальная частота).
- Что касается крутящего момента, установочный крутящий момент коммуникации обозначает процентное значение F2-10 и A2-48 (соответствуют двигателям 1 и 2).

Ввод команды управления на привод переменного тока (только запись):

Адрес имени команды	Функция имени команды
2000H	0001: ход вперед (RUN)
	0002: ход назад (RUN)
	0003: подача толчками вперед
	0004: подача толчками назад
	0005: инерционный выбег до остановки
	0006: замедление до остановки
	0007: сброс ошибки

Считывание состояния привода переменного тока (только чтение):

Адрес имени команды	Функция имени команды
3000H	0001: ход вперед (RUN)
	0002: ход назад (RUN)
	0003: Стоп

Контроль пароля блокировки параметра

Если "888H" возвращен, это означает, что контроль пароля состоялся.

Адрес пароля	Содержание пароля
1F00H	*****

Контроль выходных клемм DO (только запись)

Адрес команды	Содержание команды
2001H	BIT0: контроль DO1 BIT1: контроль DO2 BIT2: контроль РЕЛЕ1 (RELAY1) BIT3: контроль РЕЛЕ2 (RELAY2) BIT4: контроль FMR BIT5: VD01 BIT6: VD02 BIT7: VD03 BIT8: VD04 BIT9: VD05

Контроль АО1 (только запись)

Адрес команды	Содержание команды
2002H	От 0 до 7FFF, обозначает от 0% до 100%

Контроль АО2 (только запись)

Адрес команды	Содержание команды
2003H	От 0 до 7FFF, обозначает от 0% до 100%

Контроль выхода импульса (только запись)

Адрес команды	Содержание команды
2004H	От 0 до 7FFF, обозначает от 0% до 100%

Описание ошибки привода переменного тока

Адрес ошибки привода переменного тока	Информация об ошибке привода переменного тока
8000	0000: нет ошибки 0001: зарезервировано 0002: Перегрузка по току во время ускорения 0003: Перегрузка по току во время замедления 0004: Перегрузка по току при постоянной скорости 0005: Перегрузка по напряжению во время ускорения 0006: Перегрузка по напряжению во время замедления 0007: Перегрузка по напряжению при постоянной скорости 0008: Перегрузка резистора демпфирующего устройства 0009: Пониженное напряжение 000A: Перегрузка привода переменного тока 000B: Перегрузка двигателя 000C: Потеря фазы входной мощности 000D: Потеря фазы выходной мощности 000E: Перегрев модуля 000F: Ошибка внешнего устройства 0010: Сбой коммуникации 0011: Сбой контактора 0012: Ошибка определения тока 0013: Ошибка автонастройки двигателя 0014: Кодер/плата PG/ошибка 0015: Сбой чтения/записи параметра 0016: Аппаратная ошибка привода переменного тока 0017: Короткое замыкание двигателя на землю 0018: Зарезервировано 0019: Зарезервировано 001A: Достигнута величина совокупного времени хода 001B: Определяемая пользователем ошибка 1 001C: Определяемая пользователем ошибка 2 001D: Достигнута величина совокупного времени под напряжением 001E: Нагрузка равна 0 001F: Потеря обратной связи с PID при работе 0028: Время ожидания предела быстрого тока 0029: Ошибка переключения двигателя при работе 002A: Слишком большие отклонения скорости (оборотов) 002B: Превышена скорость двигателя 002D: Перегрев двигателя 005A: Неправильное задание кодера PPR 005B: Кодер не подключен 005C: Ошибка начального положения 005E: Ошибка обратной связи по скорости

8.5.5 Описание параметров коммуникации – Группа Fd

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
Fd-00	Скорость в бодах	Разряд единиц (Modbus) 0: 300 бит/с 1: 600 бит/с 2: 1200 бит/с 3: 2400 бит/с 4: 4800 бит/с 5: 9600 бит/с 6: 19200 бит/с 7: 38400 бит/с 8: 57600 бит/с 9: 115200 бит/с	6005

Данный параметр используется для установки скорости передачи данных между главным компьютером и приводом переменного тока.

Следует отметить, что скорость в бодах главного компьютера должна совпадать со скоростью в бодах привода переменного тока, иначе коммуникация не состоится. Чем выше скорость в бодах, тем будет быстрее коммуникация.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
Fd-01	Формат данных	0: Нет контроля <8,N,2> 1: Контроль по четности <8,E,1> 2: Контроль на нечетность <8,O,1> 3: Нет контроля, формат данных <8,N,1>	0

Следует заметить, что формат данных главного компьютера должен совпадать с форматом данных привода переменного тока, иначе коммуникация не состоится.

Функциональный код	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
Fd-02	Локальный адрес	От 1 до 249 0: Широковещательный адрес	1

Данный параметр используется для установки адреса привода переменного тока. Это адрес является уникальным (за исключением широковещательного адреса), который образует основу для двухточечной связи между главным компьютером и приводом переменного тока.

Если локальный адрес установлен на 0 (т.е. широковещательный адрес), привод переменного тока будет только получать и выполнять циркулярные команды главного компьютера, но не будет отвечать главному компьютеру.

Функциональный код	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
Fd-03	Задержка ответа	0-20 мс	2 мс

Этот параметр используется для установки задержки от времени, когда привод переменного тока получает кадр, соответствующий локальному адресу, до времени, когда привод переменного тока начинает возвращать ответный кадр. Слишком короткая задержка с ответом может привести к сбою главного компьютера при получении кадра своевременно. Если задержка ответа короче, чем время обработки системы, время обработки системы будет иметь приоритет. Если задержка ответа больше времени обработки системы, система направит данные на главный компьютер только тогда, когда произойдет задержка ответа.

Функциональный код	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
Fd-04	Истечение времени ожидания коммуникации	0,0 – 60,0 с	0,0 с

Если привод переменного тока не получит сигнал коммуникации в течение установленного в данном параметре времени, он направит отчет об ошибке времени ожидания коммуникации (Err16).

Если этот параметр установлен на 0,0 с, система не обнаруживает время ожидания коммуникации.

Как правило, этот параметр устанавливается на 0,0 с. В применениях с непрерывной коммуникацией вы можете использовать данный параметр для отслеживания состояния коммуникации.

Функциональный код	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
Fd-05	Протокол коммуникации	0: Нестандартный протокол Modbus 1: Стандартный протокол Modbus	0

FD-05=1: Стандартный протокол Modbus

FD-05=0: Для команды чтения подчиненное устройство возвращает дополнительный байт. Более подробная информация находится в разделе «Формат данных» данного приложения.

Функциональный код	Название параметра	Диапазон настройки	По умолчанию
Fd-06	Текущее разрешение для чтения при коммуникации	0: 0,01 А 1: 0,1 А	0

Данный параметр используется для установки единицы выходного тока для чтения при коммуникации.



Периферийные устройства и опции

9. Периферийные устройства и опции

ОПАСНОСТЬ!

Во избежание удара электрическим током:

- Запрещается подсоединять привод переменного тока при включенном питании.
- Блочный автоматический выключатель всегда должен быть в состоянии «откл».

ВНИМАНИЕ!

Во избежание перегрева и пожара:

- При установке привода внутри герметичного шкафа используйте вентилятор или кондиционер воздуха, чтобы температура воздуха на входе не поднималась выше 50°C

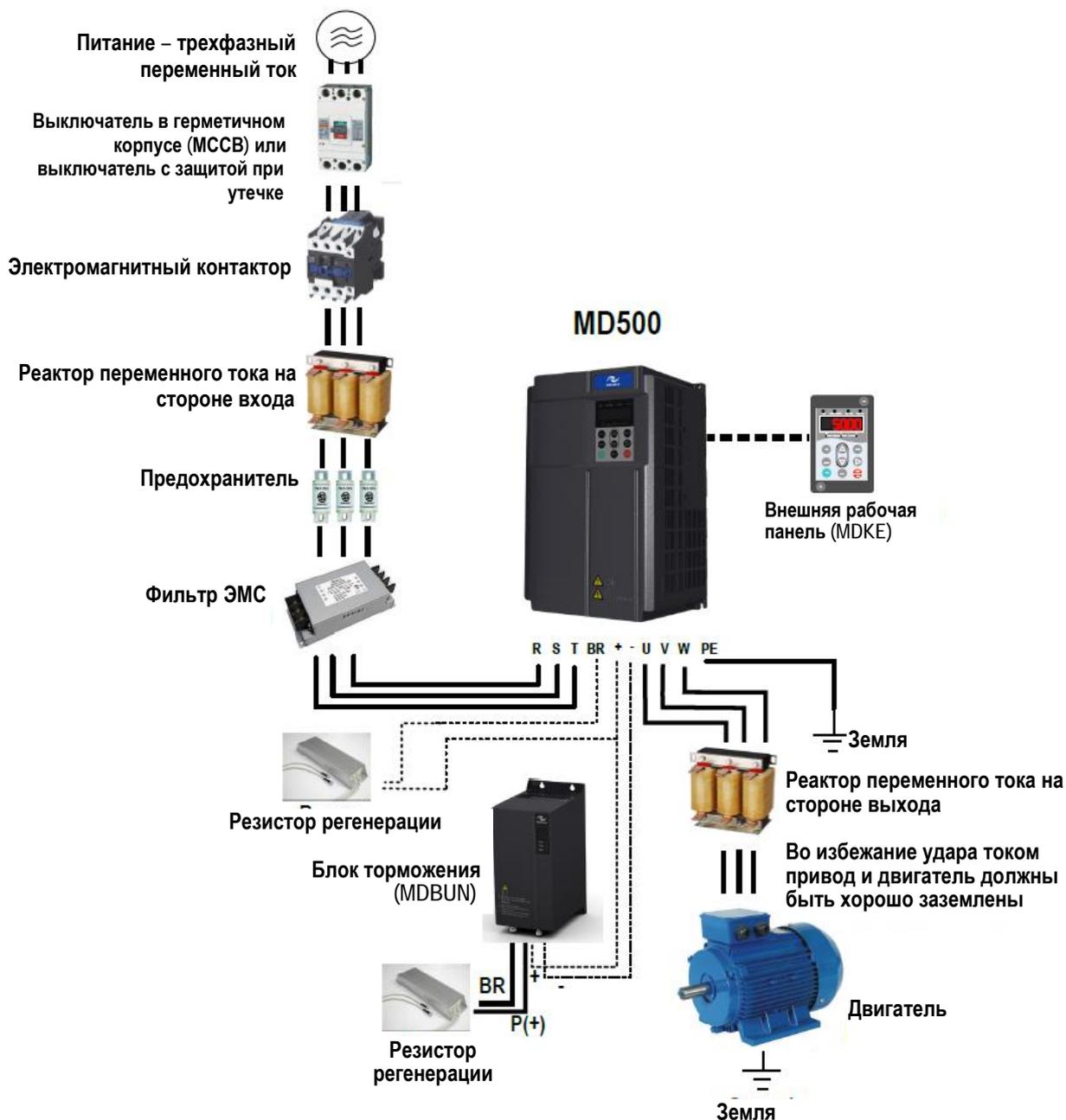
ВНИМАНИЕ!

Во избежание повреждения оборудования:

- Накрыть верхнюю часть привода тканью или бумагой на время установки, чтобы внутрь не попали посторонние частицы – металлическая стружка, масло, вода. После завершения установки ткань (бумагу) можно убрать.
- При работе с приводом переменного тока соблюдайте соответствующие процедуры, связанные с электростатическим разрядом (ЭСР). Несоблюдение этих правил может привести к повреждению внутреннего контура привода.
- Эксплуатация двигателя на малых скоростях снижает эффект охлаждения и повышает температуру двигателя, что приведет к повреждению двигателя. Диапазон скорости двигателя варьируется в зависимости от режима смазки и производителя двигателя. При эксплуатации двигателя вне диапазона номинальной скорости обратитесь к производителю.
- Характеристика момента может различаться в зависимости от работы привода, получающего то ли иное питание из коммерческой сети. Проверьте характеристики момента нагрузки подключенной машины.
- Обращайте внимание на характеристики момента нагрузки при выборе мощности привода. Кроме того, когда расстояние между двигателем и приводом большое, используйте для соединения привода и двигателя достаточно мощный кабель, чтобы не допустить снижения момента двигателя.
- Номинальный ток будет разным для двигателя с переменными полюсами и стандартным двигателем. Подтвердите максимальный ток двигателя и выберите соответствующий привод. Подсоединяйте полюса двигателя только после остановки двигателя.
- Запрещается поднимать привод переменного тока при снятой передней крышке. Невыполнение этого правила может привести к повреждению печатной платы и клеммной колодки.

9.1 Подключение периферийных устройств

На рис. 9-1 показано, как конфигурировать привод переменного тока (380 – 480 В, 18,5 кВт и выше) для работы с периферийными устройствами.



Примечание

Рис. 9-1 – это просто иллюстрация подключения периферийных устройств, а не руководство по выбору этих устройств.

n Описание периферийных электрических устройств

Наименование устройства	Положение для монтажа	Описание функции
Автомат. выключатель (МССВ)	Сторона поступления питания	МССВ: Отключение подачи питания, когда на находящиеся ниже по контуру устройства поступает чрезмерный ток Выключатель с защитой при утечке: Обеспечивает защиту от возможного тока утечки при работе привода, во избежание удара током и даже пожара
Контактор	Между МССВ и входной стороной привода переменного тока	Пуск и стоп привода пер. тока. Не следует часто запускать /останавливать привод, включая и выключая контактор (не чаще двух раз в минуту). Также не используйте его для пуска привода напрямую.
Входной реактор переменного тока	Сторона входа привода переменного тока	Повышение коэф. мощности на стороне входа Эффективное устранение высших гармоник на стороне входа и недопущение повреждения других устройств из-за искажения формы волны напряжения. Устранение дисбаланса вход. тока из-за дисбаланса между фазами мощности
Предохранитель	Сторона входа привода пер. тока	Обеспечивает защиту в случае короткого замыкания
Фильтр ЭМС на стороне входа	Сторона входа привода переменного тока	Снижение внешней электропроводности и радиац. помех привода пер. тока. Снижение помех электропроводности со стороны подачи питания на привод пер. тока и повышение способности противодействия помехам привода пер. тока
Резистор регенерации	-	Используйте резистор регенерации для моделей типа G 75 кВт и ниже. Для отдачи рекуперативной энергии при замедлении двигателя.
Блок торможения	-	Использ. блок тормож-я MDBUN от Inovance и рекоменд. резистор регенерации моделей типа P 75 кВт и ниже. Для отдачи рекуперат. энергии при замедл-и двигателя.
Выходной реактор переменного тока	Между стороной выхода переменного тока и двигателем, близко к приводу переменного тока	Сторона выхода привода пер. тока обычно характеризуется гораздо более высокими гармониками. Если двигатель далеко от привода пер. тока, в контуре имеется большая распределяемая электрическая емкость, и отдельные гармоники могут вызвать резонанс в контуре, оказывая в основном следующие два воздействия: Ухудшение характеристик изоляции двигателя и ухудшение технич. состояния двигателя в конечном итоге. Генерирование больших токов утечки, частые защитные отключения привода пер. тока. Дополнительно установить выходной реактор пер. тока, если длина кабеля между приводом пер. тока и двигателем превышает 100 м.
Реактор dv/dt	Между стороной выхода пер. тока и двигателем, близко к приводу пер. тока	Обеспечивает защиту изоляции двигателя и снижает подшипниковый ток.
Фильтр общего режима	Между стороной выхода пер. тока и двигателем, близко к приводу пер. тока	Снижает подшипниковый ток.
Двигатель	Сторона выхода привода пер. тока	Выбрать соответствующий двигатель.
Реактор пост. тока	-	Это стандарт. конфигурация для привода пер. тока серии MD500 30G/30P и выше. Повышение коэфф. мощности на стороне входа. Повышение к.п.д. и тепл. устойчивости привода пер. тока. Устранение воздействия высш. гармоник на стороне входа привода пер. тока и снижение внешних помех проводимости и излучения.

Примечание

- Не устанавливайте конденсатор или устройство подавления помех на стороне выхода привода пер. тока. В противном случае, это может вызвать сбой в приводе пер. тока или повреждение конденсатора или устройства подавления помех.
- Входы/выходы (главного контура) привода пер. тока содержат гармоники, которые могут вызвать помехи в работе устройства коммуникации, подключенного к приводу пер. тока. Поэтому для снижения помех нужно установить помехоподавляющий фильтр.

9.1.1 Руководство по выбору кабелей на входе и выходе

Модель MD500	Кабель IEC на стороне входа (мм ²) <1>	Кабель на стороне входа (AWG/кcmil) <2>	Кабель заземления IEC (мм ²)	Кабель заземления NEC (AWG)	Кабель IEC на стороне выхода (мм ²)	Кабель на стороне выхода (AWG/кcmil)
Трехфазный ток 380 – 480 В, 50/60 Гц						
MD500T18.5G	3 x 10	6	10	8	3 x 10	6
MD500T22G	3 x 16	4	16	8	3 x 16	4
MD500T30G	3 x 16	4	16	8	3 x 16	4
MD500T37G	3 x 16	3	16	6	3 x 16	3
MD500T45G	3 x 25	2	16	6	3 x 25	2
MD500T55G	3 x 50	1/0	25	6	3 x 50	1/0
MD500T75G	3 x 70	2/0	35	4	3 x 70	2/0
MD500T90G	3 x 95	3/0	50	4	3 x 95	3/0
MD500T110G	3 x 120	1 x 2P	70	3	3 x 120	1 x 2P
MD500T132	3 x 150	350	70	3	3 x 150	350
MD500T160	3 x 185	500	95	2	3 x 185	500
MD500T200	2 x (3 x 95)	700	95	1	2 x (3 x 95)	700
MD500T220	2 x (3 x 120)	900	120	1/0	2 x (3 x 120)	900
MD500T250	2 x (3 x 120)	1000	120	1/0	2 x (3 x 120)	1000
MD500T280	2 x (3 x 150)	1500	150	1/0	2 x (3 x 150)	1500
MD500T315	2 x (3 x 185)	500 x 2P	185	2/0	2 x (3 x 185)	500 x 2P
MD500T355	2 x (3 x 185)	500 x 2P	185	2/0	2 x (3 x 185)	500 x 2P
MD500T400	2 x (3 x 240)	600 x 2P	240	3/0	2 x (3 x 240)	600 x 2P

Модель MD500	Ширина клеммы (мм)	Обозначение винта	Ширина клеммы JST (сертификация UL)	
			Модель	Ширина клеммы
Трехфазный ток 380 – 480 В, 50/60 Гц				
MD500T18.5G	15.0	M6	14-6	12.0
MD500T22G			22-S6	12.0
MD500T30G	18.0	M6	22-6	16.5
MD500T37G			38-S6	15.5
MD500T45G	26.8	M8	38-8	22.0
MD500T55G			60-8	22.0
MD500T75G	30.6	M12	70-12	24.0
MD500T90G			80-12	27.0
MD500T110G			60-12	22.0
MD500T132	*	*	*	*
MD500T160	*	*	*	*
MD500T200	*	*	*	*
MD500T220	*	*	*	*
MD500T250	*	*	*	*
MD500T280	*	*	*	*
MD500T315	*	*	*	*
MD500T355	*	*	*	*
MD500T400	*	*	*	*

Примечания:

- * означает, что спецификации на данный момент нет в наличии.
- <1> относится к китайскому стандарту. 3 x 10 означает один 3-жильный кабель; 2 x (3 x 95) означает два 3-жильных кабеля.
- <2> относится к стандарту США.

9.1.2 Руководство по выбору предохранителя, автоматического выключателя, контактора, реактора и фильтра

Выбор предохранителя, автоматического выключателя, контактора, реактора и фильтра описан в Главе 13 EMC. Более детально - см. эту главу.

9.1.3 Тормозное устройство и резистор регенерации

n Выбор сопротивления резистора регенерации

Привод переменного тока передает рекуперативную энергию, которая генерируется при торможении двигателя, в резистор регенерации (установлен снаружи), по следующей формуле:
 $U \times U/K = P_b$

- U относится к тормозному напряжению при устойчивом торможении системы.
- Значение U меняется в зависимости от системы. Для системы 380 В переменного тока обычно выбирается тормозное напряжение 700 В.
- P_b относится к мощности торможения.

n Выбор мощности резистора регенерации

Теоретически мощность резистора регенерации совпадает с мощностью торможения. Но с учетом снижения номинальной мощности, мощность резистора регенерации рассчитывается по следующей формуле:

$$K \times P_r = P_b \times D, \text{ где}$$

- Коэффициент K варьируется между 15% и 30%.
- P_r относится к мощности резистора регенерации
- D относится к частоте торможений (процентное отношение процесса регенерации относительно всего замедления).

Применение	Подъемник	Намотка и размотка	Центрифуга	Случайная тормозная нагрузка	Общее применение
Частота торможения	20%-30%	20%-30%	50%-60%	5%	10%

Примечание

Таблица выше дана только для справки. Вы можете выбирать сопротивление и мощность резистора регенерации на основе фактической потребности. В любом случае, сопротивление не должно быть ниже ссылочного значения. Мощность может быть больше ссылочного значения. Выбор модели резистора регенерации выполняется в зависимости от образуемой мощности двигателя и также относится к инерции системы, времени замедления и потенциальной динамической нагрузке. Для систем с высокой инерцией и/или коротким временем замедления, и/или частым торможением, необходимо выбирать резистор регенерации с более высоким значением мощности и более низким значением сопротивления.

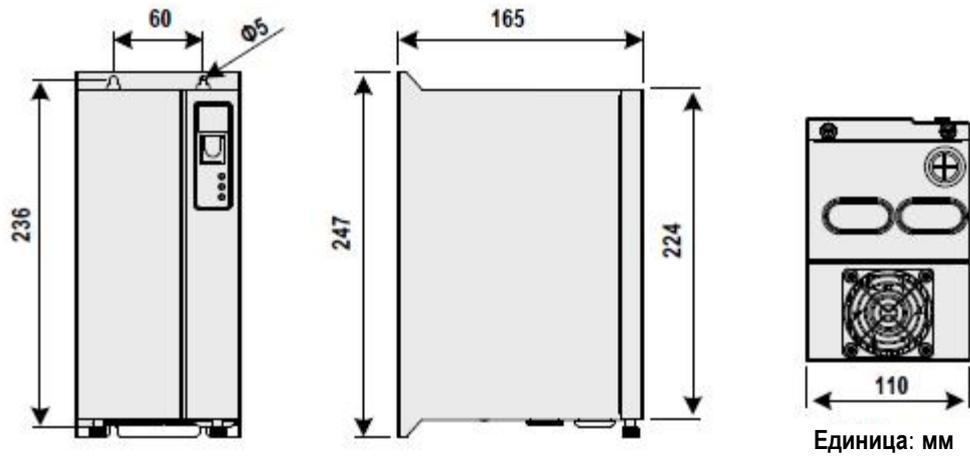
Модель привода	Сопротив л-е для длит. работы (Ом)	Мощность для длит. работы (Ом)	Мин. сопротивление (Ом)	Мин. мощность (Вт)	Блок торможения	Примечание
MD500T18.5GB MD500T22PB	82,2	38000	24	13000	Встроенный	Модель привода заканчивается на букву В
MD500T22GB MD500T30PB	69,1	45000	24	13000		
MD500T30GB MD500T37PB	50,7	61000	19,2	16000		
MD500T37GB MD500T45PB	41,1	75000	12,8	24000		
MD500T45GB MD500T55PB	33,8	91000	12,8	24000		
MD500T55GB MD500T75PB	27,7	110000	9,6	32000		
MD500T75GB MD500T90PB	20,3	150000	6,8	45000		
MD500T90G MD500T110P	11,2 x 2 12,7 x 2	200000x2 227000x2	9,3x2 10,6x2	24000x2 27000x2	Внешний	Напр. на входе ≤ 440 VAC MDBUN-60-T x 2
						Напр. на входе ≤ 440 VAC MDBUN-60-5T x 2
MD500T110G MD500T132P	11,2 x 2 12,7 x 2	200000x2 227000x2	9,3x2 10,6x2	24000x2 27000x2	Внешний	Напр. на входе ≤ 440 VAC MDBUN-60-T x 2
						Напр. на входе ≤ 440 VAC MDBUN-60-5T x 2

Примечания:

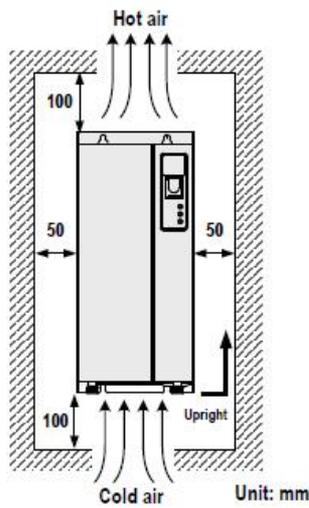
- Сопротивление для длительной работы указывает на минимальную величину сопротивления резистора регенерации, которая может поддерживать непрерывную работу устройства торможения в течение длительного времени.
- Мин. сопротивление поддерживает рабочие условия с частотой торможения 10% и самым длительным временем единичного торможения 10 секунд.
- Начальное напряжение торможения по умолчанию для встроенного блока торможения равно 780 В. Начальное напряжение торможения по умолчанию для MDBUN-60-T равно 670 В, для MDBUN-60-5T – 760 В. Если начальное напряжение торможения по умолчанию увеличивается, величина сопротивления соответствующего резистора регенерации также должна быть увеличена.
- «x 2» означает два блока торможения, при этом их соответствующий резистор регенерации подсоединен параллельно.

n Размеры для монтажа

На илл. ниже показаны монтажные размеры блока торможения серии MDBUN.



Блок торможения серии MDBUN нужно всегда монтировать в вертикальном положении.



Hot air = Горячий воздух
 Cold air = Холодный воздух
 Upright = Вертикально
 Unit: mm = Единица: мм

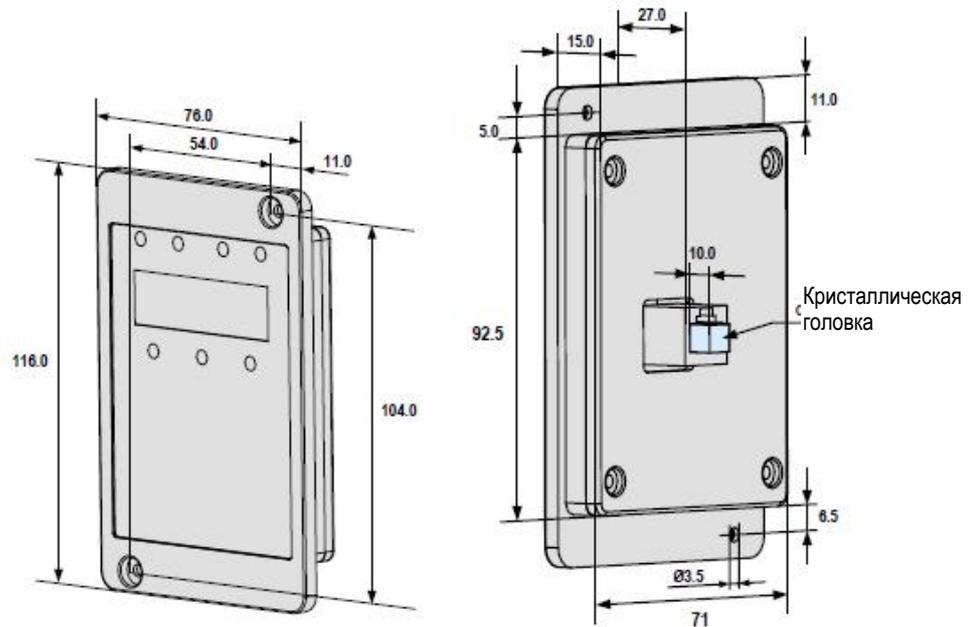
Использование и установка блока торможения серии MDBUN – см. Руководство по эксплуатации блока торможения серии MDBUN.

9.2 Опции

9.2.1 Внешняя рабочая панель

MD32NKE1 – это внешняя рабочая панель, применяемая с приводом MD500. Она включает в себя дисплей на светодиодах и имеет тот же режим работы, что и рабочая панель привода. Она разработана так, чтобы облегчить вам запуск привода.

На илл. ниже показан внешний вид и монтажные размеры MD32NKE1.



9.2.2 Плата расширения входа/выхода (MD38IO1)

п Обзор

MD310-IO1 разработана компанией Inovance и предназначена для расширения входных и выходных клемм привода MD500.

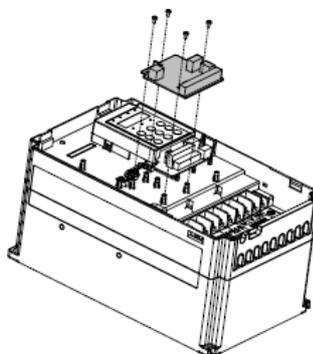
Позиция	Спецификация	Описание
Входные клеммы	Пять цифровых входных клемм (DI)	Поддерживает двойную полярность 9 – 30 В
	Одна клемма аналогового входа (AI), которая поддерживает вход напряжения	Поддерживает вход от -10 до 10 В
Выходные клеммы	Одна клемма релейного выхода	250 VAC; 3 A; 30 VDC; 1 A
	Одна клемма цифрового выхода (DO)	От 0 до 24 V; 0 – 50 mA; оптически спаренная изоляция
	Одна клемма аналогового выхода (AO)	От 0 до 10 V; 0 – 20 mA
Коммуникация	Интерфейс коммуникации RS485	Поддерживает протокол коммуникации Modbus-RTU (см. Приложение I: протокол коммуникации Modbus-RTU в деталях)
	Интерфейс коммуникации CAN	Поддерживает протокол коммуникации CANlink

п Внешний вид



п Механическая установка

MD310-IO1 – встроенная плата расширения. Отключите привод от питания и выждите 10 минут, пока не погаснет индикатор зарядки. После этого можно начинать работы по установке. Как показано на илл. ниже, вставьте плату MD310-IO1 в привод и закрепите ее подготовленными винтами.



Примечание: Запрещается устанавливать или вынимать плату MD310-IO1 под напряжением. Чтобы не допустить повреждения компонентов платы, вызванного статическим электричеством человека, прикоснитесь (в сухое время года) к ближайшему заземляющему предмету.

n Описание клемм и перемычек

Клеммы MD310-IO1 описаны в таблице ниже.

Тип	Клемма	Название клеммы	Описание функции
Подача питания	+24 V-COM	Подача питания от внешнего источника +24V	Подача питания от источника +24 V на внешний прибор. Обычно используется для подачи питания клемм DI/DO и внешних датчиков. Макс. выходной ток: 200 мА
	OP1	Клеммы цифрового входа	Подключить к источнику +24V перемычкой J8 по умолчанию. При подаче внешнего питания удалить перемычку J8 для отсоединения OP1 от источника +24V и подключить OP1 к внешнему источнику питания.
Аналоговый вход	AI3-PGND	Аналоговый вход 3	Изоляция с оптической связью, подерживающей вход дифференциального напряжения и вход сопротивления для обнаружения температуры Диапазон входного напряжения: от -10 до 10 VDC Подключить к термопаре PT100 или PT1000 Режим входа определяется ДИП-выключателем S1, многие функции не поддерживаются одновременно
Цифровые входы	DI6-OP1 DI7-OP1 DI8-OP1 DI9-OP1 DI10-OP1	Цифровой вход 6 Цифровой вход 7 Цифровой вход 8 Цифровой вход 9 Цифровой вход 10	Изоляция с оптической связью, совместимая со входами с двойной полярностью Входное сопротивление: 2,4 кΩ Диапазон напряжения для входов: от 9 до 30 V
Аналоговый выход	AO2-GND	Аналоговый выход 2	Диапазон выходного напряжения: от 0 до 10 V Диапазон выходного тока: от 0 до 20 мА Выходной ток с диапазоном сопротивления: от 0 до 500 Ω
Цифровые выходы	D02-CME	Цифровой выход 2	Изоляция с оптической связью, выход с двойной полярностью с открытым коллектором Диапазон выходного напряжения: от 0 до 24 V Диапазон выходного тока: от 0 до 50 мА Следует заметить, что CME1 и COM внутренне изолированы, но закорочены перемычкой J7 изнутри. Для подачи внешнего питания на D02 уберите перемычку J7.
Выходы реле (RELAY)	PA-PB	Нормально замкнутая (NC) клемма	Входная мощность контакта: 250 VAC, 3 A, Cos φ=0.4 30 VDC, 1A
	PA-PC	Нормально замкнутая (NC) клемма	
Коммуникация RS485	485+/485-/ COM	Интерфейс коммуникации	Входная и выходная клемма коммуникации Modbus-RTU, изолированный вход
Коммуникация CAN	CANH/CANL/COM	Интерфейс коммуникации	Входная клемма коммуникации CANlink, изолированный вход

В таблице ниже описываются переключатели MD310-IO1.

Переключатель	Описание	Значение	Задание
J3	Выбор выхода AO2: напряжение или ток	Напряжение	
		Ток	
J4	Выбор совмещения с резистором клеммы CAN	Совмещение с резистором клеммы	
		Несовмещение с резистором клеммы	
S2	Выбор совмещения с резистором клеммы RS485	Совмещение с резистором клеммы	ДИП-переключатель на ON
		Несовмещение с резистором клеммы	ДИП-переключатель на OFF
J7	Выбор режима подключения CME1	Подключение CME1 к COM	
		Подключение CME1 к +24V	
J8	Выбор режима подключения OP1	Если DI подключается в режиме SINK, OP1 подключается к +24V	
		Если DI подключается в режиме SOURCE, OP1 подключается к COM	
S1	Выбор AI3, PT100, PT1000	AI3: 1, 2, 3 задание на ON	
		PT1000: 4, 5, 6 задание на ON	
		PT100: 6, 7, 8 задание на ON	

Примечание: Задание переключателей – см. виды сверху, главные клеммы внизу платы – угол поля зрения. Переключатели на плате выполнены трафаретной печатью.

П Проводка клемм

- Проводка клемм DI, DO, AI и AO – см. раздел 3.3 «Проводка контура управления».
- Коммуникация Modbus – см. раздел С.6.2 «Протокол коммуникации Modbus».
- Коммуникация CAN – см. раздел С.3 «Плата расширения CANlink (MD38CAN1)».

При использовании для коммуникации протокола CANlink или Modbus, подключить резистор клеммы к торцу привода переменного тока (через переключатель J4 или S2) для коммуникации на большое расстояние или коммуникации с несколькими узлами. COM является клеммой заземления коммуникации CANlink или Modbus.

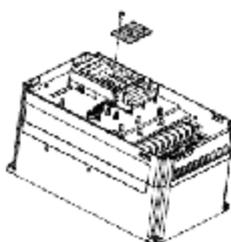
9.2.3 Мини-плата расширения входа/выхода (MD38IO2)

MD38IO2 – это упрощенная версия MD38IO1, она обеспечивает три клеммы DI.

п Внешний вид



п Механическая установка



п Описание клемм и перемычек

Клеммы MD310-IO1 описаны в таблице ниже.

Тип	Клемма	Наименование клеммы	Функциональное описание
Питание	+24V-COM	Внешнее питание +24V	Питание +24V на внешний блок. Обычно используется для питания клемм DI/DO и внешних сенсоров. Макс. выход тока: 200 мА
	OP2	Входная цифровая клемма питания	Не подключена к питанию по умолчанию. Может быть подключена либо к внешнему питанию, либо к +24V, в зависимости от фактической потребности.
Цифровые входы	DI6-OP2	Цифровой вход 6	Изоляция с оптической связью, совместимая с входами с двойной полярностью. Сопротивление на входе: 3,3 кОм для DI6 и DI7, 2,4 кОм для DI8. Диапазон напряжения для входов: от 9 до 30 V. DI6, DI7, DI8 - это общие входные клеммы с частотой входа < 100 Гц.
	DI7-OP2	Цифровой вход 7	
	DI8-OP2	Цифровой вход 8	

Таблица ниже описывает перемычки MD310-IO1.

Перемычка	Описание	Значение	Задание
J2	Выбор режима подключения OP2	Если DI подключается в режиме SINK, OP1 подключается к +24V	
		Если DI подключается в режиме SOURCE, OP1 подключается к COM	

п Проводка клемм

Проводка клемм DI – см. проводку DI1-DI5 (приемник (Sink), источник (Source)).

9.2.4 Плата расширения PC

п Обзор

Плата MD38PC1 разработана с функцией ПЛК, что позволяет приводу MD500 обладать функцией ПЛК (программируемым пользователем). Помимо стандартных функциональных кодов, плата может считывать специальные переменные привода, и это предоставляет больше возможностей, чем простая комбинация ПЛК и привода переменного тока.

MD38PC1 совместима со средой ПЛК-программирования Inovance. В условиях, когда емкость программы и периферийных устройств не превышает диапазон MD38PC1, программы пользователя можно загружать в MD38PC1 без модификации.

MD38PC1 имеют следующие клеммы входа/выхода и интерфейс коммуникации.

Позиция	Спецификация	Описание
Входные клеммы	Пять цифровых входных клемм (DI)	Поддерживает двойную полярность 9 – 30 В
	Одна клемма аналогового входа (AI), которая поддерживает вход напряжения	Поддерживает вход от -10 до 10 В
Выходные клеммы	Одна клемма релейного выхода	250 VAC; 3 A; 30 VDC; 1 A
	Одна клемма аналогового выхода (AO)	От 0 до 10 V; 0 – 20 mA
Коммуникация	Интерфейс коммуникации RS485	Изолированный вход

п Внешний вид



п Механическая установка

MD38PC1 имеет тот же режим установки, что и MD38IO1.

п Описание клемм и перемычек

Клеммы MD38IO1 описаны в таблице ниже.

Тип	Клемма	Наименование клеммы	Функциональное описание
Питание	+24V-COM	Внешнее питание +24V	Питание +24V на внешний блок. Обычно используется для питания клемм DI/DO и внешних сенсоров. Макс. выход тока: 200 mA
	OP1	Входная цифровая клемма питания	Подключение к +24V через перемычку J8 по умолчанию. При использовании внешнего источника питания нужно убрать перемычку J8 для отсоединения OP1 от +24V и подключить OP1 к внешнему источнику питания.

Тип	Клемма	Наименование клеммы	Функциональное описание
Аналоговый вход	AI3-PGND	Аналоговый вход 3	Изоляция с оптической связью, поддерживающей вход дифференциального напряжения и вход сопротивления для обнаружения температуры Диапазон входного напряжения: от -10 до 10 VDC Подключить к термопаре PT100 или PT1000 Режим входа определяется ДИП-выключателем S1, многие функции не поддерживаются одновременно
Цифровые входы	DI6-OP1 DI7-OP1 DI8-OP1 DI9-OP1 DI10-OP1	Цифровой вход 6 Цифровой вход 7 Цифровой вход 8 Цифровой вход 9 Цифровой вход 10	Изоляция с оптической связью, совместимая со входами с двойной полярностью Входное сопротивление: 2,4 кΩ Диапазон напряжения для входов: от 9 до 30 V
Аналоговый выход	AO2-GND	Аналоговый выход 2	Диапазон выходного напряжения: от 0 до 10 V Диапазон выходного тока: от 0 до 20 мА
Выходы реле (RELAY x 2)	PA-PC1	Нормально разомкнутая (NO) клемма реле 1	Входная мощность контакта: 250 VAC, 3 A, Cos φ=0.4 30 VDC, 1A
	PA-PC2	Нормально разомкнутая (NO) клемма реле 2	
Коммуникация RS485	485+/485-	Интерфейс коммуникации RS485	Входная и выходная клемма коммуникации Modbus-RTU, изолированный вход
	CGND	Заземление питания изоляции коммуникации RS485	
Коммуникация CAN	CANH/CANL/COM	Загрузка программ пользователя	Порт загрузки программ пользователя (9-контактный мини-порт)

Переключки MD38IO1 описаны в таблице ниже.

Переключка	Описание	Значение	Задание
J2	Выбор входа AI3: напряжение или ток	Напряжение	
		Ток	
J3	Выбор выхода AO2: напряжение или ток	Напряжение	
		Ток	
J1	Выбор совмещения с резистором клеммы RS485	Совмещение с резистором клеммы	
		Несовмещение с резистором клеммы	
J7	Выбор «ход/стоп»	Ход	
		Стоп	
J8	Выбор режима подключения OP1	Если DI подключается в режиме SINK, OP1 подключается к +24V	
		Если DI подключается в режиме SOURCE, OP1 подключается к COM	
S1	Выбор AI3, PT100, PT1000	AI3: 1, 2, 3 задание на ON	
		PT1000: 4, 5, 6 задание на ON	
		PT100: 6, 7, 8 задание на ON	

Примечание: Задание переключек – см. виды сверху, главные клеммы внизу платы – угол поля зрения. Переключки на плате выполнены трафаретной печатью.

n Проводка клемм

- Проводка клемм DI, DO, AI и AO – см. раздел 3.3 «Проводка контура управления».
- Коммуникация Modbus – см. раздел С.6.2 «Протокол коммуникации Modbus».

Если вы покупаете плату MD38PC1, вместе с продуктом вы получите соответствующее руководство пользователя. Детали см. в таком руководстве пользователя.

9.2.5 Плата расширения входа/выхода (MD38DP2)

п Обзор

MD38DP2, соответствующая международному стандарту для шин PROFIBUS, разработана для подключения привода MD500 к шине PROFIBUS-DP. Эта плата может повышать к.п.д. коммуникации и служить для внедрения сетевой функции привода переменного тока. Она позволяет MD500 быть подчиненным устройством в шине и контролироваться главным.

Кроме коммуникации PROFIBUS-DP, MD38DP2 обеспечивает коммуникационный интерфейс CANlink.

п Внешний вид



п Механическая установка

MD38DP2 имеет тот же режим установки, что и MD38IO1.

п Описание клемм и переключателей

Клеммы MD38IO1 описаны в таблице ниже.

Тип	Клемма	Наименование клеммы	Функциональное описание
Клемма коммуникации PROFIBUS (J2)	1, 2, 7, 9	NC	Свободна внутри
	3	Линия данных B	Положительная линия данных
	4	RTS	Запрос на отправку сигнала
	5	GND	Изоляция заземления питания 5 V
	6	+5V	Изоляция подачи питания 5 V
	8	Линия данных A	Отрицательная линия данных
Клеммы коммуникации CANlink (J3, J9)	+5V	Питание	Изоляция подачи питания 5 V
	CANH	Положительный вход CAN	Положительная линия данных
	CANL	Отрицательный вход CAN	Отрицательная линия данных
	GND	Заземление питания	Изоляция заземления питания 5 V
Запись программы	SW1	Запись программы	Это коммуникационный интерфейс. Не используйте его ни в коем случае.
Переключатель	J6 (белая точка – контакт 1)	Выбор совмещения с резистором клеммы CANlink	Закорочены 1 и 2: совмещение с резистором клеммы Закорочены 2 и 3: несовмещение с резистором клеммы

Тип	Клемма	Наименование клеммы	Функциональное описание
Индикаторы	D4 красный	Индикатор подачи питания	ON: на привод подано питание OFF: питания на привод нет, плата DP установлена неправильно
	D3 желтый	Индикатор платы DP и главной коммуникации	ON: нормальная коммуникация между платой DP и главным устройством OFF: коммуникации между платой DP и главным устройством нет (проверить подсоединение платы PROFIBUS и задание номера станции). Мигание: Главное устройство не работает, или неправильное соединение между платой DP и главным устройством
	D2 зеленый	Индикатор платы DP и коммуникации привода	ON: нормальная коммуникация между платой DP и приводом OFF: сбой коммуникации между платой DP и приводом (проверить задание скорости в бодах). Мигание: имеется помеха коммуникации между платой DP и приводом, либо адрес платы расширения не попадает в диапазон от 1 до 125.

Клеммы MD38DP2 описаны в таблице ниже.

Переключатель	Клемма	Наименование клеммы	Функциональное описание
J6	Выбор совмещения с резистором клеммы CANlink	Совмещение с резистором клеммы	
		Несовмещение с резистором клеммы	

Описание ДИП-выключателей и заданий адреса

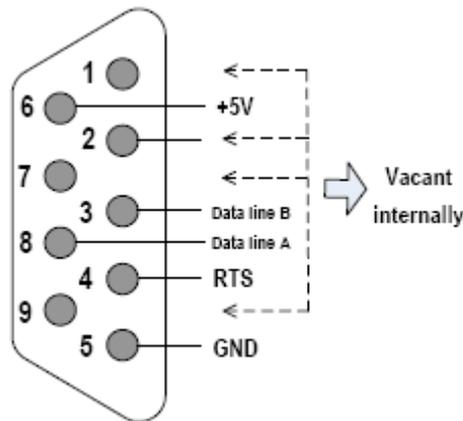
Бит ДИП-выключателя	Функция	Описание
От 0 до 8	Адрес подчиненного устройства коммуникации PROFIBUS-DP	8-битовый двоичный ДИП-выключатель может задавать адреса подчиненного от 0 до 125. Например: Адрес Задание ДИП-выключателя 0 00000000 7 00000111 20 00010100 125 01111101

Примечание:

Задание переключателей – см. виды сверху, главные клеммы внизу платы – угол поля зрения. Переключатели на плате выполнены трафаретной печатью.

n Описание 9-контактного порта PROFIBUS

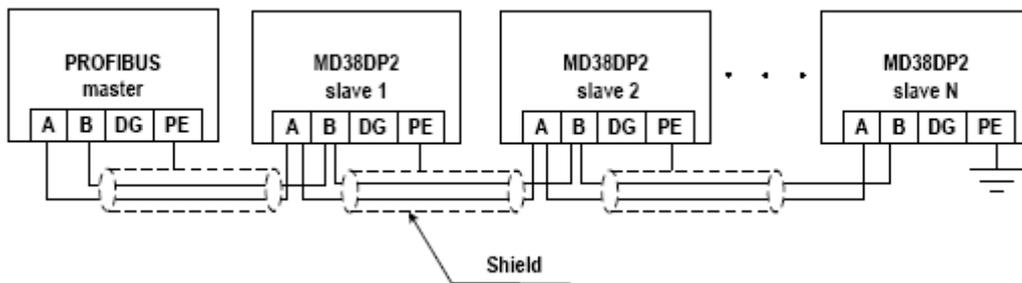
Плата MD38DP2 соединяется с главным устройством PROFIBUS-DP с помощью соединителя DB9. Соединитель определяет сигналы с контактов согласно стандарту соединителя SIEMENS DB9, как показано на илл. ниже.



Vacant internally = Свободно внутри
Data line A (B) = Линия данных A (B)
GND = Заземление

n Проводка клемм

Соединение MD38DP2 [**slave 1 (2, N) = подчиненная 1 (2, N)**] и главной шины PROFIBUS-DP показано на следующей иллюстрации (**shield = экран**).



Нужно подсоединить совместимый резистор клеммы к концу шины PROFIBUS и задать нужный ДИП-переключатель. PE системы должны быть надежно заземлены.

Длина кабеля коммуникации между MD38DP2 и главной шиной PROFIBUS-DP варьируется с разными заданиями скорости в бодах главной шины. Ограничение длины кабеля коммуникации выполнять строго в соответствии со стандартом SIEMENS DB9. В таблице ниже приводятся требования скорости в бодах и длины кабеля коммуникации.

Скорость в бодах (кб / с)	Макс. длина вывода A (м)	Макс. длина вывода B (м)
9,6	1200	1200
19,2	1200	1200
187,5	600	600
500	200	200
1500	100	70
3000	100	Не поддерживается
6000	100	
12000	100	

9.2.6 Плата расширения CANlink (MD38CAN1)

п Обзор

MD38CAN1 предназначена для подсоединения привода MD500 к высокоскоростной шине CANlink. Она соответствует стандарту шины CANlink.

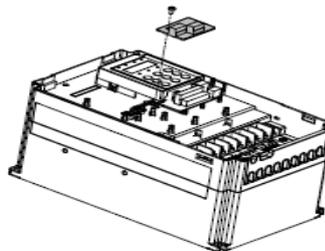
CANlink базируется на шине CAN и разработана Inovance. Это открытый коммуникационный протокол, а виды оборудования, поддерживающие этот протокол, могут подсоединяться к шине CANlink. Продукты Inovance, такие как привод переменного тока, сервопривод, интерфейс HMI и ПЛК, могут беспрепятственно соединяться с шиной CANlink.

п Внешний вид



п Механическая установка

MD38CAN1 имеет тот же способ установки, что и MD38IO2.



п Описание клемм и перемычек

Клеммы MD38CAN1 описаны в таблице ниже.

Тип	Клемма	Наименование клеммы	Функциональное описание
Клемма коммуникации CAN	CANH	Положительный вход CAN	Подключить к положительному полюсу шины CAN
	CANL	Отрицательный вход CAN	Подключить к отрицательному полюсу шины CAN
	COM	Заземление питания	Подключить к базовому заземлению всех узлов CAN

Перемычки MD38CAN1 описаны в таблице ниже.

Перемычка	Клемма	Наименование клеммы	Функциональное описание
J2	Выбор совмещения с резистором клеммы CANlink	Совмещение с резистором клеммы	
		Несовмещение с резистором клеммы	

Примечание: Задание перемычек – см. виды сверху, главные клеммы внизу платы – угол поля зрения. Перемычки на плате выполнены трафаретной печатью.

При применении коммуникации CANlink подключить резистор клеммы к выводу привода переменного тока и закоротить контакты 1 и 2 перемычки J2.

п Проводка клемм

Топология шины CANlink – см. ниже.



Рекомендуется использовать кабель STP в качестве шины CAN, а для соединения CANH и CANL использовать витой кабель. Подсоединить совмещенный резистор клеммы 120 Ом соответственно к обоим концам шины во избежание отражения сигнала. Шина CAN позволяет осуществлять соединение максимум 64 узлов, при этом расстояние каждой ветви узла должно быть менее 0,3 м. Соединить вместе базовое заземление всех узлов.

1. Самостоятельно выполненный кабель с одной жилой



2. STP-кабель с 2 жилами



3. Многожильный кабель «витая пара» (не экранирован)



4. Многожильный STP-кабель



п Расстояние передачи CANlink

Расстояние передачи шины CANlink прямо соотносится со скоростью в бодах и кабелем коммуникации. Соотношение между максимальным расстоянием передачи шины CANlink и скоростью в бодах показано в таблице ниже.

№	Максимальное расстояние передачи	Скорость в бод	Кол-во узлов	Диаметр кабеля
1	25 м	1 Мб/с	64	0,205 мм ²
2	95 м	500 кб/с	64	0,34 мм ²
3	560 м	100 кб/с	64	0,5 мм ²
4	1100 м	50 кб/с	64	0,75 мм ²

9.2.7 Плата расширения CANopen (MD38CAN2)

п Обзор

MD38CAN2 предназначена для подсоединения привода MD500 к высокоскоростной шине CANopen. CANopen – это международный стандарт шин. Оборудование, поддерживающее этот протокол, может подключаться к шине CANopen.

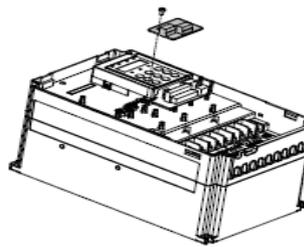
MD38CAN2 поддерживает следующие пять протоколов:

1. Протокол Node Guard, с помощью которого главное устройство может считывать статус оборудования
2. Протокол Heartbeat, с помощью которого подчиненное устройство регулярно сообщает о своем текущем состоянии главному
3. SDO, который поддерживает только механизм ускоренной передачи и передает один функциональный код (два байта)
4. Три протокола TPDO и три протокола RPDO
5. Нештатный объект.

п Внешний вид



п Механическая установка



MD38CAN2 имеет тот же способ установки, что и MD38IO2.

п Описание клемм и перемычек

Клеммы MD38CAN2 описаны в таблице ниже.

Тип	Клемма	Наименование клеммы	Функциональное описание
Клемма коммуникации CAN	CANH	Положительный вход CAN	Подключить к положительному полюсу шины CAN
	CANL	Отрицательный вход CAN	Подключить к отрицательному полюсу шины CAN
	COM	Заземление питания	Подключить к базовому заземлению всех узлов CAN

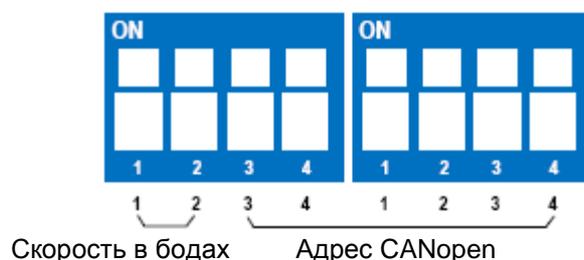
Перемычки MD38CAN2 описаны в таблице ниже.

Перемычка	Клемма	Наименование клеммы	Функциональное описание
J2	Выбор совмещения с резистором клеммы CANopen	Совмещение с резистором клеммы	
		Несовмещение с резистором клеммы	

Примечание: Задание перемычек – см. виды сверху, главные клеммы внизу платы – угол поля зрения. Перемычки на плате выполнены трафаретной печатью.

п Задания ДИП-выключателя

ДИП-выключатели S2 и S3 платы MDCAN2 образуют 8-битовый ДИП-выключатель для задания скорости в бодах шины CAN и адреса оборудования коммуникации. Как показано на илл. ниже, биты 1 и 2 используются для задания скорости в бодах, в то время как биты 3 и 4 используются для задания адреса CANopen. Когда ДИП-выключатель установлен на ON, он показывает 1. Когда ДИП-выключатель установлен на OFF, он показывает 0.



Вы можете задать скорость в бодах с помощью ДИП-выключателя по следующей таблице.

Задание бит		Скорость в бодах
1	2	
0	0	125 кбит/с
0	1	250 кбит/с
1	0	500 кбит/с
1	1	1 Мбит/с

Биты 3 – 8 используются для задания адреса коммуникации CANopen. 3 является старшим битом, 8 – младшим битом. Вы можете задавать адрес коммуникации от 1 до 63 с помощью этих 6 бит по следующей схеме.

Задание бит						Адрес коммуникации
3	4	5	6	7	8	
0	0	0	0	0	0	Зарезервирован
0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	1	1	3
...						...
1	1	1	1	1	1	63

п Индикаторы

Индикатор	Состояние	Описание
PWR (красный)	ON (вкл.)	Подача питания ОК
	OFF (выкл.)	Отклонения в подаче питания. Проверить правильность установки.
ERR (красный)	ON	Истекло время коммуникации привода переменного тока
	Быстрое мигание	Адрес CANopen задан некорректно
	Двукратное мигание	Срочное сообщение CANopen
RUN (зеленый)	ON	CANopen входит в состояние «Операционное»
	Мигание	CANopen входит в состояние «Предоперационное»
	OFF	CANopen входит в состояние «Остановлено»

п Проводка клемм

Проводка и использование клемм платы CANopen – см. раздел «Проводка клемм» в разделе 9.2.6 Плата расширения CANlink (MD38CAN1). При покупке платы MD38CAN2 вместе с продуктом вы получите соответствующее руководство пользователя. Детали см. в таком руководстве пользователя.

9.2.8 Плата расширения RS485 (MD38TX1)

п Обзор

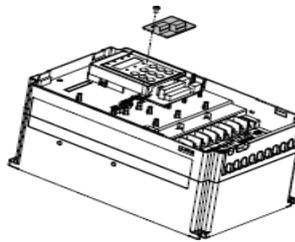
MD38TX1 специально разработана для предоставления приводу MD500 функции коммуникации через RS485. В ней задействована схема изоляции, а электрические параметры соответствуют международному стандарту. Плата помогает осуществить контроль работы привода и задания параметров через дистанционный последовательный порт.

Детали этой платы – см. Протокол последовательной коммуникации MD380. Для получения протокола вы можете зайти на сайт Inovance www.inovance.cn или обратиться в офис по месту вашего нахождения, либо к своему агенту.

п Внешний вид



п Механическая установка



MD38TX1 имеет тот же способ установки, что и MD38IO2.

п Описание клемм и перемычек

Клеммы MD38CAN2 описаны в таблице ниже.

Тип	Клемма	Наименование клеммы	Функциональное описание
Клемма коммуникации RS485 (CN1)	485+	Положительный вход RS485	Клемма коммуникации RS485 с входом изоляции
	485-	Отрицательный вход RS485	Клемма коммуникации RS485 с входом изоляции
	CGND	Заземление питания RS485	Изолированное питание

Перемычки MD38CAN2 описаны в таблице ниже.

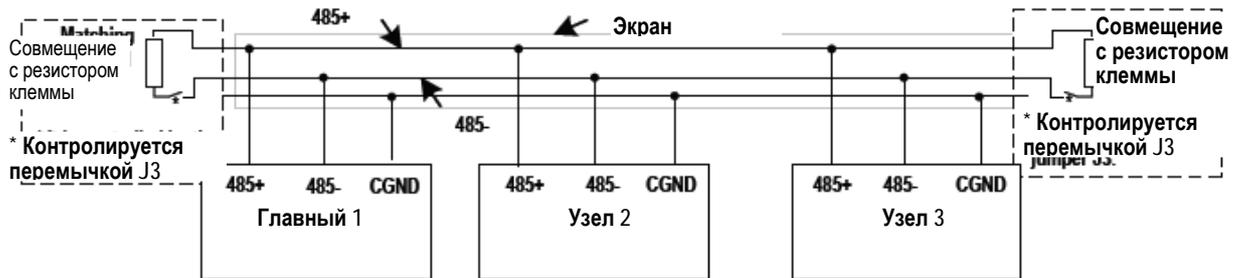
Перемычка	Клемма	Наименование клеммы	Функциональное описание
J3	Выбор совмещения с резистором клеммы CANlink	Совмещение с резистором клеммы	
		Несовмещение с резистором клеммы	

Примечание: Задание перемычек – см. виды сверху, главные клеммы внизу платы – угол поля зрения. Перемычки на плате выполнены трафаретной печатью.

При использовании шины RS485 подключайте резистор клеммы к выводу привода переменного тока через перемычку J3.

n Топология шины RS485

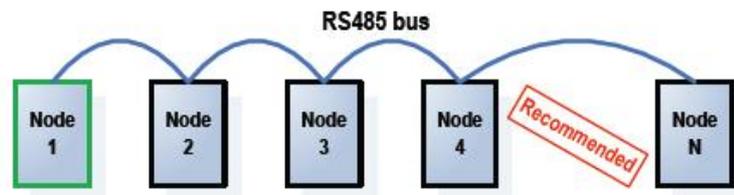
Топология шины RS485 – см. ниже.



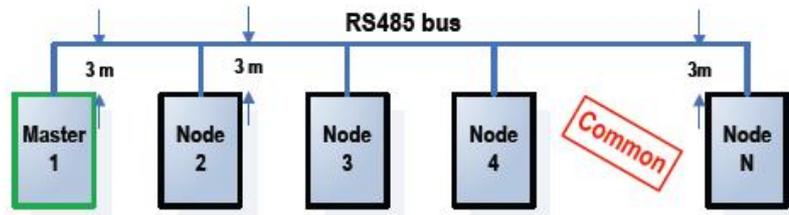
Рекомендуется использовать кабель STP в качестве шины RS485, а для соединения 485+ и 485- использовать витой кабель. Подсоединить совмещенный резистор клеммы 120 Ом соответственно к обоим концам шины во избежание отражения сигнала. Шина RS485 позволяет осуществлять соединение максимум 128 узлов, при этом расстояние каждой ветви узла должно быть менее 3 м. Соединить вместе базовое заземление всех узлов.

Схемы соединения нескольких узлов – см. ниже.

1. Схема соединения «гирляндная цепь» (рекомендуется) (Node = узел)

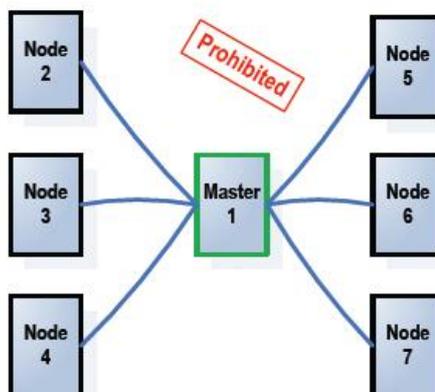


2. Схема многоточечного соединения (стандартная)



Расстояние от шины до узла не должно превышать 3 м.

3. Схема соединения «звезда» (запрещена) (Node = узел; Master = главный)



п Проводка клемм

1. Проводка клемм, когда в узле имеется клемма CGND

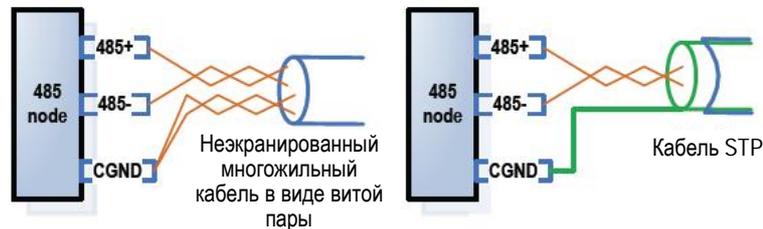
В MD38TX1 имеется три кабеля для подсоединения клемм 485+, 485- и CGND соответственно. Проверить на месте, что шина RS485 имеет эти три кабеля, а клеммы не перепутаны при подсоединении.

Если используется экранированный кабель, экран тоже нужно подсоединить к клемме CGND. Кроме этой клеммы, экран не должен касаться ничего другого на приводе, включая корпус привода и заземляющие выводы оборудования.

Из-за затухания сигнала в кабеле, если длина соединения превышает 3 м, используйте AWG26 или кабель большей толщины. Для соответствующего подсоединения 485+ и 485- всегда используйте кабель в виде витой пары.

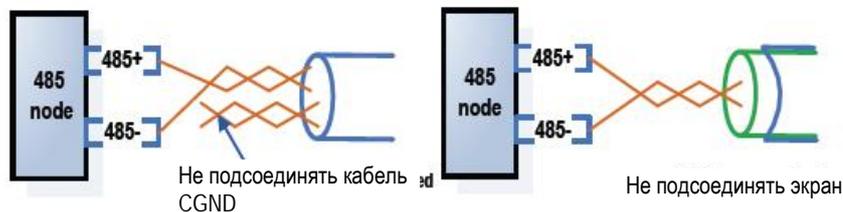
Рекомендуются неэкранированный многожильный кабель в виде витой пары и кабель STP. Если используется неэкранированный многожильный кабель в виде витой пары, нужно взять витую пару для подсоединения 485+ и 485-, скрутить остальные неиспользуемые провода в один жгут и подсоединить его к CGND.

Если используется кабель STP, подсоединить витую пару соответственно к 485+ и 485-, а экран к CGND. Экран можно подсоединять только к CGND. Его нельзя подсоединять к земле.



2. Проводка клемм, когда в узле нет клеммы CGND

Если в узле нет клеммы CGND, ни в коем случае не подсоединяйте кабель или экран CGND к защитному заземлению (PE) узла напрямую.



В этом случае выполнить следующие шаги:

1. Проверить, находится ли общее базовое заземление контура 485 на других портах этого узла. Если да, то подсоединить кабель или экран CGND к контакту.
2. Проверить, находится ли общее базовое заземление контура 485 на плате узла. Если да, то подсоединить кабель или экран CGND к ней.
3. Если общее базовое заземление контура 485 не найдено, оставьте кабель или экран CGND неподсоединенными и используйте дополнительный кабель заземления для подсоединения этого узла к защитному заземлению (PE) других узлов.

п Расстояние передачи

Максимальное количество узлов и расстояние передачи стандартного контура RS485 варьируется для разных скоростей в бодах (см. таблицу ниже).

№	Скорость в бодах	Макс. расстояние передачи	Кол-во узлов	Размер кабеля
1	115,2 кбит/с	100 м	128	AWG26
2	19,2 кбит/с	1000 м	128	AWG26

Более подробно о протоколе коммуникации Modbus см. раздел 8.5 «Протокол коммуникации Modbus».

9.2.9 Платы расширения кодера

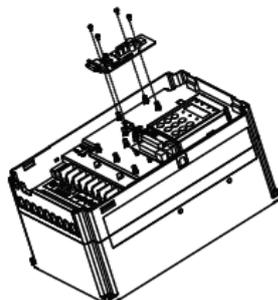
Для MD500 имеется на выбор несколько типов плат расширения кодера (плат PG). Плата PG необходима для векторного управления замкнутого контура. Выберите нужную плату PG в соответствии с режимом выхода кодера. Модели платы PG даны в таблице ниже.

Плата PG	Описание	Примечания
MD38PG1	Плата PG дифференциального ввода с выходом разделения частот	Проводка клемм
MD38PG4	Плата PG преобразователя с выходом разделения частот 1:1	Вилка DB9 с внутренними контактами
MD38PG5	Плата PG ОС с выходом разделения частот 1:1	Проводка клемм
MD38PG5D	Плата PG ОС с избираемым выходом разделения частот	Проводка клемм
MD38PG6	Плата PG дифференциального ввода с выходом разделения частот 1:1	Вилка DB9 с внутренними контактами
MD38PG6D	Плата PG дифференциального ввода с избираемым выходом разделения частот	Вилка DB9 с внутренними контактами

п Внешний вид



п Механическая установка



п Описание клемм и перемычек

Клеммы MD38PG1 и спецификации описаны в таблице ниже.

Спецификация MD38PG1	
Интерфейс пользователя	Наклонная клеммная колодка
Зазор	3,5 мм
Винт	С плоской головкой
Штепсельного типа	Нет
Данные кабеля	От 16 до 26 AWG
Макс. частота	500 кГц
Предел дифференциального входа	≤ 7 В

№ клеммы MD38PG1	Маркировка	Описание
1	A+	Положительный сигнал A выхода кодера
2	A-	Отрицательный сигнал A выхода кодера
3	B+	Положительный сигнал B выхода кодера
4	B-	Отрицательный сигнал B выхода кодера
5	Z+	Положительный сигнал Z выхода кодера
6	Z-	Отрицательный сигнал Z выхода кодера
7	5V	Обеспечивает внешнее питание 5 В/100 мА
8	COM	Заземление питания
9	PE	Точка подключения экрана

Переключатели MD38PG1 CN3, CN4	Положение переключателя	Описание
	Закорачивание контактов 1 и 2	Не поддерживает функцию «импульс + направление» (значение по умолчанию)
	Закорачивание контактов 3 и 4	Поддержка функции «импульс + направление»

В таблице ниже описываются клеммы MD38PG4.

Спецификация MD38PG4	
Интерфейс пользователя	Вилка DB9 с внутренними контактами
Штепсельного типа	Да
Спецификация кабеля	> 22 AWG
Разрешение	12-бит
Частота возбуждения	10 кГц
Среднеквадратичное напряжение	7 В
VP-P	3,15 ± 27%

№ клеммы MD38PG4	Маркировка	Описание
1	EXC1	Отрицательное возбуждение преобразователя
2	EXC	Положительное возбуждение преобразователя
3	SIN	Положительная обратная связь SIN преобразователя
4	SINLO	Отрицательная обратная связь SIN преобразователя
5	COS	Положительная обратная связь COS преобразователя
6	-	
7	-	
8	-	
9	COSLO	Положительная обратная связь COS поворотного кодера

В следующей таблице описываются спецификация, клеммы и перемычки MD38PG5/ MD38PG5D.

Спецификация MD38PG5	
Интерфейс пользователя	Наклонная клеммная колодка
Зазор	3,5 мм
Винт	С плоской головкой
Штепсельного типа	Нет
Данные кабеля	От 16 до 26 AWG
Макс. частота	100 кГц

№ клеммы MD38PG5 / MD38PG5D	Маркировка	Описание
1	A	Выходной сигнал A кодера
2	B	Выходной сигнал B кодера
3	Z	Выходной сигнал Z кодера
4	15V	Обеспечивает внешнее питание 15 В/100 мА
5	COM	Заземление питания и разделяющее заземление частоты
6	COM	Заземление питания и разделяющее заземление частоты
7	A1	Разделяющее заземление частоты платы PG – сигнал A (выход ОС, 0 – 24 В, 0 – 50 мА)
8	B1	Разделяющее заземление частоты платы PG – сигнал B (выход ОС, 0 – 24 В, 0 – 50 мА)
9	PE	Точка подключения экрана

Перемычки MD38PG5 / MD38PG5D J3, J4	Положение перемычки	Описание
	Закорачивание контактов 1 и 2	Не поддерживает функцию «импульс + направление» (значение по умолчанию)
	Закорачивание контактов 2 и 3	Поддержка функции «импульс + направление»

В следующей таблице описываются спецификация, клеммы и перемычки MD38PG6/ MD38PG6D.

Спецификация MD38PG6	
Интерфейс пользователя J3	Вилка DB9 с внутренними контактами
Штепсельного типа	Да
Данные кабеля	> 22 AWG
Макс. частота	500 кГц
Предел дифференциального входа	≤ 7 В
Интерфейсы пользователя J7, J8	Наклонная клеммная колодка
Зазор	3,5 мм
Винт	С плоской головкой
Штепсельного типа	Нет
Степень разделения частоты	500 кГц
Диапазон разделения частоты	От 4 до 62 (четное число)

№ клеммы MD38PG6 / MD38PG6D	Маркировка	Описание
1	A+	Положительный сигнал А выхода кодера
2	A-	Отрицательный сигнал А выхода кодера
3	B+	Положительный сигнал В выхода кодера
4	B-	Отрицательный сигнал В выхода кодера
5	Z+	Положительный сигнал Z выхода кодера
6	Null	-
7	+5V	Питание кодера 5V положительное
8	COM	Питание кодера отрицательное
9	Z-	Отрицательный сигнал Z выхода кодера
Интерфейсы пользователя J7, J8: MD38PG6 имеет выход с разделением частот 1:1. MD38PG6D имеет избираемый выход разделения частот (1:4 по умолчанию)	A+	Положительный сигнал А выхода разделения частот
	A-	Отрицательный сигнал А выхода разделения частот
	B+	Положительный сигнал В выхода разделения частот
	B-	Отрицательный сигнал В выхода разделения частот
	Z+	Положительный сигнал Z выхода разделения частот
	Z-	Отрицательный сигнал Z выхода разделения частот
	COM	Заземление питания сигналов
PE	Точка подключения экрана	

n Описание разделения частоты MD38PG5D / MD38PG6D

Коэффициент разделения частоты определяется ДИП-переключателем К1 на плате PG. Всего ДИП-переключатель имеет пять цифр.

Коэффициент получается путем умножения на 2 двоичного числа, отраженного ДИП-переключателем. Бит 1 является младшим битом, бит 5 является старшим битом. Если бит задан на ON, он является действующим. Можно вводить минимальное разделение частоты 1:4 и максимальное разделение частоты 1:62.

Соответствие двоичного числа, отраженного ДИП-переключателем, и коэффициента разделения частот – см. таблицу ниже.

	Двоичное число	Коэффициент разделения частоты
0	00000	Выхода нет
1	00001	Выхода нет
2	00010	22
...
i	i	i x 2
...
31	11111	31 x 2

п Описание применения MD38PG4

1. Плата MD38PG4 имеет два красных светодиода-индикатора, которые маркируются как D5 и D6. Они используются для индикации состояния платы MD38PG4. Эти индикаторы описываются в следующей таблице:

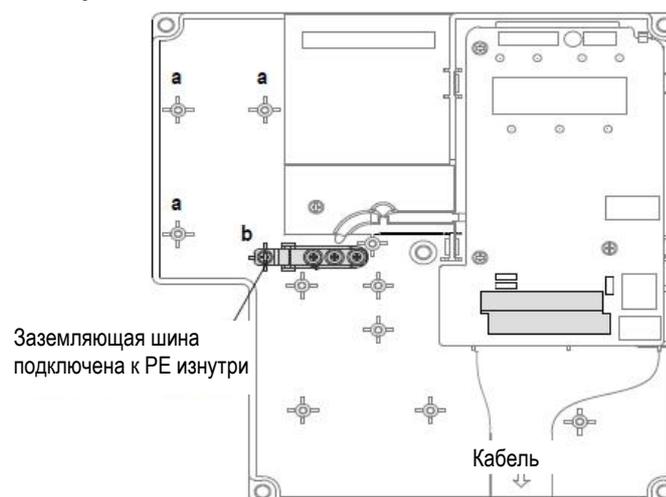
D5	D6	Состояние MD38PG4	Решение
OFF	OFF	Нормальное	-
ON/мигание	OFF	Контур записывания фазы не заблокирован	Очень большое запаздывание фазы преобразователя
OFF	ON/мигание	Сигнал SIN/COS превышает лимит	Вызывается помехами. Хорошо заземлить двигатель и подсоединить точку заземления платы PG к клемме PE привода переменного тока.
ON/мигание	ON/мигание	Слишком маленький сигнал SIN/COS	Обычно это происходит из-за того, что соединитель DB9 не подключен, подключен неправильно или произошел обрыв провода. Если эти причины устранены, проверьте, подходит ли преобразователь к плате MD38PG4

2. Выбор преобразователя должен удовлетворять требованиям задания параметров MD38PG4. Особенно это касается положения, по которому сопротивление входа возбуждения постоянного тока должно быть более 17 Ом (можно измерять мультметром). В противном случае MD38PG4 не будет работать нормально.

3. Предлагается выбирать преобразователь максимум с четырьмя парами полюсов, иначе MD38PG4 будет в состоянии перегрузки.

4. При условии, что параметры программного обеспечения привода переменного тока установлены правильно, скорость или обратное действие по позиционированию MD38PG4 является нестабильным, это указывает на то, что на MD38PG4 действуют электромагнитные помехи. В этом случае подсоедините экран сигнальных линий кодера к клемме PE (защитного заземления) привода переменного тока.

п Описание заземления экрана MD38PG4



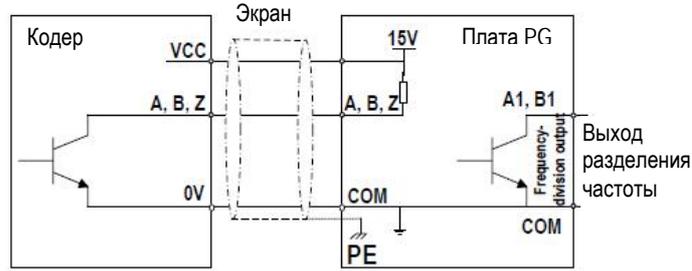
Как показано на иллюстрации выше, заземление выполнено в положении b. После выполнения установки платы PG клемма PE платы PG подключается автоматически.

При подсоединении сигнальных линий кодера подсоединяйте экран сигнальных линий к клеммам PE платы PG для того, чтобы выполнить заземление экрана.

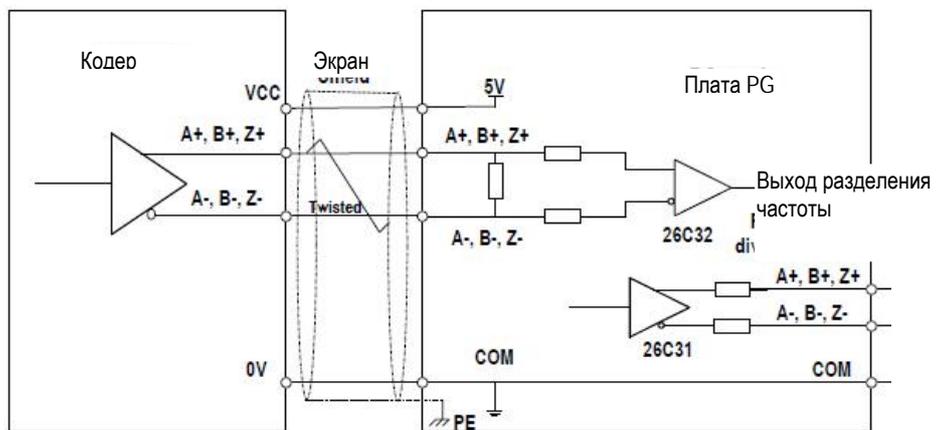
Для установки платы PG выкрутить винт в положении b и совместить монтажные отверстия платы PG с четырьмя крепежными отверстиями и закрепить плату PG имеющимися винтами М3 х 8.

n Подключение кодера к плате PG

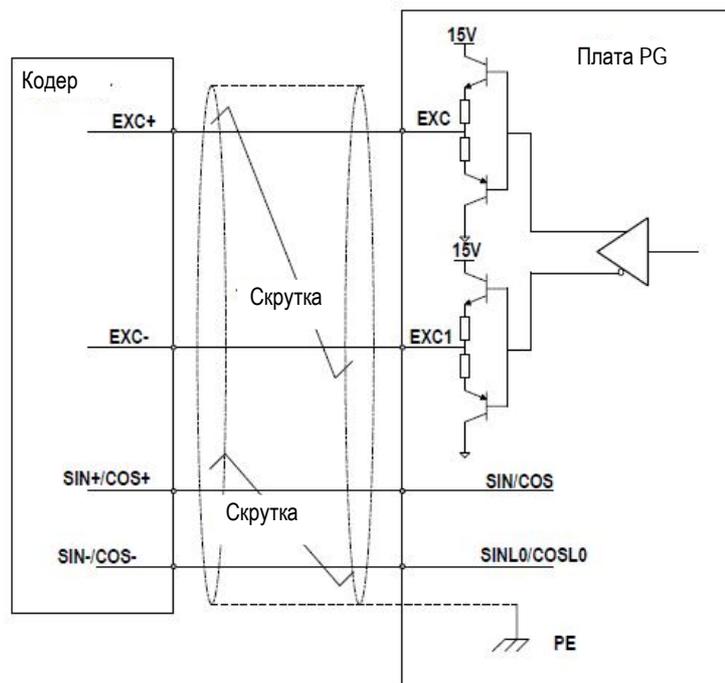
На илл. ниже показана блок-схема подключения кодера к MD38PG5/ MD38PG5D. (Здесь и ниже: Encoder = кодер; Shield = экран; PG card = плата PG; Frequency division output = выход разделения частоты; PE = защитное заземление).



Ниже приведены блок-схемы подключения кодера к MD38PG1/ MD38PG6/ MD38PG6D. (Twisted = скрутка).



Ниже приведена блок-схема подключения кодера к MD38PG4.



n Руководство по ЭМС

- Никогда не связывайте вместе силовой кабель с другими кабелями. Несоблюдение этого правила приведет к помехам кодера.
- Корпус двигателя должен подсоединяться к клемме заземления привода переменного тока. При этом подсоединение кабеля заземления двигателя к корпусу двигателя должно быть надежным.
- Предлагается использовать кабель STP. Для дифференциальных кодеров выполните подсоединение кабеля на основании дифференциальных пар и подсоедините экран к клемме заземления привода переменного тока.
- Для больших систем оборудования, где привод переменного тока удален от двигателя, а кабель двигателя длиннее 10 м, эффект заземления не будет хорошим из-за влияния индуктивности кабеля. В этом случае экран кодера не нужно подключать к клемме заземления привода переменного тока.



Спецификации

10. Спецификации

10.1 Технические спецификации

Таблица 10-1. Технические спецификации MD500

Позиция	Описание
Стандартные функции	Макс. частота От 0 до 500 Гц
	Несущая частота От 0,8 до 12 кГц Несущая частота регулируется автоматически, в зависимости от характеристик нагрузки
	Разрешение входной частоты Цифровое задание: 0,01 Гц Аналоговое задание: макс. частота x 0,025%
	Режим управления <ul style="list-style-type: none"> • Бессенсорное векторное управление (SVC) • Векторное управление с замкнутым контуром (CLVC) • Управление напряжением/частотой (V/F)
	Пусковой момент <p>Тип G:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0,5 Гц/150% (SVC) • 0 Гц/180% (CLVC) <p>Тип P:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0,5 Гц/100%
	Диапазон скорости <ul style="list-style-type: none"> • 1:100 (SVC) • 1:1000 (CLVC)
	Точность стабильности скорости <ul style="list-style-type: none"> • $\pm 0,5\%$ (SVC) • $\pm 0,02\%$ (CLVC)
	Точность управления моментом $\pm 5\%$ (CLVC)
	Способность к перегрузке <p>Тип G:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60 секунд для 150% номинального тока <p>Тип P:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60 секунд для 110% номинального тока
	Форсирование момента <ul style="list-style-type: none"> • Постоянное форсирование • Форсирование под запрос заказчика от 0,1% до 30,0%
	Кривая V/F <ul style="list-style-type: none"> • Прямолинейный график V/F • Многоточечная кривая V/F • Квадратичная кривая V/F • Полное разделение V/F • Половинное разделение V/F
	Разделение V/F <ul style="list-style-type: none"> • Полное разделение V/F • Половинное разделение V/F
	Режим линейного изменения <ul style="list-style-type: none"> • Прямолинейное изменение • S-образное линейное изменение <p>Четыре отдельных задания времени ускорения/замедления – в диапазоне от 0 с до 6500 с</p>
	Торможение инъекцией постоянного тока <ul style="list-style-type: none"> • Частота торможения инъекцией постоянного тока: от 0 Гц до макс. частоты • Активное время торможения инъекцией постоянного тока: от 0,0 с до 36,0 с • Уровень тока торможения инъекцией постоянного тока: от 0% до 100%

Позиция	Описание
Стандартные функции Подача толчками	<ul style="list-style-type: none"> • Диапазон частоты для подачи толчками: от 0,00 Гц до 50,00 Гц • Время ускорения / замедления подачи толчками: от 0,0 с до 6500,0 с
Множественные бортовые задания значений скорости	Система обеспечивает до 16 значений скорости за счет использования функции простого ПЛК или путем использования цифровых входных сигналов.
Бортовое ПИД	Система включает в себя функцию пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования в замкнутом контуре управления.
Автоматическое регулирование напряжения	Система автоматически поддерживает постоянное выходное напряжение, когда линейное напряжение меняется в пределах допустимого диапазона.
Управление опрокидыванием двигателя при превышении напряжения и тока	Система автоматически ограничивает выходной ток и выходное напряжение во время работы во избежание частых или избыточных опрокидываний.
Ограничение и управление крутящим моментом	Система автоматически ограничивает крутящий момент во избежание опрокидывания двигателя от превышения тока во время работы.
Функции под заказ Высокая производительность	MD500 обеспечивает управление асинхронным двигателем за счет использования передовой технологии векторного управления током.
Прохождение провалов мощности	Обратная энергия нагрузки компенсирует любые снижения напряжения, позволяя MD500 продолжать работать в течение короткого времени при провалах мощности.
Предел быстрого тока	В системе применяется технология ограничения быстрого тока во избежание отказов из-за превышения тока.
Виртуальный I/O	Пять групп виртуальных цифровых входов/выходов (DI/DO) поддерживает простое логическое управление.
Управление синхронизацией	Диапазон времени: от 0,0 до 6500,0 минут
Двухдвигательное переключение	MD500 может контролировать до двух двигателей. Он управляет одним двигателем одновременно и далее переключается на другой.
Многополюсные шины	MD500 поддерживает шины четырех полей: <ul style="list-style-type: none"> • Modbus-RTU • Profibus-DP • CANlink • CANopen
Защита от перегрева Двигателя	Вариант: Дополнительная плата расширения входов/выходов (I/O) позволяет AI3 получать сигнал с входа сенсора температуры двигателя (PT100, PT1000) для осуществления защиты двигателя от перегрева.
Разные типы кодеров	MD500 поддерживает диапазон разных типов кодеров: <ul style="list-style-type: none"> • Дифференциальный кодер • Кодер с открытым коллектором • Преобразователь • Кодер UVW
Программируемая пользователем функция	Опция: Дополнительная плата программирования поддерживает вторичную разработку в среде программирования, совместимой с программируемым логическим контроллером (ПЛК) Inovance.
Передовые фоновые программы	Встроенное программное обеспечение, работающее в MD310, позволяет пользователям конфигурировать некоторые рабочие параметры и обеспечивает воспроизведение виртуального осциллографа, который воспроизводит информацию о состоянии системы

Позиция	Описание
Операция Источник команды	Позволяет осуществлять разные методы переключения между источниками команд: <ul style="list-style-type: none"> • Управление с рабочей панели • Управление оконечными устройствами • Управление передачей данных
Канал задания частоты	Поддерживает до 10 каналов задания частоты и позволяет осуществлять разные методы переключения между каналами задания частоты: <ul style="list-style-type: none"> • Дискретная установка задания • Установка задания аналоговым сигналом по напряжению • Установка задания аналоговым сигналом по току • Установка задания импульсами • Установка задания по шине данных
Источник вспомогательной частоты	Поддерживает до 10 каналов задания вспомогательной частоты и позволяет осуществлять подстройку вспомогательной частоты и совмещение частот.
Входные клеммы	Стандартные: <ul style="list-style-type: none"> • Пять клемм цифрового входа (DI), один из которых поддерживает входы импульсов высокой скорости до 100 кГц • Две клеммы аналогового входа (AI), одна из которых поддерживает только вход от 0 до 10 В, а другая – вход от 0 до 10 В и вход тока от 0 до 20 мА. Расширенная производительность: <ul style="list-style-type: none"> • Пять клемм цифрового входа (DI). • Одна клемма AI, которая поддерживает вход напряжения от -10 до 10 В и входы сенсора температуры двигателя РТ100/РТ1000.
Выходные клеммы	Стандартные: <ul style="list-style-type: none"> • Одинарная клемма выхода высокоскоростного импульса (разомкнутый коллектор) • Одинарная клемма цифрового выхода (DO) • Одинарная клемма релейного выхода • Одинарная клемма аналогового выхода (AO), которая поддерживает выход тока в диапазоне от 0 до 20 мА, либо выход напряжения в диапазоне от 0 до 10 В. Расширенная производительность: <ul style="list-style-type: none"> • Одинарная дополнительная клемма DO • Одинарная дополнительная клемма релейного выхода • Одинарная дополнительная клемма AO, которая поддерживает выход тока в диапазоне от 0 до 20 мА, либо выход напряжения в диапазоне от 0 до 10 В.

Позиция	Описание
Дисплей и рабочая панель Светодиодный дисплей	6-символьный светодиодный дисплей показывает величины параметров.
ЖК-дисплей	Опция: Пользователи могут легко клонировать параметры, используя дополнительную ЖК-панель управления.
Блокировка клавиш и выбор функции	<ul style="list-style-type: none"> • Клавиши на панели управления могут быть полностью или частично электронно заблокированы во избежание самопроизвольного срабатывания. • Диапазон некоторых функций может быть ограничен до разрешенного диапазона во избежание неправильных заданий.
Виды защиты	MD500 поддерживает следующие виды защиты: <ul style="list-style-type: none"> • Обнаружение КЗ в двигателях при поданном питании • Защита от потери фазы входа/выхода • Защита от превышения тока • Защита от превышения напряжения • Защита от недостатка напряжения • Защита от перегрева • Защита от перегрузки
Дополнительные детали	Следующие дополнительные компоненты доступны для использования с системой привода переменного тока MD500: <ul style="list-style-type: none"> • Рабочая панель с ЖК-дисплеем • Плата расширения I/O 1 • Плата расширения I/O 2 • Программируемая пользователем плата • Плата коммуникации RS485 • Плата коммуникации PROFIBUS-DP • Плата коммуникации CANlink • Плата коммуникации CANopen • Плата дифференциального генератора входных импульсов (PG) • Плата PG дифференциального входа UVW • Плата преобразователя PG • Плата PG входа ОС
Окружающая среда Место установки	Устанавливать привод переменного тока MD500 в помещении, с защитой от прямых солнечных лучей, пыли, коррозионных или горючих газов, масляного дыма, паров, проникновения внутрь воды или других жидкостей и соли.
Высота	Ниже 1000 м
Температура среды	От -10°C до +40°C (со снижением мощности, если температура между 40°C и 50°C)
Влажность	Менее 95% отн. влажности, без конденсата
Вибрация	Менее 5,9 м/с ² (0,6g)
Температура хранения	От -20°C до +60°C

10.2 Ограничение рабочих характеристик

Привод можно эксплуатировать при температуре окружающей среды, высоте и несущей частоте по умолчанию, которые выше номинальных, если выполнить снижение рабочих характеристик.

n Снижение несущей частоты

Когда несущая частота привода переменного тока MD500 поднимается выше величин по умолчанию, вам нужно выполнить снижение номинального выходного тока привода в соответствии со следующей таблицей:

Мощность фазы (кВт)	Несущая частота									
	3 кГц	4 кГц	5 кГц	6 кГц	7 кГц	8 кГц	9 кГц	10 кГц	11 кГц	12 кГц
18,5	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	95,7%	91,6%	87,9%	84,3%	81,0%	77,9%
22	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	95,5%	91,4%	87,6%	83,9%	80,5%	77,3%
30	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	93,5%	87,7%	82,4%	77,2%	72,5%	68,3%
37	100,0%	100,0%	100,0%	94,4%	89,0%	84,0%	79,4%	74,9%	70,8%	67,1%
45	100,0%	100,0%	100,0%	94,0%	88,6%	83,7%	79,2%	75,2%	71,5%	68,1%
55	100,0%	100,0%	94,1%	88,9%	84,0%	79,5%	75,5%	71,7%	68,3%	65,2%
75	100,0%	91,8%	84,3%	77,5%	70,9%	65,2%	60,1%	55,1%	50,6%	46,7%
90	100,0%	90,8%	82,3%	74,9%	67,7%	61,5%	56,0%	50,8%	46,2%	42,3%
110	100,0%	91,9%	84,4%	77,7%	71,3%	65,5%	60,4%	55,4%	51,1%	47,2%

n Снижение температуры окружающей среды

Работа привода в диапазоне между -10°C и +40°C может осуществляться в нормальном режиме без снижения характеристик. Для работы между 40°C и 50°C требуется снижение выходного тока. Номинальный выходной ток должен снижаться на 1,5% на 1°C. Допустимая максимальная температура: +50°C.

n Снижение высоты

Характеристики привода переменного тока MD500 должны снижаться для высоты установки свыше 1000 м, так как на большой высоте снижается эффект охлаждения от окружающего воздуха. Номинальный выходной ток должен снижаться на 1% на 1000 м. Допустимая максимальная высота: 3000 м.



Техническое обслуживание и контроль

11. Техническое обслуживание и контроль

11.1 Ежедневный контроль



ОПАСНОСТЬ

Во избежание электрического удара

- Никогда не выполняйте проводку привода переменного тока при включенном питании. Перед проведением любых работ по контролю отключите питание и подождите не менее десяти минут, для безопасного сброса остаточного напряжения конденсаторов.
- Никогда не проводите изменение проводки, отсоединение кабеля, удаление дополнительной платы расширения или замену вентилятора охлаждения во время работы привода.
- Убедитесь, что заземляющая клемма двигателя заземлена. Несоблюдение требований может привести к электрическому удару при касании корпуса двигателя.
- Установка, проводка, пусконаладочные работы, ремонт и техническое обслуживание, а также замена деталей должны проводиться только аттестованным техническим персоналом.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание пожара

- Никогда не эксплуатируйте привод переменного тока при снятых защитных крышках.
- Чертежи в руководстве не всегда показывают крышки или защитные ограждения. Не забывайте устанавливать крышки или защитные ограждения, как здесь указано, и только затем можно выполнять операции в соответствии с инструкциями.
- Затяните все винты клемм с указанным крутящим моментом.
- Эта операция необходима для исключения перегрева соединений кабеля по причине ослабления соединений.
- Исключите неправильное подключение главного контура.
- Цель данной операции: обеспечить допустимый диапазон входного напряжения. Неправильное напряжение питания главного контура может привести к возникновению пожара.
- Храните воспламеняющиеся материалы вдали от привода, или установите привод переменного тока на огнестойкую или негорючую поверхность, как, например, металлическая панель.



ВНИМАНИЕ

- Замена вентилятора охлаждения выполняется способом, указанным в настоящем разделе.
- Обеспечьте правильное направление выхода воздуха. Если направление неправильное, эффект охлаждения будет снижен.
- Никогда не устанавливайте и не снимайте двигатель во время работы привода. Несоблюдение требований может привести к электрическому удару и повреждению привода переменного тока.
- Для контроля проводки контура используйте экранированный кабель. При этом надежно подсоедините экран одним концом на землю во избежание сбоев привода.
- Никогда не меняйте схему привода. Несоблюдение требований может привести к повреждению привода переменного тока.
- Убедитесь в правильном подключении выходных клемм привода переменного тока и клемм двигателя. Если необходимо изменить направление вращения двигателя, поменяйте один из кабелей U, V, W привода переменного тока.
- Никогда не эксплуатируйте поврежденный привод переменного тока.
- Это может привести к дальнейшим повреждениям внешнего оборудования.

Влияние окружающей температуры, влажности, пыли и вибрации могут вызвать изменение свойств устройств привода переменного тока в результате старения, что может привести к потенциальным неисправностям или снижению срока службы привода переменного тока. Поэтому необходимо проводить регулярное и периодичное техническое обслуживание.

В случае неблагоприятных окружающих условий требуется более частое проведение контроля. К таким условиям относятся:

- Высокая окружающая температура
- Частые остановки и запуски
- Колебания питания переменного тока или нагрузки
- Повышенные вибрации или ударные нагрузки
- Пыль, металлическая пыль, соль, серная кислота, хлористая среда
- Плохие условия хранения.

Проверяйте следующие позиции ежедневно, чтобы исключить ухудшение характеристик или неисправности продукта. Сделайте копии данной карты контроля и расписывайтесь в колонке «Проверено» после каждой проверки.

Позиция контроля	Пункты контроля	Решения	Проверено
Двигатель	Проверить на предмет неестественной вибрации или шума	Проверить механические соединения. Проверить мощность на фазе двигателя. Затянуть все ослабленные винты.	
Вентилятор	Проверить вентилятор охлаждения привода переменного тока и двигатель не предмет правильного функционирования.	Проверить работу вентилятора охлаждения привода переменного тока. Проверить работу вентилятора охлаждения привода перем. тока. Проверить воздушный фильтр на предмет засорения. Проверить допуст. пределы окруж. темп.	
Условия установки	Проверить исправность шкафа и кабельного канала.	Проверить входной и выходной кабели с изоляцией на предмет повреждения. Проверить подвешиваемый кронштейн на предмет вибрации. Проверить шину заземления и кабели соединения на предмет ослабления и коррозии.	
Нагрузка	Проверить, не превышает ли выходной ток привода номинальные характеристики привода и двигателя в течение какого-то времени.	Проверить задание параметров двигателя. Проверить нагрузку на предмет превышения. Проверить механическую вибрацию (<0,6 г при нормальных условиях).	
Входное напряжение	Проверить подаваемое питание и управляющее напряжение.	Отрегулировать вход. напряжение до допустимых диапазонов. Проверить на предмет начальной тяжелой нагрузки.	

11.2 Периодический контроль



ОПАСНОСТЬ

Во избежание электрического удара

- Никогда не проводите контроль при включенном питании.
- Перед проведением любых работ по контролю отключите питание и подождите не менее десяти минут, для безопасного сброса остаточного напряжения конденсаторов.

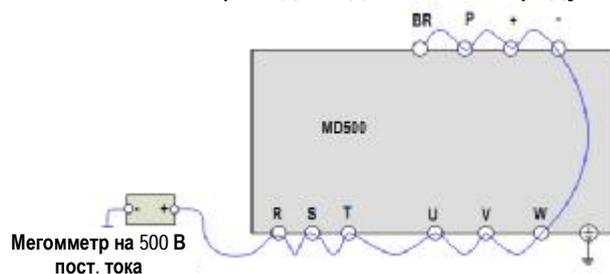
Проводите периодический контроль в местах, где ежедневный контроль затруднен. Привод переменного тока должен быть всегда чистым. Удаляйте пыль, особенно металлическую, с поверхности привода переменного тока, чтобы исключить попадание пыли в привод. Очищайте остатки масла с вентилятора охлаждения привода переменного тока.

Проверяйте следующие позиции ежедневно, чтобы исключить ухудшение характеристик или неисправности продукта. Сделайте копии данной карты контроля и расписывайтесь в колонке «Проверено» после каждой проверки.

Контрол.поз.	Пункты контроля	Решения	Проверка
Общее	Проверьте поверхность привода переменного тока на предмет загрязнения отходами производства, грязи и пыли.	Убедитесь, что привод отключен. Используйте пылесос для удаления отходов производства и пыли, с исключением прямого касания. Удалите пыль с поверхности привода спиртом и дождитесь полного высыхания.	
Кабели	Проверьте силовой кабель и соединения на предмет изменения цвета. Проверьте слой изоляции на предмет старения или износа.	Замените поврежденный кабель. Замените поврежденные клеммы.	
Периферийные устройства, такие, как электромагнитный контактор	Проверьте периф. устройства на предмет короткого замыкания, повреждения водой, набухания или нарушения целостности.	Замените поврежденное периферийное устройство.	
Воздушный фильтр	Проверьте возд. фильтр и радиатор на предмет засорения. Проверьте вентилятор на предмет повреждения.	Почистите воздушный фильтр. Замените вентилятор.	
Контур управления	Проверьте компоненты управления на предмет плохого контакта. Проверьте, не ослаблены ли винты клемм. Проверьте, не потрескалась ли изоляция на кабеле управления.	Почистите поверхность кабеля управления и клеммы от посторонних предметов. Замените поврежденный или подверженный коррозии кабель управления.	

Примечание

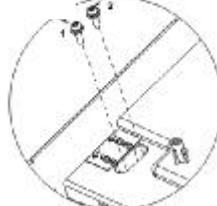
- Перед проведением измерения сопротивления изоляции мегомметром (рекомендуемый мегомметр на 500 В постоянного тока), отсоедините главную цепь от привода переменного тока.
- Не используйте измерительное устройство сопротивления изоляции для проверки изоляции контура управления. Необходимо провести повторное испытание высоким напряжением, поскольку такое испытание было проведено до поставки продукта.



Измеряемое сопротивление изоляции должно быть больше 5 МОм.

Перед проведением испытания ослабьте винт VDR, как представлено на следующей иллюстрации.

Винт перемычки ЭМС
Винт перемычки VDR



11.3 Замена чувствительных компонентов

К чувствительным компонентам привода переменного тока относятся вентилятор охлаждения и электролитический конденсатор фильтра. Их срок службы зависит от условий работы и состояния технического обслуживания. Как правило, срок службы представлен следующим образом:

Компонент	Срок службы	Возможная причина	Критерий оценки
Вентилятор	≥ 5 лет	<ul style="list-style-type: none"> Износ подшипника Старение лопасти 	<ul style="list-style-type: none"> Нет ли трещин на лопасти? Нет ли неестественного вибрационного шума при запуске?
Электролитический конденсатор	≥ 5 лет	<ul style="list-style-type: none"> Плохое качество входного питания Высокая окружающая температура Частые скачки нагрузки Электролитическое старение 	<ul style="list-style-type: none"> Нет ли утечки жидкости? Включен ли в проект клапан безопасности? Замерить статическую емкость Замерить сопротивление изоляции

Стандартный период службы означает продолжительность эксплуатации привода переменного тока при следующих условиях:

- Окружающая температура: около 40°C в среднем в год
- Величина нагрузки: ниже 80%
- Интенсивность эксплуатации: менее 24 часов в день

Вы можете принять решение по замене этих деталей исходя из фактического рабочего времени.

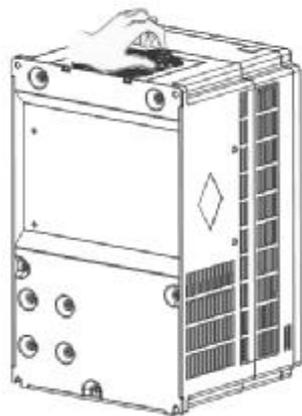
§ Количество вентиляторов на приводе

Модель MD500	Количество вентиляторов
MD500T18.5G	1
MD500T22G	1
MD500T30G	1
MD500T37G	1
MD500T45G	1
MD500T55G	1
MD500T75G	2
MD500T90G	2
MD500T110G	2

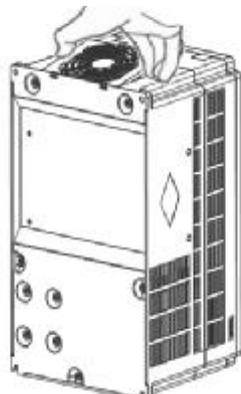
§ Снятие и установка вентилятора в пластмассовый корпус

Снятие

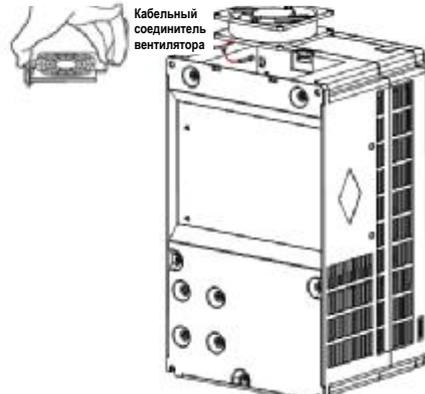
1. Нажать на крючки крышки вентилятора.



2. Снять крышку вентилятора с верхней части привода.

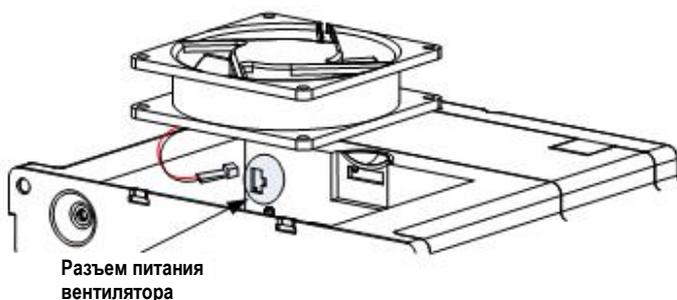


3. Потянуть вентилятор вверх и отсоединить кабель вентилятора от привода.

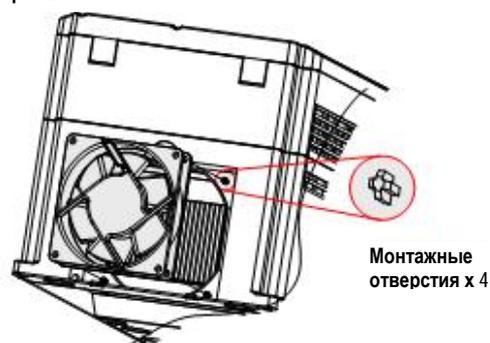


Установка

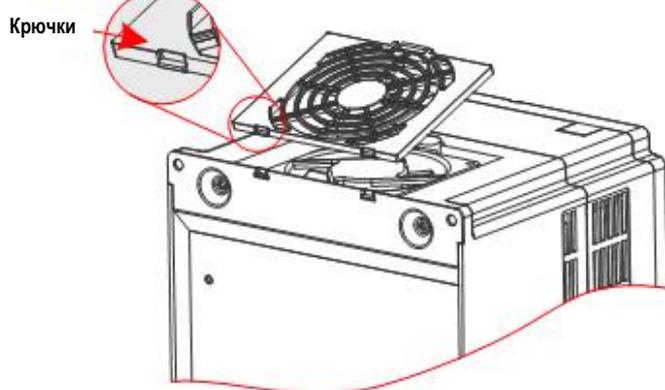
1. Подключить кабель питания вентилятора к разъему питания вентилятора.



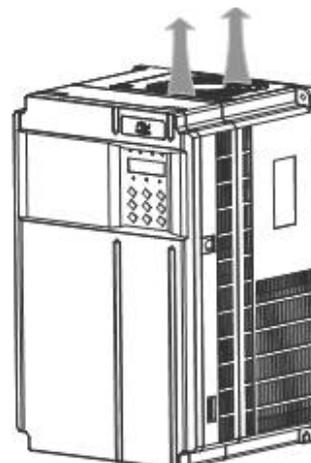
2. Установить вентилятор в привод и совместить монтажные отверстия.



3. Нажимать на крючки привода, пока крышка вентилятора не встанет на место.



4. Убедиться в правильности направления потока воздуха.



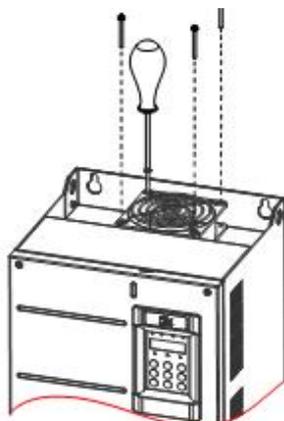
§ Снятие и установка вентилятора в металлический корпус

Снятие

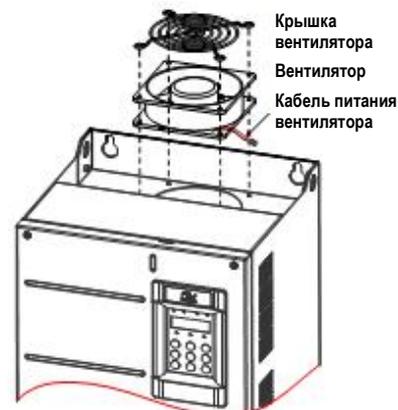
1. Отсоединить кабель вентилятора от привода.



2. Снять четыре винта с привода.



3. Снять вентилятор и крышку вентилятора с привода.



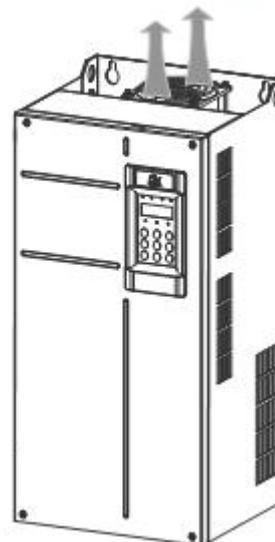
Установка

Поток воздуха должен быть направлен вверх.

1. Совместить монтажные отверстия вентилятора и крышки вентилятора относительно монтажных отверстий привода.

2. Установить вентилятор и крышку вентилятора на привод переменного тока.

3. Закрепить винты и убедиться в правильном направлении потока воздуха.



§ Замена электролитического конденсатора

Замена электролитического конденсатора может повлиять на внутренние компоненты привода. Запрещается менять электролитический конденсатор собственными силами. Если необходимо заменить электролитический конденсатор, обратитесь в компанию Inovance.

11.4 Хранение

При хранении привода переменного тока следует обратить внимание на следующие два аспекта:

- Привод переменного тока должен храниться в оригинальной упаковке компании Inovance.
- Длительное хранение приводит к ухудшению свойств электролитического конденсатора. Поэтому рекомендуется подавать питание на привод переменного тока каждые два года на 5 часов, минимум. Входное напряжение необходимо медленно увеличивать до номинального значения при помощи регулятора.

11.5 Соглашение о гарантийных обязательствах

1. Бесплатная гарантия распространяется только на сам привод переменного тока.
2. Компания Inovance предоставляет гарантию на продукт на срок 18 месяцев от даты изготовления и обязуется выполнить бесплатное техническое обслуживание и ремонт в случае поломки или повреждения продукта в случае нормальной эксплуатации продукта.
 - Стоимость за ремонт будет предъявлена пользователю в случае повреждений, вызванных следующими причинами:
 - Несоответствующая эксплуатация не в соответствии с инструкциями.
 - Пожар, наводнение или несоответствующее напряжение.
 - Использование привода переменного тока в иных, не рекомендованных производителем целях.
 - Стоимость за техническое обслуживание будет предъявлена пользователю на основе единого стандарта компании Inovance. В случае наличия соглашения соглашение имеет преимущественную силу.



Поиск неисправностей

12. Поиск неисправностей

12.1 Информация по технике безопасности



ОПАСНОСТЬ

- Никогда не подключайте кабель к приводу переменного тока при включенном питании, все автоматы-прерыватели должны находиться в выключенном состоянии (OFF). Несоблюдение требований может привести к электрическому удару.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Выполните заземление привода переменного тока в соответствии с местными правилами и положениями.
- Никогда не подключайте кабель к приводу переменного тока при включенном питании, все автоматы-прерыватели должны находиться в выключенном состоянии (OFF). Несоблюдение требований может привести к электрическому удару.
- Никогда не снимайте защитную крышку и не касайтесь печатной платы привода. Несоблюдение требований может привести к электрическому удару.
- Никогда не позволяйте неквалифицированному персоналу проводить техническое обслуживание, контроль или работы по замене деталей.
- При установке привода внутрь закрытого шкафа используйте вентилятор охлаждения или кондиционер для поддержания температуры на впуске воздуха ниже 50°C. Несоблюдение требований может привести к перегреву или даже к пожару.
- Все винты должны быть затянуты с соответствующим моментом затягивания. Несоблюдение требований может привести к электрическому удару или к пожару.
- Всегда проверяйте, что входное напряжение соответствует номинальному значению, указанному на табличке. Несоблюдение требований может привести к электрическому удару или пожару.
- Храните огнеопасные и самовозгорающиеся материалы вдали от привода.



ВНИМАНИЕ

Во избежание поломки:

- Никогда не транспортируйте привод, держась за переднюю крышку. Несоблюдение требований по транспортировке может привести к травме людей при падении привода.
- Всегда обращайтесь с приводом с осторожностью.
- Не эксплуатируйте привод, если там повреждены детали или недостает каких-либо деталей.
- На время установки привода закройте корпус привода временно тканью или бумагой, чтобы исключить попадание инородных предметов, таких, как металлические опилки, масло и вода в привод. По окончании установки привода уберите временное укрытие.
- При эксплуатации привода переменного тока выполняйте соответствующие процедуры по снятию электростатического разряда (ESD). Невыполнение процедур может привести к повреждению внутреннего контура привода.

12.2 Поиск неисправностей во время пробного пуска

Настоящий раздел включает решения в случае колебаний, слабого ответного сигнала на момент или скорость, или других проблем, которые могут возникнуть во время пробного пуска оборудования.

§ Привод при векторн. управлении с открыт. контуром (F0-01=0: значение по умолчанию)

Привод переменного тока выполняет управление скоростью двигателя и момента без кодера для обратного воздействия скорости. В этом режиме управления необходима автоматическая настройка двигателя, чтобы получить соответствующие параметры двигателя.

Проблема	Решение
Отчет о перегрузке или превышении тока при пуске двигателя	1. Задать параметры двигателя F1-01 – F1-05 в соотв. с табл. на двигат. 2. Выбрать соответствующий режим автоматической настройки двигателя путем задания F1-37 и выполнить автомат. настройку двигателя. По возможности, выбрать динам. автонастройку.
Слабый ответный сигнал на момент или скорость, колебания двигателя при скорости ниже 10 Гц.	1. Если реагирование на ответ. сигнал на момент или скорость слишком медленное, увеличить задание F2-00 (пропорц. коэф-т контура скорости 1) или уменьшить задание F2-01 (время интегр-я контура скорости 1). 2. Если происходят колеб-я двигателя, уменьшить задание F2-00 и F2-01.
Слабый ответный сигнал на момент или скорость, колебания двигателя при скорости выше 10 Гц.	1. Если реагирование на ответ. сигнал на момент или скорость слишком медленное, увеличить задание F2-03 (пропорц. коэф-т контура скорости 2) или уменьшить задание F2-04 (время интегр-я контура скорости 4). 2. Если происходят колеб-я двигателя, уменьшить задание F2-03 и F2-04.
Низкая погрешность скорости	Если скоростн. искажения двигателя с нагрузкой слишком большие, увеличить задание F2-06 (коэф-т компенсации смещения вектор.упр-я).
Большие колебания скорости	При чрезмерных колебаниях скорости двигателя необходимо увеличить задание F2-07 (Время фильтра момента SVC) надлежащим образом.
Повышенный шум двигателя	Увеличить задание F0-15 (Несущ. частота) надлеж. образом. Однако увелич-е несущ. частоты приведет к увелич-ю тока утечки двигателя.
Недостаточный момент двигателя	Проверить, не мал ли верхний предел момента. Если это так, нужно: -Увеличить задание F2-10 (дискрет. установка задания верхн. предела момента в режиме управления скоростью). - Увеличить задание момента (A0-03) в режиме управл. моментом.

§ Привод при векторном управлении с закрытым контуром (F0-01=1)

Данный режим используется в случаях, где используется кодер для обратного воздействия скорости. В этом режиме вам нужно правильно задать импульсы на оборот кодера (F1-27), тип кодера (F1-28) и направление кодера (F1-30).

Проблема	Решение
Отчет об ошибке о перегрузке или превыш-и тока при пуске двигателя	1. Задать правильно F1-27, F1-28 и F1-30.
Отчет о перегрузке или превышении тока при вращении двигателя.	1. Задать параметры двигателя F1-01 – F1-05 в соответствии с табличкой на двигателе. 2. Выбрать соотв. режим автомат. настройки двигателя путем задания F1-37 и выполнить автомат. настройку двигателя. По возможности, выбрать динамическую автонастройку.
Слабый ответный сигнал на момент или скорость, колебания двигателя при скорости ниже 10 Гц.	1. Если реагирование на ответный сигнал на момент или скорость слишком медленное, увеличить задание F2-00 (пропорц. коэффициент контура скорости 1) или уменьшить задание F2-01 (время интегрирования контура скорости 1). 2. Если происходят колеб-я двигателя, уменьшить задание F2-00 и F2-01.
Слабый ответный сигнал на момент или скорость, колебания двигателя при скорости выше 10 Гц.	1. Если реагирование на ответный сигнал на момент или скорость слишком медленное, увеличить задание F2-03 (пропорц. коэффициент контура скорости 2) или уменьшить задание F2-04 (время интегрир-я контура скорости 4). 2. Если происходят колеб-я двигателя, уменьшить задание F2-03 и F2-04.
Низкая погрешность скорости	Если скоростные искажения двигателя с нагрузкой слишком большие, увеличить задание F2-06 (коэф. компенс. смещения векторного управления).
Большие колебания скорости	При чрезмерн. колебаниях скорости двигателя необходимо увеличить задание F2-07 (Время фильтра момента SVC) надлежащим образом.
Повышенный шум двигателя	Увеличить задание F0-15 (Несущ. частота) надлеж. образом. Однако увелич-е несущ.частоты приведет к увелич-ю тока утечки двигателя.

Проблема	Решение
Повышенный шум двигателя	Увеличить задание F0-15 (Несущая частота) надлеж. образом. Следует заметить, что увеличение несущей частоты приведет к увеличению тока утечки двигателя.
Недостаточный момент двигателя	Проверить, не мал ли верх. предел момента. Если это так, нужно: -Увеличить задание F2-10 (дискретная установка задания верхнего предела момента в режиме управления скоростью) в режиме управления скоростью. - Увеличить задание момента(A0-03) в режиме управл. моментом.

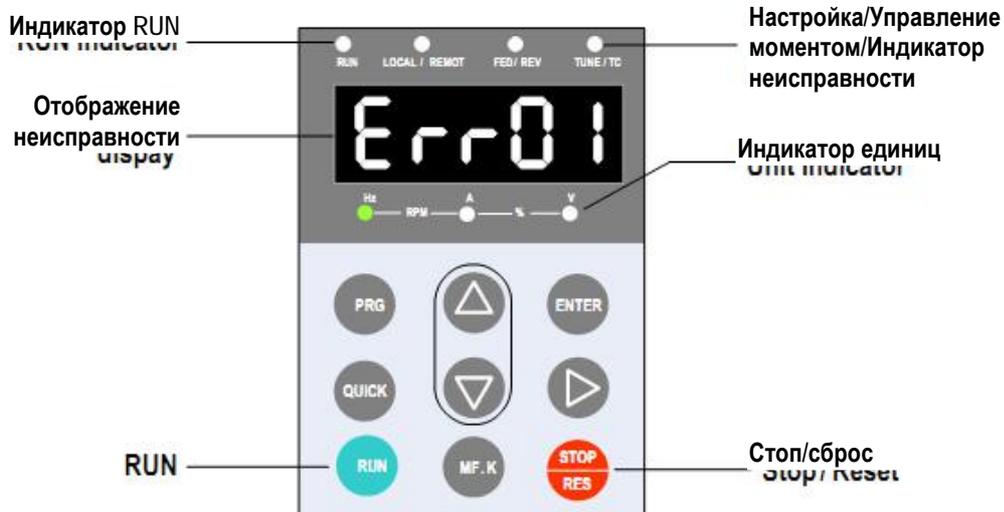
§ Привод при управлении V/F (F0-01=2)

Данный режим используется в случаях, где не используется кодер для обратного воздействия скорости. Параметры двигателя не требуются. Вам нужно только правильно задать номинальное напряжение двигателя (F1-02) и номинальную частоту двигателя (F1-04).

Проблема	Решение
Колебания двигателя при работе	Увеличить задание F3-11 (Коэффициент подавления вибрации V/F).
Отчет о превышении тока при пуске мощного двигателя	Уменьшить задание F3-01 (Форсирование момента).
Ток большой силы при работе	1. Правильно задать номинальное напряжение двигателя (F1-02) и номинальную частоту двигателя (F1-04). 2. Уменьшить задание F3-01 (Форсирование момента). 3. Задать F3-01 на 0,0%, чтобы разрешить выполнение функции автоматического форсирования момента. (Перед использованием функции автоматического форсирования момента сначала выполните статическую автонастройку двигателя).
Повышенный шум двигателя	Увеличить задание F0-15 (Несущая частота) надлеж. образом. Следует заметить, что увеличение несущей частоты приведет к увеличению тока утечки двигателя.
Низкая погрешность скорости	1. Задать F3-01 на 0,0% , чтобы разрешить выполнение функции автоматического форсирования момента. (Перед использованием функции автомат. форсирования момента сначала выполните статическую автонастройку двигателя). 2. Настроить задание F3-09 (Коэффициент компенсации проскальзывания V/F) на 100%. Значение по умолчанию F3-09: 0,0%. (Перед использованием функции компенсации проскальзывания V/F сначала выполнить статическую автонастройку двигателя).
Отчет о превышении напряжения при внезапном снятии тяжелой нагрузки или во время замедления	1. Убедиться, что F3-21 (Выбор функции подавления превышения напряжения) равен 1 (активировано). Увеличить задание F3-22 (коэффициент недопущения стопорения превышения напряжения). Допустимое максимально задание здесь 40. Значение по умолчанию F3-22: 30. 2. Уменьшить задание F3-20 (коэффициент предотвращения стопорения превышения напряжения). Допустимое максимально задание здесь 700В. Значение по умолчанию F3-20: 760В.
Отчет о превышении тока при внезапном приложении тяжелой нагрузки или во время ускорения	1. Увеличить задание F3-20 (коэффициент предотвращения стопорения превышения тока). Допустимое максимально задание здесь 40. Значение по умолчанию F3-22: 20. 2. Уменьшить задание F3-18 (уровень предотвращения стопорения превышения тока). Допустимое максимально задание здесь 100%. Значение по умолчанию F3-18: 150%.

12.3 Отображение неисправностей

Если во время работы происходит сбой, привод переменного тока сразу выдает сигнал остановки, индикатор неисправности **TUNE/TC** мигает, включается контакт реле сигнализации о неисправности, и на рабочей панели отображается код неисправности, как, например, **Err01**, что представлено на следующей иллюстрации.



12.4 Сброс неисправности

Состояние	Решение	Примечания
После того как произошла неисправность	Проверить подробную информацию на рабочей панели по последним трем ошибкам, такую, как тип ошибки и частота, ток, напряжение шины, состояние DI/DO, совокупное время под напряжением и совокупное время работы на момент неисправности.	См. информацию через F9-14 – F9-44.
Перед сбросом неисправности	Найти и устранить причину неисправности. Затем следовать нижеуказанным действиям для сброса неисправности.	Поиск неисправности в соответствии с разделом 8.5 «Неисправности и диагностика».
	Сброс неисправности при помощи клеммы DI. Разместите на клемме DI функцию 9 «Сброс неисправности (RESET)» путем задания любого из F4-00 – F4-09 на 9.	
	Сброс неисправности через рабочую панель. Подтвердить, что F7-02=1 (значение по умолчанию). Затем нажать на кнопку STOP RES на рабочей панели.	
	Автоматический сброс Отключить питание главной цепи. До исчезновения кода неисправности снова подать питание на привод переменного тока.	
	Сброс неисправности через главный компьютер Подтвердить, что F0-02=2 и записать «Сброс неисправности» на адрес коммуникации 2000H.	

12.5 Неисправности и диагностика

Экран рабочей панели	Название неисправности
	Превышение тока при ускорении
Причина	Возможное решение
Заземление или короткое замыкание выходного контура.	Устранить внешние неисправности и проверить, происходит ли короткое замыкание на двигателе или контакторе.
Режим управления SVC или CLVC, но автомат. настройка двигателя не выполняется.	Задать параметры двигателя согласно табличке на двигателе и выполнить автоматическую настройку двигателя.
Время ускорения слишком короткое.	Увеличить время ускорения.
Параметры предотвращения стопорения превышения тока заданы неправильно.	Обеспечить разрешение функции предотвращения стопорения превышения тока (F3-19=1). Задание уровня предотвращения стопорения превышения тока (F3-18) слишком большое. Отрегулировать его между 120% и 150%. Задание уровня предотвращения стопорения превышения тока (F3-20) слишком маленькое. Отрегулировать его между 20 и 40.
Несоотв. индивидуальное форсирование момента или несоотв. кривая V/F	Настроить индивидуальное форсирование момента или кривую V/F
Запуск вращающегося двигателя	Разрешить функцию подхвата вращающегося двигателя или запустить двигатель после его остановки.
Размер привода пер. тока маленький.	Заменить на привод большего размера.
Внешние помехи на привод переменного тока	Посмотреть прошлые записи о неисправностях. Если значение тока отличается от уровня превышения тока, необходимо найти источник помех. Если внешние помехи отсутствуют, тогда проблема в панели привода или в холловском приборе.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Превышение тока при замедлении
Причина	Возможное решение
Заземление или короткое замыкание выходного контура.	Устранить внешние неисправности и проверить, происходит ли короткое замыкание на двигателе или контакторе.
Режим управления SVC или CLVC, но автомат. настройка двигателя не выполняется.	Задать параметры двигателя согласно табличке на двигателе и выполнить автоматическую настройку двигателя.
Время ускорения слишком короткое.	Увеличить время ускорения.
Параметры предотвращения стопорения превышения тока заданы неправильно.	Обеспечить разрешение функции предотвращения стопорения превышения тока (F3-19=1). Задание уровня предотвращения стопорения превышения тока (F3-18) слишком большое. Отрегулировать его между 120% и 150%. Задание уровня предотвращения стопорения превышения тока (F3-20) слишком маленькое. Отрегулировать его между 20 и 40.
Устройство торможения и резистор регенерации не установлены.	Установить устройство торможения и резистор регенерации.
Внешние помехи на привод переменного тока	Посмотреть прошлые записи о неисправностях. Если значение тока отличается от уровня превышения тока, необходимо найти источник помех. Если внешние помехи отсутствуют, тогда проблема в панели привода или в холловском приборе.

Экран рабочей панели	Название неисправности
	Превышение тока при постоянной скорости
Причина	Возможное решение
Заземление или короткое замыкание выход. контура.	Устранить внешние неисправности и проверить, происходит ли короткое замыкание на двигателе или контакторе.
Режим управления SVC или CLVC, но автом. настройка двигателя не выполняется.	Задать параметры двигателя согласно табличке на двигатель и выполнить автоматическую настройку двигателя.
Время ускорения слишком короткое.	Увеличить время ускорения.
Параметры предотвращения стопорения превышения тока заданы неправильно.	Обеспечить разрешение функции предотвращения стопорения превышения тока (F3-19=1). Задание уровня предотвращения стопорения превышения тока (F3-18) слишком большое. Отрегулировать его между 120% и 150%. Задание уровня предотвращения стопорения превышения тока (F3-20) слишком маленькое. Отрегулировать его между 20 и 40.
Размер привода пер. тока маленький.	Заменить на привод большего размера.
Внешние помехи на привод переменного тока	Посмотреть прошлые записи о неисправностях. Если значение тока отличается от уровня превышения тока, необходимо найти источник помех. Если внешние помехи отсутствуют, тогда проблема в панели привода или в холловском приборе.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Превышение напряжения при ускорении
Причина	Возможное решение
Слишком высокое входное напряжение.	Настроить напряжение в обычном диапазоне.
Внешнее усилие приводит в движение двигатель во время ускорения.	Отменить внешнее усилие или установить резистор регенерации.
Параметры предотвращения стопорения превышения напряжения заданы неправильно.	Обеспечить разрешение функции предотвращения стопорения превышения напряжения (F3-23=1). Задание уровня предотвращения стопорения превышения напряжения (F3-22) слишком большое. Отрегулировать его между 700В и 760В. Задание коэфф. частоты недопущения стопорения из-за превышения тока (F3-24) слишком маленькое. Отрегулировать его между 30 и 50.
Устройство торможения и резистор регенерации не установлены.	Установить устройство торможения и резистор регенерации.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Превышение напряжения при замедлении
Причина	Возможное решение
Параметры предотвращения стопорения превышения напряжения заданы неправильно.	Обеспечить разрешение функции предотвращения стопорения превышения напряжения (F3-23=1). Задание уровня предотвращения стопорения превышения напряжения (F3-22) слишком большое. Отрегулировать его между 700В и 760В. Задание коэф. частоты недопущения стопорения из-за превышения тока (F3-24) слишком маленькое. Отрегулировать его между 30 и 50.
Внешн. усилие приводит в движение двигатель во время ускорения.	Отменить внешнее усилие или установить резистор регенерации.
Время замедл-я слишк. коротк.	Увеличить время замедления.
Устр. торможения и резистор регенер. не установлены.	Установить устройство торможения и резистор регенерации.

Экран рабочей панели	Название неисправности
	Превышение напряжения при постоянной скорости
Причина	Возможное решение
Параметры предотвращения стопорения превышения напряжения заданы неправильно.	Обеспечить разрешение функции предотвращения стопорения превышения напряжения (F3-23=1). Задание уровня предотвращения стопорения превышения напряжения (F3-22) слишком большое. Отрегулировать его между 700В и 760В. Задание коэффициента частоты недопущения стопорения из-за превышения напряжения (F3-24) слишком маленькое. Отрегулировать его между 30 и 50. Задание макс. частоты предотвращения стопорения превышения напряжения (F3-26) слишком маленькое. Отрегулировать его между 5 Гц и 20 Гц.
Внешнее усилие приводит в движение двигатель во время ускорения.	Отменить внешнее усилие или установить резистор регенерации.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Сбой в подаче мощности управления
Причина	Возможное решение
Входное напряжение за пределами допуст. диапазона.	Установить входное напряжение в рамках допустимого диапазона.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Недостаточное напряжение
Причина	Возможное решение
Возникают моментальные перебои электропитания.	Разрешить функцию прохождения провалов мощности (F9-59≠0).
Входное напряжение привода переменного тока не находится в рамках допустимого диапазона.	Отрегулировать напряжение в рамках обычного диапазона.
Несоотв. напряжение шины.	Обратиться к офиц. представителю или в комп. Inovance.
Неисправность мост. выпрямит. схемы, буферного резистора, панели привода.	Обратиться к официальному представителю или в компанию Inovance.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Превышение допустимой нагрузки привода переменного тока.
Причина	Возможное решение
Слишком большая нагрузка или заторможенный ротор на двигателе.	Снизить нагрузку и проверить двигатель и механические условия.
Размер привода переменного тока маленький.	Заменить на привод большего размера.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Превышение допустимой нагрузки на двигатель
Причина	Возможное решение
F9-01 (Коэффициент защиты двигателя от перегрузки)	Задать F9-01 правильно.
Слишком большая нагрузка или заторможенный ротор на двигателе.	Снизить нагрузку и проверить двигатель и механические условия.
Размер привода пер. тока маленький.	Заменить на привод большего размера.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Потеря входной фазы питания
Причина	Возможное решение
Несоотв. вход. трехф. питание.	Устранить внешние неисправности.
Неисправность панели привода, защит. панели с подсветкой, панели управл. или мост. выпрям. схема.	Обратиться к официальному представителю или в компанию Inovance.

Экран рабочей панели	Название неисправности
	Потеря выходной фазы питания
Причина	Возможное решение
Неисправность двигателя.	Проверить двигатель на предмет короткого замыкания.
Неисправен кабель, соединяющий привод переменного тока и двигатель.	Устранить внешние неисправности.
При работе двигателя трехфазные выходы привода переменного тока не отрегулированы.	Проверить трехфазную обмотку двигателя на предмет функционирования и устранить неисправность.
Неисправность панели привода или модуля IGBT	Обратиться к официальному представителю или в компанию Inovance.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Перегрев модуля
Причина	Возможное решение
Слишком высокая окружающая температура.	Снизить окружающую температуру.
Засорен воздушный фильтр.	Почистить воздушный фильтр.
Поврежден вентилятор.	Заменить поврежденный вентилятор на новый.
Поврежден терморезистор.	Заменить поврежденный терморезистор на новый.
Поврежден модуль инвертера.	Заменить модуль инвертера.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Сбой внешнего оборудования
Причина	Возможное решение
Ввод внешнего неисправного сигнала через DI.	Устранить внешние неисправности, подтвердить, что механические условия позволяют перезапустить (F8-18) и сбросить операцию.
Ввод внешнего неисправного сигнала через виртуальный I/O.	Подтвердить, что виртуальные параметры I/O в группе A1 заданы правильно и перезапустить операцию.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Сбой коммуникации
Причина	Возможное решение
Главный компьютер неисправен.	Проверить кабель к главному компьютеру.
Неисправен кабель коммуникации.	Проверить кабель коммуникации.
Протокол коммуникации порта с последовательным выводом данных F0-28 коммуникационной платы расширения настроен неправильно.	Задать правильно F0-28 коммуникационной платы расширения.
Неправильно заданы параметры коммуникации в группе Fd.	Правильно задать параметры коммуникации в группе Fd.

Экран рабочей панели	Название неисправности
	Сбой контактора
Причина	Возможное решение
Неисправность панели привода и источника питания.	Заменить неисправную панель привода или блок питания.
Неисправен контактор.	Заменить контактор.
Неисправность защитной панели с подсветкой	Заменить неисправную защитную панель с подсветкой.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Ошибка обнаружения тока
Причина	Возможное решение
Неисправность холл. прибора.	Заменить холловский прибор.
Неисправность панели привода.	Заменить панель привода.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Ошибка автоматической настройки двигателя
Причина	Возможное решение
Параметры двигателя заданы не в соотв. с табл. на двигателе.	Задать параметры двигателя правильно в соответствии с данными на табличке.
Истекло время ожидания процесса автоматической настройки двигателя.	Проверить кабель, соединяющий привод переменного тока и двигатель.
Неисправность кодера.	Проверить правильность задания F1-27 (импульсов на оборот кодера). Проверить надежность и правильность соединения сигнальных проводов кодера.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Ошибка кодера
Причина	Возможное решение
Рассогласование кодера.	Задать тип кодера правильно.
Неправильное подключение кодера.	Проверить питание на плату PG и последовательность фаз.
Кодер поврежден.	Заменить кодер.
Неисправность платы PG.	Заменить плату PG.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Ошибка чтения-записи с ЭСППЗУ
Причина	Возможное решение
Микросхема ЭСППЗУ повреждена.	Заменить главную панель управления.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Короткое замыкание на землю
Причина	Возможное решение
Короткое замыкание двигателя на землю.	Заменить кабель или двигатель.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Совокупное рабочее время достигнуто.
Причина	Возможное решение
Достигнуто заданное значение совокупного рабочего времени.	Удалить запись при помощи функции инициализации параметров.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Задаваемая пользователем ошибка 1
Причина	Возможное решение
Ввод задаваемой пользователем ошибки 1 через DI.	Сбросить операцию.
Ввод задаваемой пользователем ошибки 1 через виртуальный I/O.	Сбросить операцию.

Экран рабочей панели	Название неисправности
	Задаваемая пользователем ошибка 2
Причина	Возможное решение
Ввод задаваемой пользователем ошибки 2 через DI.	Сбросить операцию.
Ввод задаваемой пользователем ошибки 2 через виртуальный I/O.	Сбросить операцию.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Совокупное время под напряжением достигнуто.
Причина	Возможное решение
Совокупное время под напряжением достигло заданного значения.	Удалить запись при помощи функции инициализации параметров.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Совокупное время под напряжением достигнуто.
Причина	Возможное решение
Рабочий ток привода переменного тока меньше, чем F9-64 (уровень обнаружения потери нагрузки).	Проверить, не отключена ли нагрузка, или задание F9-64 и F9-65 (время обнаружения потери нагрузки) на предмет соответствия текущим условиям.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Ошибка поимпульсного ограничения тока
Причина	Возможное решение
Слишком большая нагрузка или заторможенный ротор на двигателе.	Снизить нагрузку и проверить двигатель и механические условия.
Размер привода переменного тока маленький.	Заменить на привод большего размера.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Ошибка переключения двигателя во время работы.
Причина	Возможное решение
Изменение переключения двигателя через клеммы при работе привода переменного тока.	Выполнить переключение двигателя после остановки привода переменного тока.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Ошибка скорости обратного воздействия слишком большая.
Причина	Возможное решение
Параметры кодера заданы неправильно.	Правильно задать параметры кодера.
Не выполнена автоматическая настройка двигателя.	Выполнить автоматическую настройку двигателя.
F9-69 (Уровень определения ошибок обратного воздействия слишком большой скорости) и F9-70 (Время определения ошибок обратного воздействия слишком большой скорости) заданы неправильно.	Задать F9-69 и F9-70 правильно на основе фактической ситуации.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Превышение скорости двигателя.
Причина	Возможное решение
Параметры кодера заданы неправильно.	Правильно задать параметры кодера.
Не выполнена автоматическая настройка двигателя.	Выполнить автоматическую настройку двигателя.
F9-67 (Уровень определения превышения скорости) и F9-68 (Время определения превышения скорости) заданы неправильно.	Задать F9-69 и F9-70 правильно на основе фактической ситуации.

Экран рабочей панели	Название неисправности
Eerr45	Превышение температуры двигателя.
Причина	Возможное решение
Ослаблено соединение кабеля температурного датчика.	Проверить соединение кабеля к температурному датчику и устранить неисправность.
Температура двигателя слишком высокая	Уменьшить несущую частоту или предпринять другие меры для охлаждения вентилятора.
Экран рабочей панели	Название неисправности
Eerr61	Превышена нагрузка на устройство торможения.
Причина	Возможное решение
Слишком маленькое сопротивление резистора регенерации.	Заменить на больший резистор регенерации.
Экран рабочей панели	Название неисправности
Eerr62	Короткое замыкание контура торможения.
Причина	Возможное решение
Неисправность модуля торможения.	Обратиться к официальному представителю или в компанию Inovance.

12.6. Симптомы и диагностика

Следующие симптомы могут возникнуть во время использования привода переменного тока. При возникновении этих симптомов необходимо провести простой анализ на основе следующей таблицы:

Экран рабочей панели	Название неисправности
	Нет изображения при включении питания.
Причина	Возможное решение
Нет подачи питания на привод переменного тока, или входная мощность на привод переменного тока слишком низкая.	Проверить подачу питания.
Сбой режима переключения при подаче питания на панель привода переменного тока.	Проверить напряжение шины.
Мостовая выпрямительная схема неисправна.	Повторно подключить 8-жильный и 28-жильный кабели.
Буферный резистор привода переменного тока поврежден.	Обратиться к официальному представителю или в компанию Inovance.
Панель управления или рабочая панель неисправна.	
Неисправен кабель, соединяющий панель управления, панель привода и рабочую панель.	
Экран рабочей панели	Название неисправности
	При включении питания на панели появляется запись «НС»
Причина	Возможное решение
Плохой контакт кабеля между панелью привода и панелью управления.	Повторно подключить 8-жильный и 28-жильный кабели. Обратиться к официальному представителю или в компанию Inovance.
Повреждены компоненты панели управления.	
Короткое замыкание на землю двигателя или кабеля двигателя.	
Холловский прибор поврежден.	
Слишком низкое линейное напряжение.	
Экран рабочей панели	Название неисправности
	При включении питания на панели появляется запись «Er23».
Причина	Возможное решение
Короткое замыкание на землю двигателя или кабеля двигателя.	Проверить изоляцию двигателя и выходного кабеля мегомметром.
Поврежден привод переменного тока.	Обратиться к официальному представителю или в компанию Inovance.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	При включении питания на дисплее привода переменного тока нет записи, однако после некоторого времени работы привода на дисплее появляется запись «НС» и привод сразу останавливается.
Причина	Возможное решение
Поврежден вентилятор охлаждения или заторможенный ротор.	Заменить поврежденный вентилятор.
Короткое замыкание кабеля клеммы внешнего управления.	Устранить внешнюю неисправность с коротким замыканием.
Экран рабочей панели	Название неисправности
	Часто появляется ошибка Err14 (перегрев модуля)
Причина	Возможное решение
Задание несущей частоты слишком завышено.	Снизить несущую частоту (F0-15).
Поврежден вентилятор охлаждения или засорен воздушный фильтр.	Заменить вентилятор и почистить воздушный фильтр.
Повреждены компоненты внутри привода переменного тока (тепловой блок сопряжения или прочее).	Обратиться к официальному представителю или в компанию Inovance.

Экран рабочей панели	Название неисправности
-	После включения привода переменного тока двигатель не вращается.
Причина	Возможное решение
Проверить двигатель и кабели двигателя.	Проверить состояние кабеля между приводом переменного тока и двигателем.
Неправильно заданы соответствующие параметры привода переменного тока и двигателя.	Восстановить заводские параметры и правильно задать повторно следующие параметры: Параметры кодера Номинальные параметры двигателя, как, например, номинальная частоты двигателя и номинальная скорость двигателя Режим управления двигателя 1 (F0-01) и выбор источника команды (F2-02) F3-01 (Форсирование момента) в режиме V/F и пуск высокой нагрузки.
Плохой контакт кабеля между панелью привода и панелью управления.	Повторно проверить перемычку вдоль ОР и +24В.
Неисправна панель привода.	Обратиться к официальному представителю или в компанию Inovance.
Экран рабочей панели	Название неисправности
-	Клеммы DI деактивированы.
Причина	Возможное решение
Неправильно заданы соответствующие параметры.	Проверить и установить параметры группы F4 снова.
Неправильный внешний сигнал.	Повторно соединить кабели внешнего сигнала.
Ослаблена перемычка между рабочей панелью (ОР) и +24В.	Повторно проверить перемычку вдоль ОР и +24В.
Неисправна панель управления.	Обратиться к официальному представителю или в компанию Inovance.
Экран рабочей панели	Название неисправности
-	Скорость двигателя не увеличивается в режиме CLVC.
Причина	Возможное решение
Неисправный кодер.	Заменить кодер и повторно проверить соединение кабеля.
Неправильное соединение или слабый контакт кабеля кодера.	Заменить плату PG.
Неисправна плата PG.	Обратиться к официальному представителю или в компанию Inovance.
Неисправна панель управления.	
Экран рабочей панели	Название неисправности
-	Привод переменного тока часто выдает ошибку «Превышение тока» и «Превышение напряжения».
Причина	Возможное решение
Неправильно заданы параметры двигателя.	Установить параметры двигателя и снова выполнить автонастройку двигателя.
Несоответствующее время ускорения/замедления.	Задать правильное время ускорения/замедления.
Колебания нагрузки.	Обратиться к официальному представителю или в компанию Inovance.
Причина	Возможное решение
	При подаче питания или во время работы появляется ошибка Err17.
Причина	Возможное решение
Программный пусковой контактор не включен.	Проверить, не ослаблен ли кабель контактора. Проверить контактор на предмет функционирования. Проверить правильность подачи 24 В на контактор. Обратиться к официальному представителю или в компанию Inovance.



Электромагнитная совместимость

13. Электромагнитная совместимость

13.1 Маркировка CE.

Маркировка CE означает соответствие Европейским правилам по безопасности и защите окружающей среды. Маркировка необходима для занятия финансовой и торговой деятельностью в Европе.

Европейские стандарты включают Директивы ЕС по оборудованию для производителей оборудования, Директиву ЕС по низковольтному оборудованию для производителей электроники и Директиву по ЭМС для контроля шума.

Настоящий привод имеет маркировку ЕС на основе следующих директив:

- Директива ЕС по низковольтному оборудованию 2006/95/ЕС
- Директива по ЭМС: 2004/108/ЕС

Оборудование и устройства, работающие в комбинации с этим приводом, также должны быть сертифицированы и иметь маркировку ЕС. Производитель систем с использованием приводов переменного тока с маркировкой ЕС внесет ответственность за соответствие системы европейским стандартам ЕС, и выполнение условий в соответствии с Европейскими стандартами.

13.2 Соответствие Директиве ЕС по низковольтному оборудованию

Настоящий привод был проверен в соответствии со стандартом IEC 61800-5-1:2007 и полностью соответствует Директиве по низковольтному оборудованию.

Для интегрирования оборудования и устройств с данным приводом согласно Директиве по низковольтному оборудованию необходимо соответствовать следующим условиям:

§ Место монтажа

Монтаж привода переменного тока осуществляется в местах с уровнем загрязнения не выше степени 2 и категорией превышения напряжения 3 в соответствии с IEC 60664.

§ Установка плавких предохранителей на входной стороне

Во избежание несчастных случаев, вызванных коротким замыканием, установите плавкий предохранитель на входной стороне, предохранитель должен соответствовать стандарту UL.

Выберите плавкий предохранитель в соответствии со следующей таблицей:

Модель MD500	Предохранитель серии FWH Производитель: Bussman Номинальный ток	Модель
MD500T18.5G	80	FWH-80B
MD500T22G	100	FWH-100B
MD500T30G	100	FWH-100B
MD500T37G	125	FWH-125B
MD500T45G	150	FWH-150B
MD500T55G	200	FWH-200B
MD500T75G	250	FWH-250B
MD500T90G	275	FWH-275B
MD500T110G	325	FWH-325B
MD500T132	400	FWH-400B
MD500T160	500	FWH-500B
MD500T200	600	FWH-600B
MD500T220	700	FWH-700B
MD500T250	800	FWH-800B
MD500T280	800	FWH-800B
MD500T315	1000	FWH-1000B
MD500T355	1000	FWH-1000B
MD500T400	1200	FWH-1200B

§ Предотвращение попадания инородных предметов

Приборы MD500 должны устанавливаться в негорючие шкафы с дверками, которые обеспечивают эффективную электрическую и механическую защиту. Установка должна соответствовать местным и региональным положениям и правилам, а также требованиям IEC.

§ Заземление

При использовании привода переменного тока класса 400В, присоедините нейтраль питания привода к земле.

13.3 Соответствие директивам по ЭМС

Электромагнитная совместимость описывает способность электронных и электрических устройств или систем работать надлежащим образом в электромагнитных условиях, и не создавать электромагнитных помех, влияющих на другие локальные устройства или системы.

Другими словами, ЭМС включает два аспекта: Электромагнитные помехи, создаваемые устройством или системой, должны быть ограничены в пределах определенного диапазона; устройство или система должны иметь достаточную устойчивость к электромагнитным помехам в окружающей среде.

MD500 соответствует Европейской директиве по ЭМС 2004/108/ЕС и стандарту EN 61800-3: 2004 +A1:20012 Категория С2. Приводы переменного тока используются как в первых, так и во вторых окружающих условиях.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В случае использования в первых окружающих условиях привод переменного тока может генерировать радиопомехи. Кроме соответствия ЕС, указанного в данном разделе, необходимо предпринять меры по исключению радиопомех, если это потребуется.

Интегратор системы, устанавливаемой с приводом переменного тока, несет ответственность за соответствие системы Европейской директиве ЭМС и стандарту EN 61800-3: 2004 +A1:20012 Категория С2, С3 или С4 в соответствии с условиями применения системы.

13.4. Определение терминов

§ Первые условия эксплуатации

Условия, включающие жилые помещения, куда входят также устройства, подключенные напрямую к сети электропитания низкого напряжения без промежуточных преобразователей, подающие питание на здания, используемые для бытовых целей.

§ Вторые условия эксплуатации

Условия, включающие устройства, отличные от тех, которые подключены напрямую к сети электропитания низкого напряжения, подающие питание на здания, используемые для бытовых целей.

§ Привод переменного тока (AC) категория С1

Система электрического привода (PDS) номинальным напряжением менее 1000В, предназначенная для использования в первых условиях эксплуатации

§ Привод переменного тока (AC) категория С2

Система электрического привода (PDS) номинальным напряжением менее 1000В, которая не является ни сменным прибором, ни съемным устройством, и в случае использования в первых условиях эксплуатации, система должна устанавливаться и вводиться в эксплуатацию только профессионалами.

§ Привод переменного тока (AC) категория С3

Система электрического привода (PDS) номинальным напряжением менее 1000В, предназначена для использования во вторых условиях эксплуатации, и не используется в первых условиях эксплуатации.

§ Привод переменного тока (AC) категория С4

Система электрического привода (PDS) номинальным напряжением равным или выше 1000В, или номинальным током равным или более 400А, или предназначенная для использования в комплексных системах во вторых условиях эксплуатации.

13.5 Выбор периферийных устройств ЭМС

13.5.1 Установка входного фильтра переменного тока

Примечание

Выберите максимально короткий кабель для соединения фильтра и привода. Длина кабеля должна быть меньше 30 см. Выполните соединение фильтра и привода к одной и той же заземляющей опорной поверхности, чтобы обеспечить надежное заземление фильтра. Иначе эффект фильтрации достигнут не будет.

§ Стандартный фильтр ЭМС

Фильтр ЭМС данной серии соответствует требованиям к выбросам EN 61800-3 C2 сертификации CE. Выполните подключение к земле надежно, и обеспечьте, чтобы длина кабеля, соединяющего привод и фильтр, была менее 30 см.

• Внешний вид



Schaffner FN3258 series filter



Schaffner FN3270H series filter



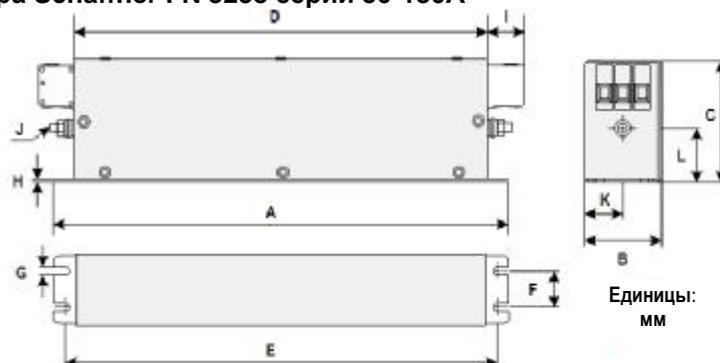
Changzhou Jianli EBK5 series filter

• Выбор

Модель MD500	Модель входного фильтра переменного тока (Schaffner)	Модель входного фильтра переменного тока (Changzhou Jianli)
MD500T18.5	FN 3258-55-34	DL-50EBK5
MD500T22	FN 3258-75-34	DL-65EBK5
MD500T30	FN 3258-75-34	DL-65EBK5
MD500T37	FN 3258-100-35	DL-80EBK5
MD500T45	FN 3258-100-35	DL-100EBK5
MD500T55	FN 3258-130-35	DL-130EBK5
MD500T75	FN 3258-180-40	DL-160EBK5
MD500T90	FN 3258-180-40	DL-200EBK5
MD500T110	FN 3270H-250-99	DL-250EBK5

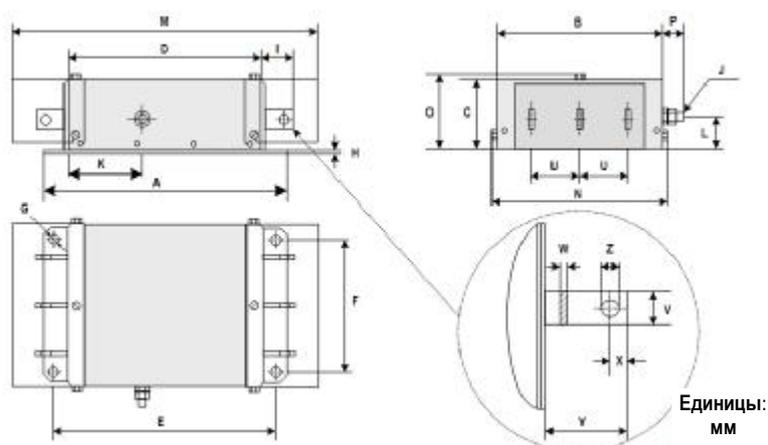
• Монтажные размеры

1. Размеры фильтра Schaffner FN 3258 серии 50-180A



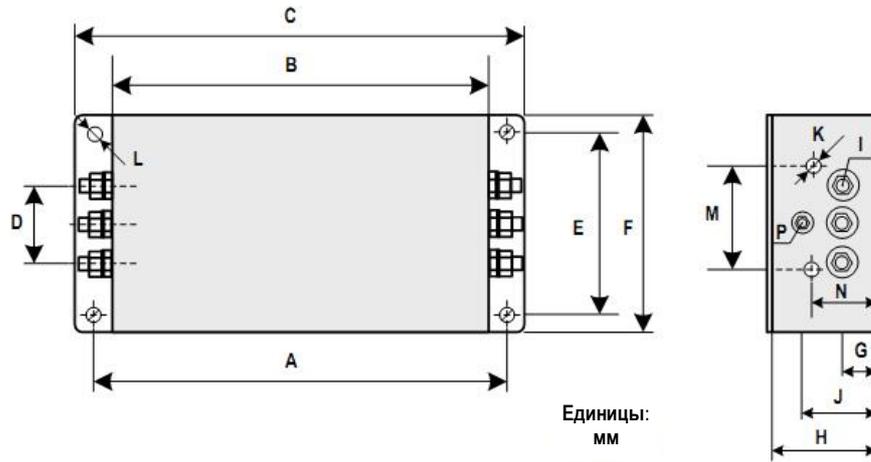
Номинальный ток (А)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
7	190	40	70	160	180	20	4.5	1	22	M5	20	29.5
16	250	45	70	220	235	25	5.4	1	22	M5	22.5	29.5
30	270	50	85	240	255	30	5.4	1	25	M5	25	39.5
42	310	50	85	280	295	30	5.4	1	25	M6	25	37.5
55	250	85	90	220	235	60	5.4	1	39	M6	42.5	26.5
75	270	80	135	240	255	60	6.5	1.5	39	M6	40	70.5
100	270	90	150	240	255	65	6.5	1.5	45	M10	45	64
130	270	90	150	240	255	65	6.5	1.5	45	M10	45	64
180	380	120	170	350	365	102	6.5	1.5	51	M10	60	47

2. Размеры фильтра Schaffner FN 3270H серии 150-1000А



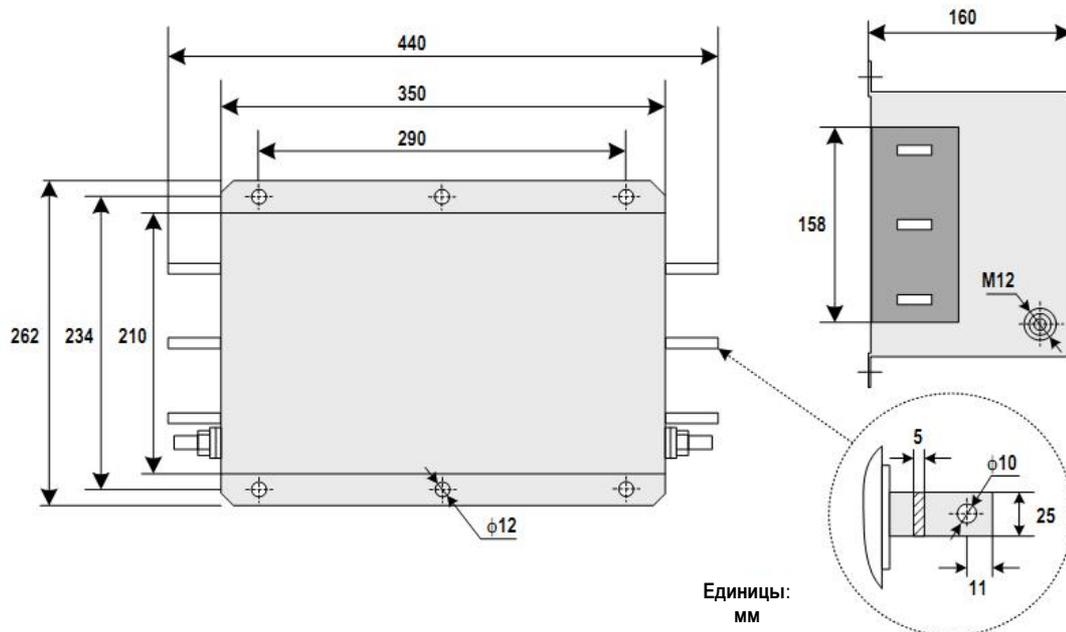
Номинальный ток (А)	150	200	250	320	400	600	800	1000
A	300	300	300	300	300	300	370	370
B	200	200	200	200	200	200	190	190
C	86	86	86	86	86	86	125	125
D	240	240	240	240	240	240	310	310
E	275	275	275	275	275	275	345	345
F	165	165	165	165	165	165	155	155
G	f11	f11						
H	2	2	2	2	2	2	3	3
I	40	40	40	40	40	40	50	50
J	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M12	M12
K	92	92	92	92	92	92	138	138
L	37	37	37	37	37	37	67	67
M	380	380	380	380	380	380	610	610
N	211	211	211	211	211	211	201	201
O	93	93	93	93	93	93	132	132
P	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	29	29
U	60	60	60	60	60	60	60	60
V	20	20	20	25	25	25	40	40
W	3	3	3	6	6	8	8	8
X	10	10	10	12.5	12.5	12.5	20	20
Y	37	37	37	37	37	37	47	47
Z	f9	f9	f9	f11	f11	f11	f13.5	f13.5

3. Размеры фильтра Jianli серии 50-180A



Номинальный ток (А)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	M	N	P	L
DL-25EBK5															
DL-35EBK5	243	224	265	58	70	102	25	92	M6	58	M4	74	49	M6	6.4 x 9.4
DL-50EBK5															
DL-65EBK5															
DL-80EBK5															
DL-100EBK5															
DL-130EBK5	354	323	388	66	155	188	30	92	M8	62	M4	86	56	M8	6.4 x 9.4
DL-160EBK5															
DL-200EBK5															

4. Размеры фильтра Jianli серии 250A



§ Простой фильтр ЭМС

Простой фильтр ЭМС устанавливается не только для ограничения окружающих помех, но и для предотвращения помех от привода переменного тока во время работы.

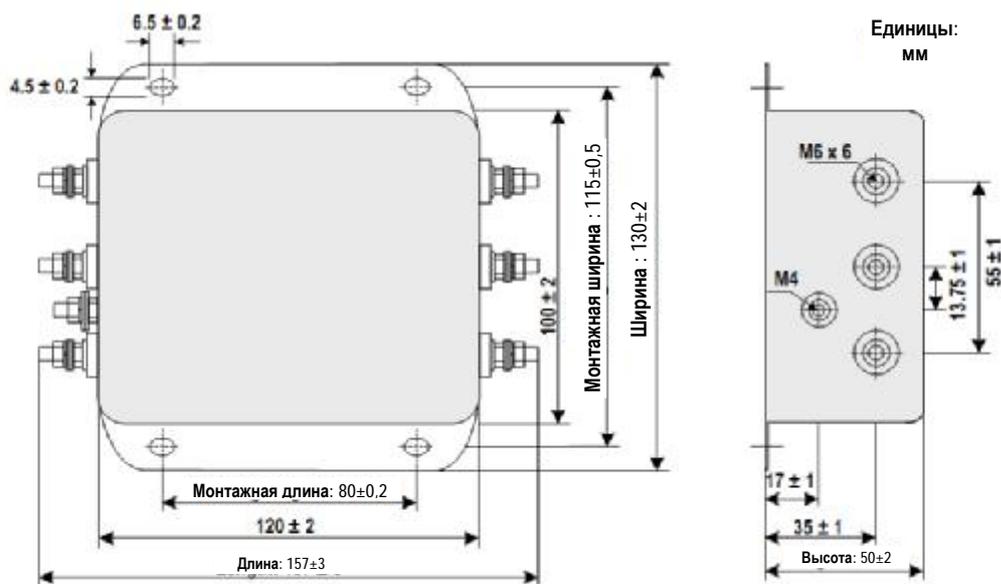
Подключите простой фильтр ЭМС надежно к земле и убедитесь, что длина кабеля между приводом и фильтром менее 30 см.

• Выбор

Модель MD500	Простой фильтр ЭМС
MD500T18.5	DL65EB1/10
MD500T22	
MD500T30	
MD500T37	
MD500T45	DL-120EB1/10
MD500T55	
MD500T75	DL-180EB1/10
MD500T90	Unavailable
MD500T110	Unavailable

Unavailable – нет в наличии

• Монтажные размеры

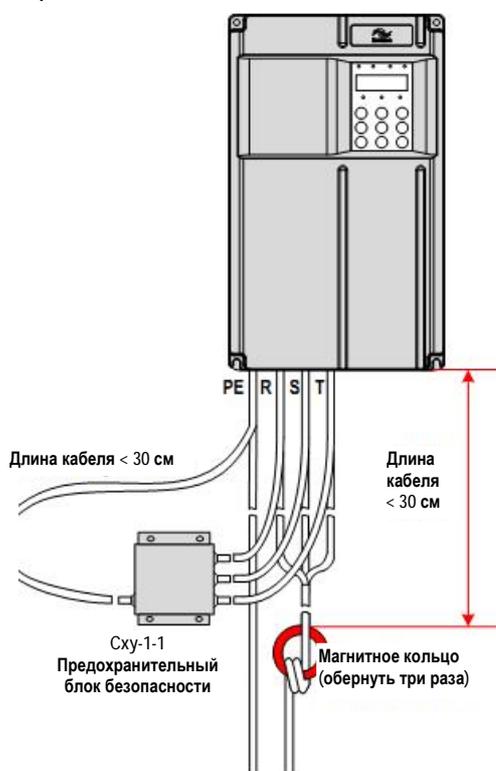


Модель простого фильтра ЭМС	Общий размер (Длина x Ширина x Высота)	Монтажный размер (Монтажная длина x Монтажная ширина)
DL-15EB1/10	157 x 130 x 50	80 x 115
DL-35EB1/10	218 x 140 x 80	184 x 112
DL-65EB1/10	218 x 140 x 80	184 x 112
DL-120EB1/10	334 x 185 x 90	304 x 155
DL-180EB1/10	388 x 220 x 100	354 x 190

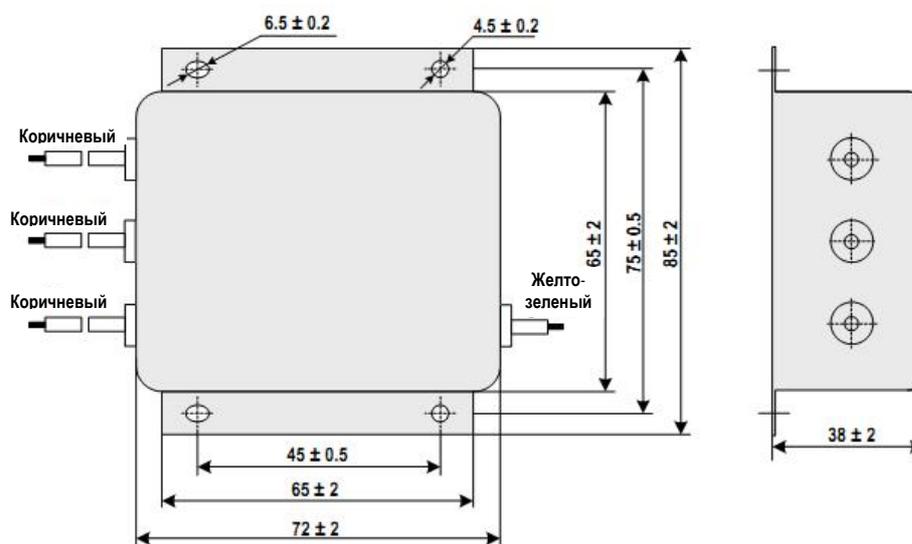
§ Предохранительный блок безопасности и магнитное кольцо

В некоторых случаях применения, для исключения помех во время работы привода, подключите предохранительный блок безопасности и установите магнитное кольцо.

Подключите предохранительный блок безопасности к заземляющей клемме привода, длина кабеля заземления не должна превышать 30 см.



- Монтажные размеры предохранительного блока безопасности



Модель предохранительного блока безопасности	SN	Общий размер (Длина x Ширина x Высота)	Монтажный размер (Монтажная длина x Монтажная ширина)
Сху-1-1	11025018	85 x 72 x 38	45 x 57

- **Внешний вид магнитного кольца**



- **Выбор магнитного кольца**

Модель магнитного кольца	SN	Размеры (Наружный диаметр x Внутренний диаметр x Толщина) (мм)
DY644020H	11013031	64 x 40 x 20
DY805020H	11013032	80 x 50 x 20
DY1207030H	11013033	120 x 70 x 30

13.5.2 Установка входного реактора переменного тока

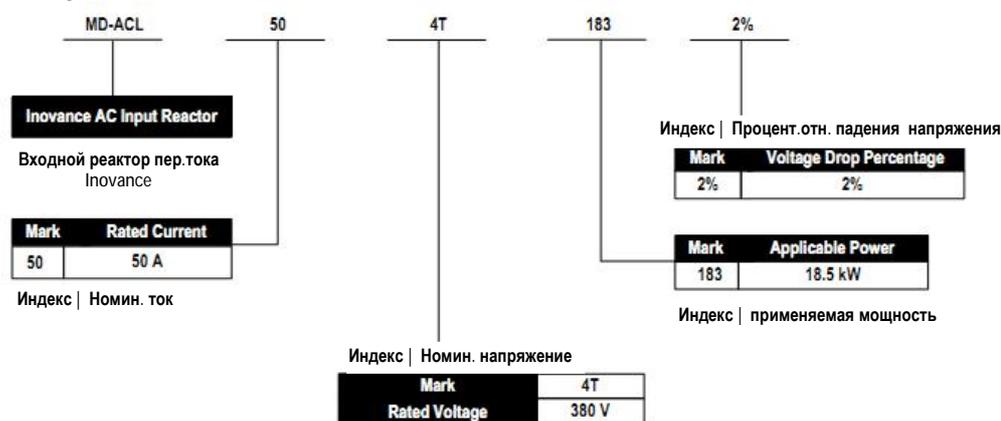
§ Модель реактора переменного тока

Входной реактор переменного тока устанавливается с целью подавления гармоник тока на входной стороне. Реактор устанавливается для соответствия строгим требованиям к условиям применений в части подавления гармоник.

В следующей таблице представлены рекомендуемые производители и модели входных реакторов.

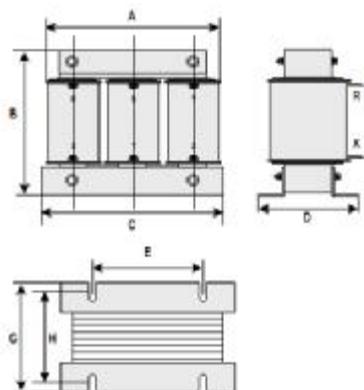
Модель привода переменного тока	Модель реактора переменного тока (Inovance)
MD500T18.5	MD-ACL-50-4T-183-2%
MD500T22	MD-ACL-60-4T-223-2%
MD500T30	MD-ACL-80-4T-303-2%
MD500T37	MD-ACL-90-4T-373-2%
MD500T45	MD-ACL-120-4T-453-2%
MD500T55	MD-ACL-150-4T-553-2%
MD500T75	MD-ACL-200-4T-753-2%
MD500T90	MD-ACL-250-4T-114-2%
MD500T110	MD-ACL-250-4T-114-2%

§ Правила обозначения



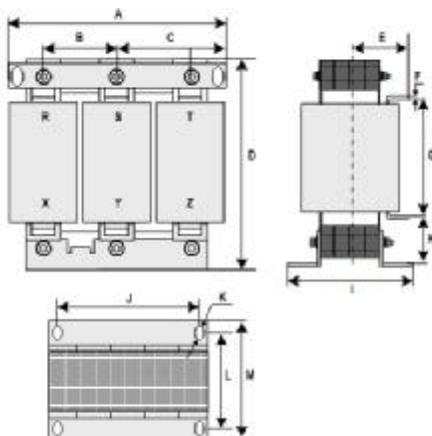
§ Размеры

Размеры реактора переменного тока с диапазоном от 50 до 120 А представлены ниже:



Номинальный ток (А)	A мм	B	C	D	E	F	G	H
50	155	130	148	150	95	6 x 15	95	80
60	195	160	188	135	120	8.5 x 20	92	72
80	195	160	188	150	120	8.5 x 20	92	72
90	195	160	188	150	120	8.5 x 20	92	72
120	195	160	188	135	120	8.5 x 20	112	72

Размеры реактора переменного тока с диапазоном от 150 до 250 А представлены ниже:



Номинальный ток (А)	A мм	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
150	250	81	81	230	92	5	140	38	155	182	11 x 18	76	102
200	250	81	81	230	102	5	140	40	175	182	11 x 18	96	122
250	250	81	81	230	102	5	155	50	175	182	11 x 18	96	122

Примечание

Размеры реактора переменного тока даны только для справки.

13.5.3 Установка выходного реактора переменного тока

Установка выходного реактора переменного тока на стороне выходной мощности зависит от текущей ситуации. Кабель, соединяющий привод переменного тока и двигатель, не должен быть слишком длинным; емкость увеличивается, если используется сверхдлинный кабель, что в результате приведет к быстрому образованию тока с гармониками высшего порядка.

Если длина выходного кабеля равна или больше значения в следующей таблице, установите выходной реактор переменного тока на стороне выходной мощности привода переменного тока для подавления токовых гармоник высшего порядка.

Мощность привода переменного тока (кВт)	Номинальное напряжение (В)	Порог длины кабеля (м)
4	200 to 500	50
5.5	200 to 500	70
7.5	200 to 500	100
11	200 to 500	110
15	200 to 500	125
18.5	200 to 500	135
22	200 to 500	150
≥ 30	280 to 690	150

§ Модель реактора переменного тока

Рекомендуемые производители реактора переменного тока и модели представлены в таблице ниже.

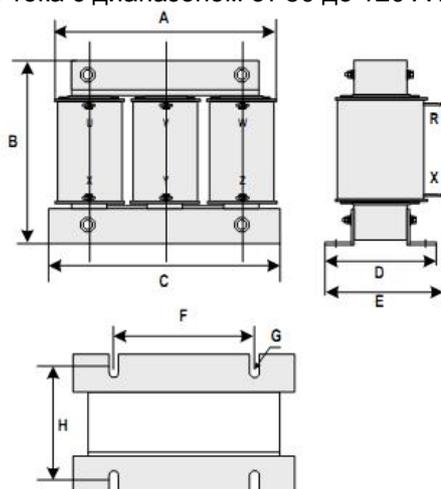
Модель привода переменного тока	Модель реактора переменного тока (Inovance)
MD500T18.5	MD-OCL-50-4T-183-1%
MD500T22	MD-OCL-60-4T-223-1%
MD500T30	MD-OCL-80-4T-303-1%
MD500T37	MD-OCL-90-4T-373-1%
MD500T45	MD-OCL-120-4T-453-1%
MD500T55	MD-OCL-150-4T-553-1%
MD500T75	MD-OCL-200-4T-753-1%
MD500T90	MD-OCL-250-4T-114-1%
MD500T110	MD-OCL-250-4T-114-1%

§ Правило обозначения



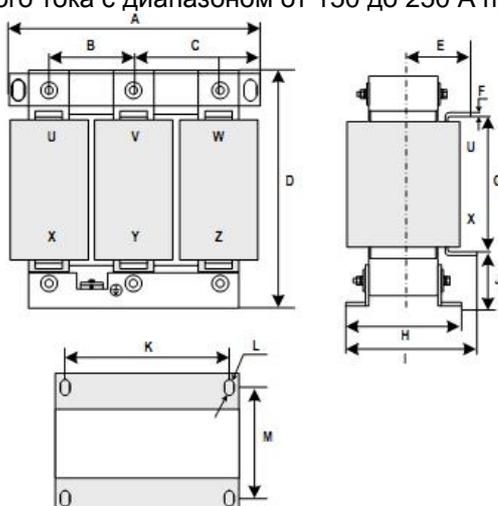
§ Монтажные размеры

Размеры реактора переменного тока с диапазоном от 50 до 120 А представлены ниже:



Номинальный ток (А)	А мм	В	С	Д	Е	F	G	Н
50	155	130	148	95	135	95	6 x 15	80
60	195	165	188	92	130	120	8.5 x 20	72
80	195	165	188	92	130	120	8.5 x 20	72
90	195	165	188	92	130	120	8.5 x 20	72
120	195	165	188	112	135	120	8.5 x 20	72

Размеры реактора переменного тока с диапазоном от 150 до 250 А представлены ниже:



Номинальный ток (А)	А мм	В	С	Д	Е	F	G	Н	И	J	К	Л	М
150	250	81	81	230	97	5	140	113	170	42	182	11 x 18	87
200	250	81	81	230	102	5	140	123	175	42	182	11 x 18	97
250	250	81	81	230	102	5	140	123	175	42	214	11 x 18	106

Примечание

Размеры реактора переменного тока даны только для справки.

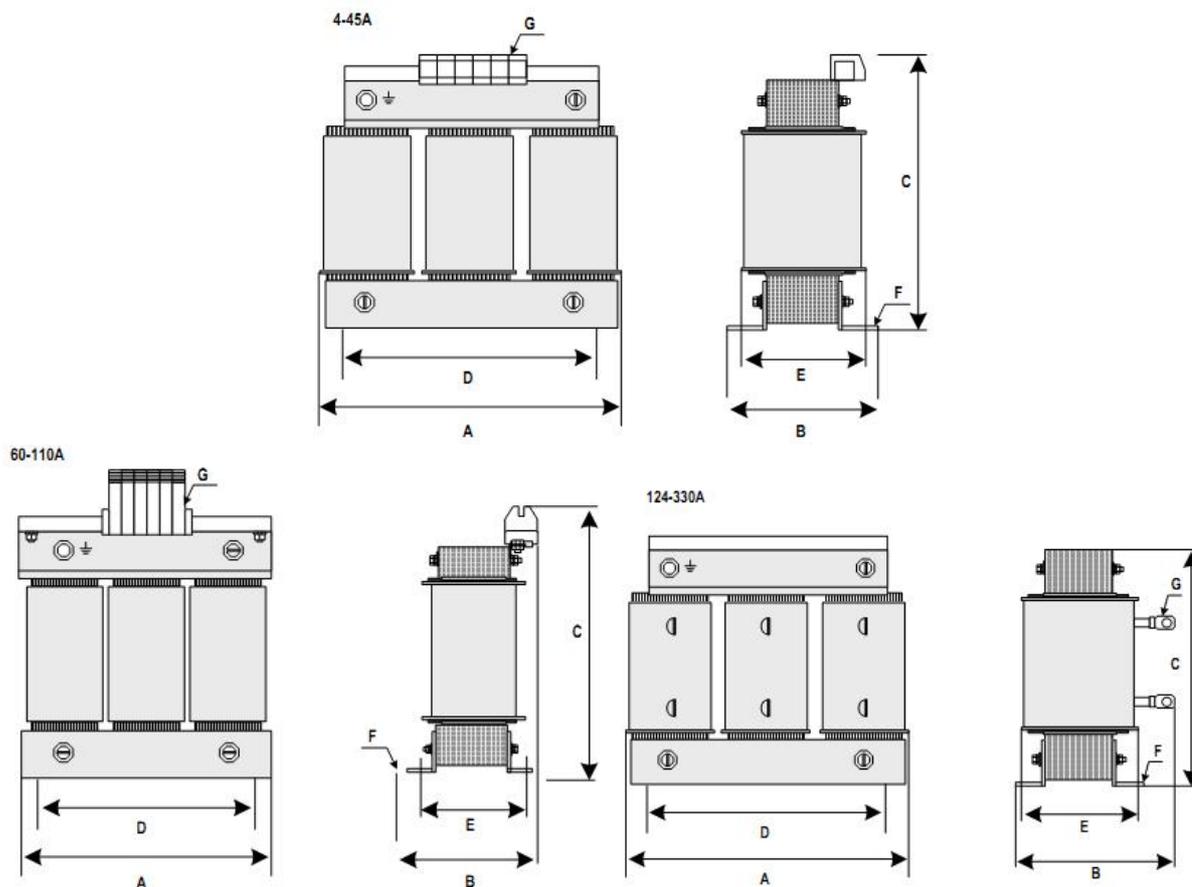
13.5.4 Установка реактора dv/dt

Установите реактор dv/dt на выходной стороне для снижения большого dv/dt (превышение максимально допустимой скорости нарастания напряжения), защиты обмотки двигателя от пробоя изоляции, снижения температуры двигателя и продления срока службы двигателя, что также снизит помехи на окружающие устройства.

§ Выбор реактора dv/dt (Schaffner)

Модель реактора dv/dt	Номин. ток при 40°C (А)	Номин. мощность стандарт. двигателя (кВт)	Номин. индуктивность (мГн)	Потребл. мощность (Вт)	Выбор клеммы I/O 	Итого (кг)
RWK 305-4-KL	4	1.5	1.47	22	KL	1.2
RWK 305-7.8-KL	7.8	3	0.754	25	KL	1.2
RWK 305-10-KL	10	4	0.588	30	KL	1.8
RWK 305-14-KL	14	5.5	0.42	34	KL	2.2
RWK 305-17-KL	17	7.5	0.346	38	KL	2.5
RWK 305-24-KL	24	11	0.245	45	KL	2.5
RWK 305-32-KL	32	15	0.184	55	KL	3.9
RWK 305-45-KL	45	22	0.131	60	KL	6.1
RWK 305-60-KL	60	30	0.098	65	KL	6.1
RWK 305-72-KL	72	37	0.082	70	KL	6.1
RWK 305-90-KL	90	45	0.065	75	KL	7.4
RWK 305-110-KL	110	55	0.053	90	KL	8.2
RWK 305-124-KS	124	55	0.047	110	KS	8.2
RWK 305-143-KS	143	75	0.041	115	KS	10.7
RWK 305-156-KS	156	75	0.038	120	KS	10.7
RWK 305-170-KS	170	90	0.035	130	KS	10.7
RWK 305-182-KS	182	90	0.032	140	KS	16
RWK 305-230-KS	230	132	0.026	180	KS	22
RWK 305-280-KS	280	160	0.021	220	KS	29
RWK 305-330-KS	330	160	0.018	240	KS	32
RWK 305-400-S	400	200	0.015	330	S	34
RWK 305-500-S	500	250	0.012	340	S	35
RWK 305-600-S	600	355	0.01	380	S	37
RWK 305-680-S	680	400	0.009	410	S	38
RWK 305-790-S	790	450	0.007	590	S	43
RWK 305-910-S	910	500	0.006	740	S	49
RWK 305-1100-S	1100	630	0.005	760	S	66

§ Монтажные размеры



Серии реактора	A	B	C	D	E	F	G
4 and 7.8A	100	max.60	max.115	56	34	4.8 x 9	2.5m ²
10A	100	max.70	max.115	56	43	4.8 x 9	2.5m ²
14A	125	max.70	max.135	100	45	5 x 8	2.5m ²
17A	125	max.75	max.135	100	55	5 x 8	2.5m ²
24A	125	max.75	max.135	100	55	5 x 8	4m ²
32A	155	max.95	max.170	130	56	8 x 12	10m ²
45A	155	max.110	max.190	130	72	8 x 12	10m ²
60 and 72A	155	max.125	max.190	130	70	8 x 12	16m ²
90A	190	max.115	max.225	170	57	8 x 12	35m ²
110A	190	max.130	max.220	170	67	8 x 12	35m ²
124A	190	max.180	max.160	170	67	8 x 12	φ8
143A	190	max.180	max.160	170	77	8 x 12	φ8
156 and 170A	190	max.180	max.160	170	77	8 x 12	φ10
182A	210	max.180	max.185	175	97	8 x 12	φ10
230A	240	220		190	119	11 x 15	φ12
280A	240	235		190	133	11 x 15	φ12
330A	240	240		190	135	11 x 15	φ12
400 and 500A	240	220		190	119	11 x 15	φ11
600 and 680A	240	230		190	128	11 x 15	φ11
790A	300	218		240	136	11 x 15	φ11
910A	300	228		240	148	11 x 15	φ11
1100A	360	250		310	144	11 x 15	φ11

13.5.5 Синфазный фильтр

Синфазный фильтр устанавливается на выходной стороне (ближе к приводу переменного тока) для снижения подшипникового тока и помех на окружающие приборы.

На следующей иллюстрации представлен монтаж синфазного фильтра.



На следующей иллюстрации представлен внешний вид магнитного кольца.



Модель синфазного фильтра	SN	Размеры (Наружный диаметр x Внутренний диаметр x Толщина) (мм)
DY644020H	11013031	64 x 40 x 20
DY805020H	11013032	80 x 50 x 20
DY1207030H	11013033	120 x 70 x 30

13.6 Выбор прерывателя и предохранителя

Ток утечки на землю привода переменного тока больше, чем 3,5 А, поэтому требуется защита в виде заземления.

Привод переменного тока производит ток утечки постоянного тока внутри защитного провода, поэтому необходимо использовать прерыватель с функцией защиты при утечке на землю В-типа (тип задержки).

Если внезапно сработал прерыватель с функцией защиты при утечке на землю, вы можете:

- Использовать более мощный прерыватель или использовать прерыватель с задержкой.
- Снизить несущую частоту привода переменного тока.
- Уменьшить длину кабеля между приводом и двигателем.
- Предпринять меры по подавлению тока утечки.

Рекомендуемые производители прерывателей утечки: CHINT и Schneider.

В следующей таблице представлено руководство по выбору прерывателей, контакторов и предохранителей.

Модель привода переменного тока	Рекомендуемый предохранитель серии Bussmann FWH (с сертификацией UL)		Контактор Номин.ток (А)	Прерыватель Номин. ток (А)
	Номин.ток (А)	Модель		

Трёхфазный от 380 до 480 В, 50/60 Гц

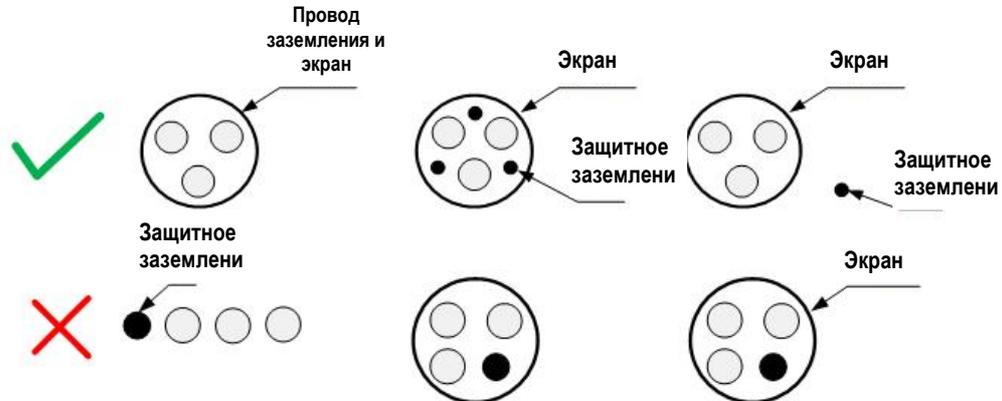
MD500T18.5G	80	FWH-80B	65	80
MD500T22G	100	FWH-100B	65	80
MD500T30G	100	FWH-100B	65	80
MD500T37G	125	FWH-125B	80	100
MD500T45G	150	FWH-150B	95	160
MD500T55G	200	FWH-200B	115	160
MD500T75G	250	FWH-250B	150	250
MD500T90G	275	FWH-275B	170	250
MD500T110G	325	FWH-325B	205	400
MD500T132	400	FWH-400B	245	
MD500T160	500	FWH-500B	300	
MD500T200	600	FWH-600B	410	
MD500T220	700	FWH-700B	410	
MD500T250	800	FWH-800B	475	
MD500T280	800	FWH-800B	620	
MD500T315	1000	FWH-1000B	620	
MD500T355	1000	FWH-1000B	620	
MD500T400	1200	FWH-1200B	800	

13.7 Экранированный кабель

13.7.1 Требования к экранированному кабелю

Используемый экранированный кабель должен соответствовать требованиям ЭМС с маркировкой СЕ. Экранированный кабель классифицируется на трехжильный и четырехжильный кабель. Если проводимость защитной оболочки кабеля недостаточная, добавьте независимый кабель защитного заземления, или используйте четырехжильный кабель, где один фазовый провод является защитным заземлением.

Трехжильный и четырехжильный кабели представлены на следующем рисунке.



Для эффективного подавления помех от радиоизлучения и проводимости радиочастот защитная оболочка экранированного кабеля представлена медной оплеткой. Плотность медной оплетки должна быть более 90%, чтобы повысить эффективность экранирования и проводимость, как показано на следующем рисунке.



13.7.2 Требования к прокладке кабеля

1. Длина кабеля двигателя и экранированного соединительного провода защитного заземления (скрученный экранированный) должна быть максимально короткой для снижения электромагнитного излучения, внешнего паразитного тока и емкостного тока кабеля. Если длина кабеля двигателя более 100м, требуется выходной фильтр или реактор.
2. Рекомендуется иметь экранированный кабель управления.
3. Рекомендуется прокладывать кабели двигателя, входные кабели питания и кабели управления в различных кабель-каналах. Во избежание электромагнитных помех, вызванных быстрой сменой выходного напряжения привода переменного тока, кабели двигателя и прочие кабели не должны находиться вместе на большом расстоянии.
4. Если кабель управления должен пересекать силовой кабель, убедитесь, что они располагаются под углом близким к 90° друг относительно друга. Остальные кабели не должны пересекать привод переменного тока.
5. Силовой входной и выходной кабель привода переменного тока и сигнальные кабели слабого тока (например, кабель управления) лучше расположить вертикально (по возможности), чем параллельно.
6. Кабель-каналы должны быть хорошо соединены и заземлены. Для улучшения электрического потенциала лучше использовать алюминиевые кабель-каналы.
7. Фильтр, привод переменного тока и двигатель должны быть подключены к системе (оборудование или устройство) надлежащим образом, с защитой от разбрызгивания в месте установки, и с полным контактированием с токопроводящим металлом.

13.8 Решение проблем утечки тока

Привод переменного тока выдает высокоскоростное импульсное напряжение, производя во время работы привода переменного тока образуется высокочастотный ток утечки. Каждый привод переменного тока производит более 100 мА тока утечки. Поэтому необходимо выбрать выключатель остаточных токов с номинальным рабочим током более 100 мА.

Привод переменного тока генерирует ток утечки постоянного тока в защитном проводе. В данном случае необходимо использовать прерыватель типа В с задержкой по времени.

Если требуется несколько приводов переменного тока, каждый привод должен быть установлен с выключателем остаточных токов.

Факторы, влияющие на ток утечки, следующие:

- Емкость привода переменного тока
- Несущая частота
- Тип и длина кабеля двигателя
- Фильтр электромагнитных помех

Если ток утечки вызывает срабатывание автоматического выключателя, вам нужно:

- Увеличить ток чувствительности выключателя остаточных токов.
- Заменить выключатель остаточных токов на новый с функцией подавления высоких частот.
- Уменьшить несущую частоту.
- Уменьшить длину выходного кабеля.
- Установить устройство подавления тока утечки.

Рекомендуемые производители выключателя остаточных токов: Chint Electric и Schneider.

13.9 Решение общих проблем помех ЭМС

Привод переменного тока создает очень сильные помехи. Несмотря на принятие мер ЭМС, помехи все еще могут существовать из-за неправильного электромонтажа или заземления при эксплуатации. При создании помех привода переменного тока для других устройств необходимо принять следующие решения:

Тип помех	Решение
Срабатывание защитного выключателя утечек	<ul style="list-style-type: none"> - Уменьшите несущую частоту. - Уменьшите длину кабелей привода переменного тока. - Обмотайте входной кабель привода магнитными кольцами, за исключением кабеля защитного заземления. - Для срабатывания в момент включения питания: отключите большую емкость на землю на входной стороне подачи питания путем отсоединения заземляющей клеммы внешнего или встроенного фильтра и отсоедините заземляющую клемму емкости Y на землю входных клемм. - Для срабатывания во время работы привода или при разблокировке привода: примите меры по подавлению тока утечки (установка фильтра тока утечки, установка конденсатора безопасности + обмотка магнитными кольцами, обмотка магнитными кольцами).
Помехи привода переменного тока при работе	<ul style="list-style-type: none"> - Подключите корпус двигателя к защитному заземлению привода переменного тока. - Подключите защитное заземление привода переменного тока к защитному заземлению напряжения сети. - Обмотайте входной кабель питания магнитными кольцами. - Добавьте конденсатор безопасности или магнитное кольцо к сигнальной клемме с помехами. - Подключите оборудование к дополнительному общему заземлению.
Помехи коммуникации	<ul style="list-style-type: none"> - Подключите корпус двигателя к защитному заземлению привода переменного тока. - Подключите защитное заземление привода переменного тока к защитному заземлению напряжения сети. - Обмотайте входной кабель питания магнитными кольцами. - Добавьте согласующий резистор между источником кабеля коммуникации и стороной нагрузки. - Используйте экранированный кабель в качестве коммуникационного кабеля и подключите экран кабеля к общей точке заземления. - Используйте режим гирляндной цепи для многоузловой коммуникации и зарезервируйте ветвь линии длиной 30 см.
Помехи на I/O	<p>Увеличьте емкость на низкоскоростной ID. Предлагаемая максимальная емкость 0.11мкФ.</p> <p>Увеличьте емкость на AI. Предлагаемая максимальная емкость 0.22 мкФ.</p>

Соглашение о гарантийных обязательствах

1. Гарантийный период продукта составляет 18 месяцев от даты изготовления. Если в течение гарантийного периода произойдет поломка или повреждение продукта в условиях его нормальной эксплуатации согласно инструкциям, компания Inova обязуется выполнить бесплатное техническое обслуживание и ремонт.
2. Стоимость за техническое обслуживание и ремонт во время гарантийного периода будет предъявлена пользователю в случае повреждений, вызванных следующими причинами:
 - a. Несоответствующая эксплуатация или ремонт/изменение без получения предварительного разрешения.
 - b. Пожар, наводнение, несоответствующее напряжение, прочие аварии и повторные аварии.
 - c. Повреждения аппаратной части, вызванные падением или транспортировкой после поставки.
 - d. Несоответствующее функционирование.
 - e. Неисправности за пределами оборудования (например, внешние устройства).
3. В случае поломки или повреждения продукта необходимо правильно и подробно заполнить гарантийный талон на продукт.
4. Стоимость ремонтных работ составляется на основе прайслиста ремонтных работ компании Inova.
5. Гарантийный талон на продукт выдается только один раз. Необходимо предъявлять заполненный гарантийный талон персоналу по техническому обслуживанию в случаях обращения по вопросам ремонта и технического обслуживания.
6. Если во время эксплуатации произойдет какая-либо проблема, необходимо обратиться к представителю компании Inova или напрямую в компанию.
7. Настоящее соглашение предоставляется компанией Inova Automation Co., Limited.

Inova Autoomation Co., Limited
Unit B01, 17/F
MG Tower, 133 Hoi Bun Road, Kwun Tong
Hong Kong
Тел.: (852) 2751 6080
Факс: (852) 2751 6933
Эл.адрес: info@iniva-automation.com

Гарантийный талон

Информация о заказчике	Адрес:	
	Название компании: Почтовый индекс:	Контактное лицо:
	Телефон или электронный адрес:	
Информация о продукте	Модель продукта:	
	Серийный номер (приложить):	
	Название компании, поставившей вам изделие	
Описание неисправности (например, код ошибки)		