



PROxima



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Преобразователь частоты серии VECTOR

Перед установкой, вводом в эксплуатацию, эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом обязательно прочтите данное руководство по эксплуатации. Пожалуйста, ознакомьтесь с мерами безопасности перед использованием.

Оглавление

1. Правила безопасности и предупреждения	
1.1 Правила безопасности	3
1.2 Внимание	4
2. Быстрый старт	
2.1 Распаковка	5
2.2 Расшифровка номера	6
2.3 Паспортная табличка	6
3. Техническое описание	
3.1 Технические данные	6
4. Монтаж преобразователя	
4.1 Механический монтаж	9
4.2 Электрический монтаж	10
4.3 Электрический монтаж с учетом требований ЭМС	13
5. Работа с преобразователем частоты	
5.1 Пульт управления	13
5.2 Коды функции и настройка параметров	14
5.3 Инициализация при включении	15
5.4 Защита от отказов	15
5.5 Режим ожидания	15
5.6 Рабочий режим	15
5.7 Настройка пароля	15
5.8 Автонастройка параметров электродвигателя	15
5.9 Установка параметров F7-03 и F7-04	15
6. Эксплуатация	
6.1 Запуск и остановка двигателя	16
6.2 Повышение или снижение частоты	16
6.3 Функция многоступенчатого задания частоты	16
6.4 Режим управления через клеммы	17
6.5 Функция ПИД	17
7. Список параметров для программирования	
7.1 Основные функциональные параметры	18
7.2 Контролируемые параметры	33
8. Протоколы связи MODBUS	
8.1 О протоколе	33
8.2 Применение	34
8.3 Соединение системы	34
8.4 Схемы подключения	34
8.5 Описание протокола	34
8.6 Структура коммуникационных данных	35
8.7 Код команды и описание коммуникационных данных	35
8.8 Описание параметров связи (группа FC)	38
9. Поиск и устранение неисправностей	
9.1 Неисправности и методы их устранения	39
9.2 Типичные неисправности. Методы устранения	41
10. Периодическое техническое обслуживание	
10.1 Плановое обслуживание	42
10.2 Периодическая проверка	42
10.3 Замена изнашиваемых деталей	42
10.4 Хранение преобразователя	42
11. Рекомендации по использованию дополнительного оборудования	
11.1 Выбор модели периферийных электрических элементов	42
11.2 Подключение периферийных устройств	43
11.3 Инструкция по применению периферийных электрических элементов	43
12. Гарантийные и послегарантийные обязательства	43

1. Правила безопасности и предупреждения

В тексте руководства используются следующие обозначения правил безопасности и предупреждений:

	Опасно Указывает на потенциальную опасность, которая может привести к серьезным травмам или летальным последствиям.
	Внимание Указывает на потенциальную опасность, которая может привести к травмам малой или средней серьезности, повреждению оборудования и летальным последствиям

Во время установки, ввода в эксплуатацию и технического обслуживания системы необходимо выполнять требования техники безопасности и соблюдать меры предосторожности, описанные в данном разделе документа.

Компания не несет ответственности за ущерб и убытки, понесенные в результате несоблюдения этих требований.

1.1 Правила безопасности

Перед установкой	
	Не использовать неисправный преобразователь или преобразователь с недостающими деталями. Использовать электродвигатель с изоляцией класса В или выше.
	Соблюдать осторожность при погрузке во избежание повреждений преобразователя. Не использовать неисправный преобразователь или преобразователь без некоторых деталей. Не прикасаться к системе управления.
Монтаж	
	Преобразователь частоты должен быть установлен на поверхность из негорючего материала, например, металл. Запрещается размещать вблизи преобразователя легковоспламеняющиеся вещества. Не отвинчивать установочные винты оборудования, особенно винты, помеченные КРАСНЫМ.
	Установить преобразователь преобразователь в место, защищенное от прямого воздействия солнечного света и вибраций. При установке более двух преобразователей в одном шкафу особое внимание следует обратить на место их установки для обеспечения отвода тепла (согласно главе 4)
Подключение	
	Работы должен выполнять квалифицированный персонал. Между преобразователем и источником питания необходимо установить автоматический выключатель.

	Перед подключением, пожалуйста, убедитесь в том, что преобразователь преобразователь отключен от электричества или в преобразователе нет остаточного электричества. Обеспечить надежное заземление преобразователя.
	Запрещается подавать напряжение к клеммам U, V, W. Учитывать обозначения клемм для обеспечения их правильного соединения. Убедиться в том, что электрическая цепь соответствует требованиям к ЗМС и нормам безопасности в рабочей зоне. Перед выполнением электрических соединений ознакомиться с указаниями в инструкции. Запрещается подключать тормозной резистор между клеммами (+) и (-) шины постоянного тока. Энкодер должен быть соединен с экранированным кабелем. И необходимо хорошо заземлить один из двух концов экранированного слоя.
Перед подачей питания	
	Убедитесь в том, что напряжение питания соответствует номинальному напряжению преобразователя, а подключение кабеля ввода/вывода верны. В противном случае могут возникнуть неисправности преобразователя. Крышку преобразователя необходимо закрыть перед подачей питания. Не производите испытание повышенным напряжением (мегаомметром и т.д.). До начала измерения кабеля или двигателя отсоедините кабель двигателя от преобразователя.
	Перед подачей питания убедитесь в том, что крышка преобразователя закрыта. Внешнее оборудование должно быть соединено в соответствии со схемой, представленной в данном руководстве.
После подачи питания	
	Не открывать крышку преобразователя после подачи питания. Не трогать влажными руками преобразователь и подключенную к нему электрическую цепь. Не трогать любые клеммы преобразователя. После подачи питания, проверка безопасности внешнего контура силовой цепи автоматически производится преобразователем. В это время не трогать клеммы U, V, W, или соединительные клеммы мотора.
	Изменение параметров преобразователя должен выполнять квалифицированный персонал.

Эксплуатация	
	Не трогать руками систему вентиляции или внешний тормозной резистор, чтобы проверить температуру. Проверку наличия сигналов во время эксплуатации может проводить только квалифицированный персонал.
	Во время эксплуатации преобразователя посторонние предметы не должны попадать внутрь оборудования. Запрещается включать и выключать преобразователь преобразователь с помощью контактора.
Техническое обслуживание	
	Не ремонтировать и не проводить техническое обслуживание оборудования при подключении к питанию. Убедитесь в том, что ремонт и техобслуживание проводятся после отключения светодиодного индикатора. Ремонт и техническое обслуживание преобразователя должен проводить только квалифицированный персонал, который прошел профессиональное обучение. Настройку параметров следует проводить после установки преобразователя, все дополнительные модули должны быть включены и запущены при отключенном питании.

1.2 Внимание

Проверка изоляции двигателя

Во избежание повреждения преобразователя из-за повреждения изоляции обмоток двигателя при первом запуске двигателя, при повторном использовании мотора после продолжительного хранения или при периодической проверке следует провести проверку его изоляции. Провода двигателя должны быть отсоединены от преобразователя во время проверки изоляции.

Тепловая защита двигателя

Если номинальные значения двигателя не соответствуют параметрам преобразователя, особенно когда номинальная мощность преобразователя выше номинальной мощности двигателя, необходимо установить соответствующие параметры защиты двигателя в преобразователе или установить термическое реле для защиты двигателя.

Работа с частотой, превышающей номинальную частоту электродвигателя

Преобразователь может работать при выходной частоте от 0 Гц до 3003 Гц. Если пользователю необходимо работать с частотой более 50 Гц, следует принять во внимание влияние механической нагрузки оборудования на вал электродвигателя.

Вибрация механического оборудования

При определенных выходных частотах на частотный преобразователь может оказывать действие механический резонанс, которого можно избежать, установив значения нежелательной частоты в преобразователе.

Нагревание и шум двигателя

Поскольку выходное напряжение преобразователя является ШИМ и содержит гармоники, увеличение температуры, шума и вибрация двигателя будут выше, чем в случае, когда двигатель работает от источника питания стандартной частоты.

Чувствительный элемент давления или конденсатор для улучшения коэффициента мощности на выходе

Поскольку выходное напряжение преобразователя является ШИМ, если на выходе установлены конденсатор для улучшения коэффициента мощности или противоминный чувствительный элемент давления, то это легко приводит к мгновенному срабатыванию или повреждению преобразователя. Не рекомендуется использовать такие устройства.

Переключающие устройства - контакторы, используемые на входных и выходных клеммах

Если контактор установлен между источником электропитания и входными клеммами преобразователя, то использовать контактор для включения/выключения преобразователя недопустимо. Если использование такого контактора неизбежно, то он должен использоваться с интервалом, не менее одного часа. Частый заряд и разряд сокращают срок службы конденсаторов. Если переключающие устройства, например контакторы, установлены между выходной стороной преобразователя и двигателя, то необходимо убедиться в том, что включение/выключение проводится тогда, когда преобразователь не выдает выходного напряжения. В противном случае модули в преобразователе могут быть повреждены.



Напряжение не соответствует номинальному напряжению

Если преобразователь работает на напряжении, которое не соответствует допустимому рабочему напряжению, установленному в руководстве, тогда это легко приводит к повреждению внутренних элементов преобразователя. При необходимости следует использовать устройство для повышения или понижения напряжения.

Изменить трехфазный вход на двухфазный вход

Запрещается переоборудовать трехфазный преобразователь на двухфазный. В противном случае, это приводит к поломке или повреждению преобразователя.

Молниезащита

Данная серия преобразователей оснащена устройством грозозащиты. В местах, где часто бывают грозы, пользователь должен установить дополнительное защитное устройство в передней части преобразователя.

Высота над уровнем моря и снижение значений

При высоте над уровнем моря более 1000 метров, отвод тепла преобразователя может снизиться из-за разреженного воздуха. Таким образом, для эксплуатации следует понизить номинальные значения преобразователя частоты.



Примечания по утилизации преобразователя

При сжигании электролитические конденсаторы главной цепи и плата управления могут взорваться. При сжигании пластиковых деталей могут выделяться токсичные газы. Утилизироваться преобразователь нужно как промышленные отходы.

Адаптированные моторы

- Стандартный адаптированный мотор является асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором. Если нет, выберите дополнительный частотный преобразователь для мотора по номинальному току мотора.
- Вентилятор охлаждения не частотно-регулируемого мотора и вал ротора соединены общим валом. При снижении скорости вращения уменьшается охлаждающая способность. В связи с этим, более мощный вентилятор или частотно-регулируемый электродвигатель необходимо использовать во избежание перегрева мотора.
- Поскольку преобразователь имеет встроенные стандартные параметры адаптированного мотора, при необходимости надо производить идентификацию параметров мотора или изменить значение по умолчанию для того чтобы максимально соответствовать действительному значению.
- Короткое замыкание кабеля или мотора может привести к сигнализации или взрыву преобразователя. Поэтому для мотора и кабеля следует производить испытание изоляции и короткого замыкания. Нужно осуществить такую проверку необходимо осуществлять и при плановом техническом обслуживании. Обратите внимание на то, что при испытании необходимо полностью разъединить преобразователь и проверяемые части.

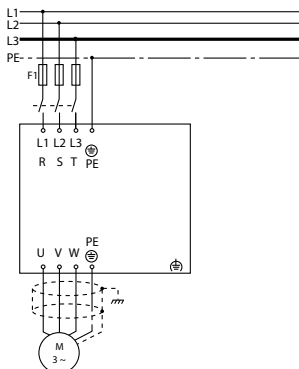
2. Быстрый старт

2.1 Распаковка

Руководство по быстрому старту требуется на протяжении монтажа преобразователя в соответствии с требованиями ЭМС. Пуск/останов электродвигателя должен выполняться с панели управления.

Внимание!

При механическом и электрическом монтаже преобразователей частоты VECTOR обращайтесь к разделам Техническое описание и Монтаж преобразователя.



Механический монтаж

Просверлите все отверстия с учетом размеров, приведенных в таблицах раздела 3.1.6. Установите преобразователь частоты на стене. Затяните все крепежные винты.

Монтаж линий питания

Подключите сетевое питание к сетевым зажимам R/L1, S/L2, T/L3 преобразователя частоты и к соединению с землей.

Подсоедините экранированный кабель от электродвигателя к зажимам U, V, W, PE преобразователя частоты. Убедитесь в том, что экран имеет электрическое соединение с блоком управления.

Программирование

Преобразователь частоты программируется с панели управления.

Нажмите кнопку «ПРОГ» на дисплее появится первый уровень групп параметров. Перелистывание между группами параметров осуществляется с помощью стрелок вверх и вниз.

Для входа в группу настроек электродвигателя, кнопками вверх/вниз выберите группу F2 и нажмите «ПРОГ».

Выбирая поочередно параметры группы F2 изменить параметры подключенного двигателя. Для перемещения курсора нажимайте клавишу влево. Для сохранения настройки параметра нажмите «ВВОД».

Параметры для первоначальной настройки электродвигателя.

2-01: номинальная мощность электродвигателя

F2-02: номинальное напряжение электродвигателя

F2-03: номинальный ток электродвигателя

F2-04: номинальная частота электродвигателя

F2-05: номинальная скорость вращения электродвигателя

Установите параметры электродвигателя в соответствии с его паспортной табличкой. Выйдите в главное меню, двойным нажатием «ПРОГ».

Примечание:

Выберите пульт управления в качестве командного канала (F0-02 = 0).

Выйдите в главное меню.

Запуск электродвигателя

Нажмите кнопку «СТАРТ» для запуска двигателя. Установите скорость двигателя с помощью встроенного потенциометра.

Проверьте, соответствует ли направление вращения направлению, показанному на дисплее. Направление вращения можно изменить, если поменять местами две фазы в кабеле двигателя. Нажмите кнопку «СТОП» для останова двигателя.

Проведите автоматическую адаптацию электродвигателя, согласно разделу 5.8 данного руководства по эксплуатации.

При распаковке преобразователя выполняйте следующие проверки:

Подтверждение	Метод
Убедитесь в том, что это тот преобразователь, который вы заказали	С помощью паспортной таблички
Преобразователь поврежден или нет	Осмотреть преобразователь со всех сторон, чтобы убедиться в отсутствии царапин или других повреждений при транспортировке
Крепежные детали (винты и т.д.) расшатываются или нет	Проверить с помощью отвертки, заворачивайте при необходимости
Проверьте наличие в упаковке руководства по эксплуатации, паспорта и других запчастей (подробнее см. комплектность)	Руководство по эксплуатации и соответствующие запчасти

В случае обнаружения любых повреждений преобразователя или дополнительного устройства, обратитесь к местному представителю или нашей компании.

2.2 Расшифровка номера

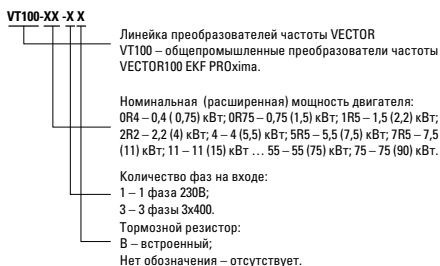
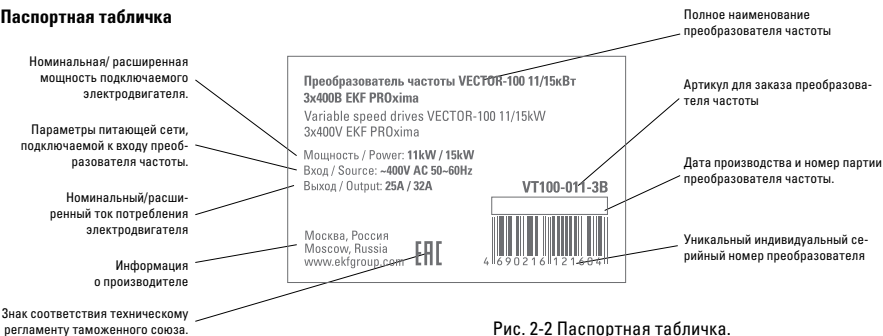


Рис. 2-1 Расшифровка номера преобразователя

2.3 Паспортная табличка



3. Техническое описание

3.1 Технические данные

Модельный ряд

Таблица 3-1. Модели и технические характеристики.

Модель	Двигатель		Номинальный входной ток (А)	Номинальный выходной ток (А)
	кВт	л.с.		
VT100-0R4-1B	0,4	0,5	5,4	2,3
VT100-0R7-1B	0,75	1	8,2	4
VT100-1R5-1B	1,5	2	14	7
VT100-2R2-1B	2,2	3	24	9,6
VT100-0R7-3B	0,75	1	3,4	2,5
VT100-1R5-3B	1,5	2	5,0	4,2
VT100-2R2-3B	2,2	3	5,8	5,5
VT100-4R0-3B	4,0	5	11	9,5
VT100-5R5-3B	5,5	7,5	14,6	13
VT100-7R5-3B	7,5	10	20,5	17
VT100-011-3B	11	15	26	25
VT100-015-3B	15	20	35	32
VT100-022-3	22	30	46,5	45
VT100-030-3	30	40	62	60
VT100-037-3	37	50	76	75
VT100-045-3	45	60	92	90
VT100-055-3	55	75	113	110
VT100-075-3	75	100	157	152

3.1.2 Технические характеристики

Таблица 3-2. Технические характеристики преобразователей.

Вход	
Входное напряжение	1AC/3AC 220-240 V±15%, 3AC 380-460 V±15%
Входная частота	47-63 Гц
Выход	
Выходное напряжение	100%-номинального входного напряжения
Выходная частота	0-6000 Гц
Характеристики управления	
Режим управления	V/f управление, векторное управление, управление крутящим моментом
Точность регулирования частоты	Цифровая настройка: 0.01 Гц Аналоговая настройка% 0.05% (максимальной частоты)

Рис. 2-2 Паспортная табличка.

Способ задания частоты	Через цифровой вход, через аналоговый вход, через импульсный вход, с помощью режима многоступенчатой скорости и ПЛК, ПИД-регулятор и т.д. Параметры частоты могут комбинироваться и переключаться в различных режимах
Перегрузочная способность	Модель G: 150% 60с, 180% 10с, 200% 1с
Пусковой момент	0.5 Гц/150% (векторное управление), 1 Гц/150% (V/f)
Диапазон скоростей	1:100 (векторное управление), 1:50 (V/f)
Точность регулирования скорости	±0.5% (векторное управление)
Несущая частота	1.0 - 16.0 кГц, автоматическое регулирование в соответствии с температурой и уровнем нагрузки
Точность регулирования частоты	Цифровая настройка: 0.01 Гц Аналоговая настройка: 0.05% (максимальной частоты)
Повышение крутящего момента	Автоматическое Ручное 0.1-30%
Кривая V/f	Линейная Пользовательская (по трем точкам) Квадратичная В степени 1.2, 1.4, 1.6, 1.8
Характеристики разгона / торможения	Линейная /S-образная кривая; четыре режима времени для разгона и торможения, диапазон времени: 0.0 - 6500 с
Торможение постоянным током	Торможение постоянным током при запуске и остановке пределы частоты: 0.0 Гц – макс. частота; время остановки: 0.0 - 100 с
Режим \ «Функ»	ЧастотаФунк: 0.0 Гц – верхний предел Время разгона/торможения Функ: 0.1 с - 3600 с
Обычный режим ПЛК и пошаговый режим управления скоростью	16 скоростей под контролем встроенного ПЛК контроллера или клеммы управления
Характеристики встроенного двойного ПИД регулятора	Встроенный ПИД регулятор эффективно осуществляет управление в замкнутом контуре такими параметрами, как давление, температура, поток и др.
Автоматическая регулировка напряжения	Автоматическое поддержание стабильности выходного напряжения во время колебаний напряжения на входе
Функции управления	
Универсальная шина постоянного тока	Одна шина постоянного тока может использоваться сразу несколькими преобразователями, при автоматическом выравнивании баланса мощности
Управление крутящим моментом	Контроль крутящего момента без PG
Ограничение крутящего момента	В процессе работы, крутящий момент автоматически ограничивается, что эффективно препятствует отключениям, вызванным сверхтоком

Контроль качения частоты	Система преобразования частоты с режимом треугольной волны используется для контроля скорости намотки
Точное время / точная длина/ контроль подсчета	Точное время/Точная длина/Контроль подсчета
Защита от перенапряжения и сверхтока	В процессе работы ток и напряжение автоматически регулируются, что позволяет избежать выключения оборудования вследствие повышенного напряжения или тока
Защита от сбоев в работе	Более чем 30 видов функций защит, защиты от сбоев, вызванных сверхтоком, избыточным напряжением, недостаточным напряжением, потерей фазы, избыточной нагрузкой, коротким замыканием и т.д. Подробная информация о рабочем состоянии преобразователя сохраняется. Устройство имеет функцию автоматического восстановления
Входные/выходные клеммы	
Входные клеммы	(Проверьте схему подключения)
Выходные клеммы	(Проверьте схему подключения)
Сетевые клеммы*2	Предлагаемый интерфейс RS-485, протокол MODBUS-RTU
Интерфейс человек-машина	
LED дисплей	Отображает параметры установленной частоты, выходной частоты, выходного напряжения, выходного тока и т.д.
Многофункциональная клавиша	Клавиша НАЗАД/ФУНК может использоваться как многофункциональная клавиша
Требования к окружающей среде	
Температура	-10°С – +50°С. При температуре более +40°С и до +50°С (макс.) необходимо понижение номинальных показателей. При каждом повышении температуры на 1°С требуется понижение параметров привода переменного тока на 4%
Влажность	≤90% RH, без конденсации
Высота	≤1000 м: номинальная выходная мощность; >1000 м: сниженная выходная мощность
Температура хранения	-20°С – +60°С
Условия хранения	В помещении, при отсутствии прямых солнечных лучей, пыли, коррозионных и горючих газов, масляных примесей, паров, капель и соляных взвесей в воздухе

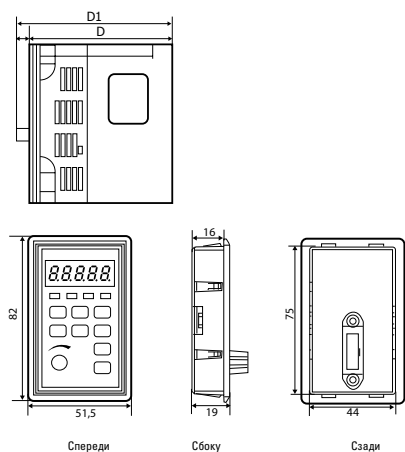
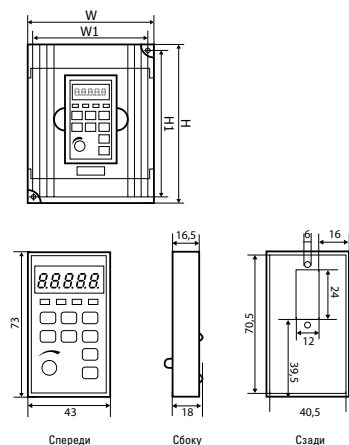
**Габаритные и установочные размеры
0.4–2.2кВт**


Таблица 3-3

Модель	H1	H	W	W1	D	D1
VT100-0R4-1B	132	142	85,5	74	113	123
VT100-0R7-1B	143	152	101	92	117	127
VT100-1R5-1B						
VT100-2R2-1B						
VT100-0R7-3B						
VT100-1R5-3B						
VT100-2R2-3B						

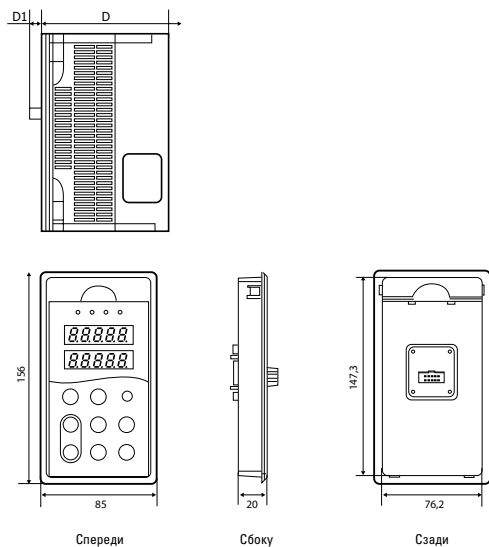
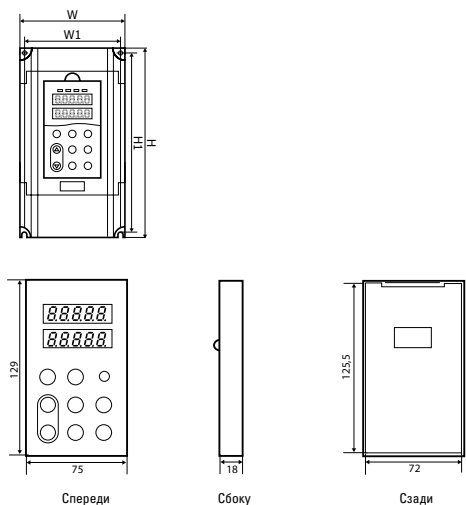
4–7.5кВт


Таблица 3-4

Модель	H1	H	W	W1	D	D1
VT100-4R0-3B	130	115	264	244	153,5	9
VT100-5R5-3B						
VT100-7R5-3B						

>7.5кВт

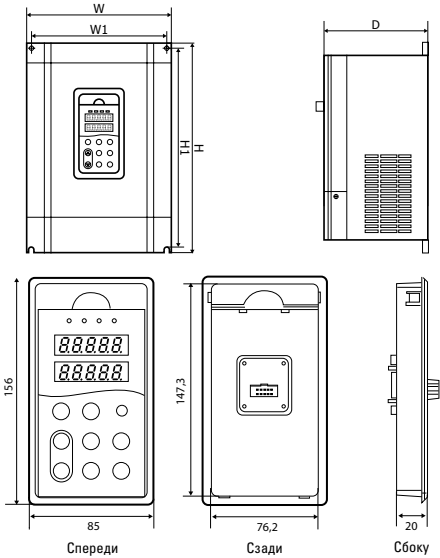


Таблица 3-5

Модуль	H	W	D	H1	W1	Монтажное отверстие (мм)
11~18.5кВт	375	210	196	362.5	160	7
22~37кВт	440	285	206	424	238	9
45~55кВт	600	385	267.7	580	260	10
75~90кВт	659	413	327	635	293	12

4. Монтаж преобразователя

4.1 Механический монтаж

Требования к месту установки

Температура окружающей среды: температура среды в значительной степени влияет на срок службы преобразователя, и она не должна превышать допустимый диапазон.

Преобразователь должен быть установлен на поверхности из негорючего материала, вертикально, установка под углом или горизонтально запрещается.

Преобразователь должен быть установлен в месте без вибрации или с вибрацией меньше чем 0.6 G (5.9 м/с²).

Преобразователь не должен подвергаться воздействию прямого солнечного света и влажности.

Преобразователь не должен подвергаться воздействию горючих, взрывоопасных и агрессивных газов.

Преобразователь не должен подвергаться воздействию масляного, соляного туманов, пыли и металлических частиц.

Монтажная схема

Параллельная установка нескольких преобразователей

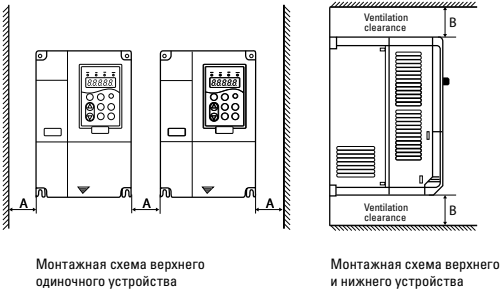
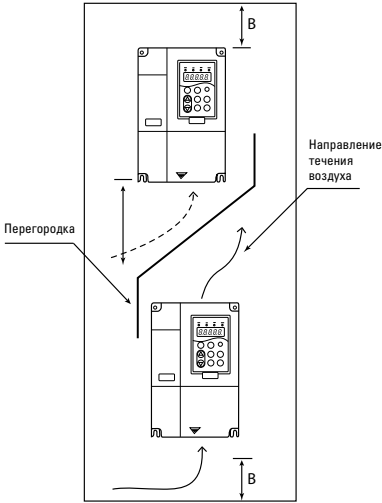


Рис. 4-1 Монтажная схема

Вертикальная установка нескольких преобразователей



Монтаж одиночного устройства: при мощности не более 22 кВт производить без учета размера А. При мощности более 22 кВт, размер А должен превышать 50 мм.

При вертикальном монтаже необходимо дополнительно установить изоляционный дефлектор, как показано на рисунке выше.

Мощность преобразователя	Монтажные размеры	
	А	В
0.4~15кВт	≥50	≥100
18.5~45кВт	≥50	≥200
≥55кВт	≥150	≥300

Теплоотвод при механической установке

Обратите внимание на нижеследующие:

Преобразователь должен быть установлен вертикально чтобы тепло рассеивалось вверх. Устанавливать преобразователь вверх дном запрещается. Если установить в шкафу несколько преобразователей, то лучше установить их в одном ряду. В случае установки верхнего и нижнего устройств, необходимо дополнительно установить изоляционный дефлектор, как показано на рисунке 3-1.

На теплоотвод других элементов в шкафу тоже следует обратить внимание при установке преобразователя.

Крепежный кронштейн должен быть устойчив к огню.

4.2 Электрический монтаж

Электрические схемы подключения

Схема подключения 1 (0.4~2.2 кВт)

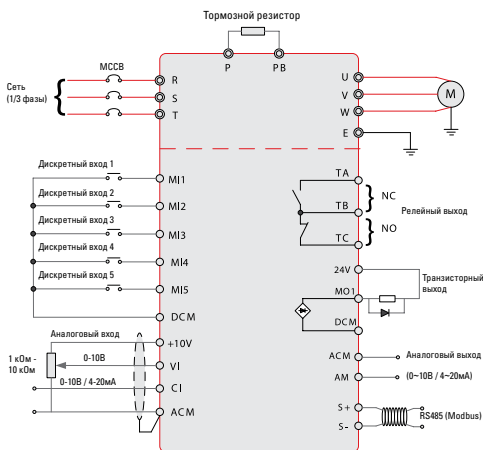


Схема подключения 2 (4~7.5 кВт)

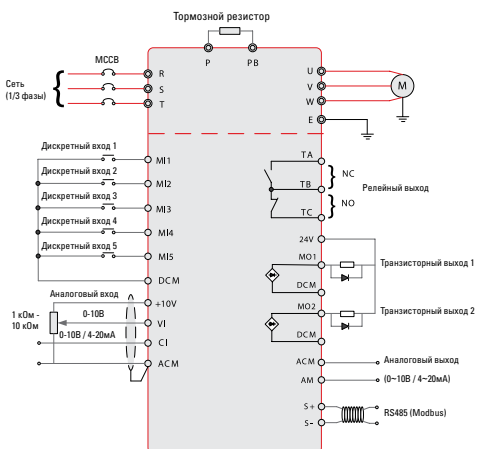
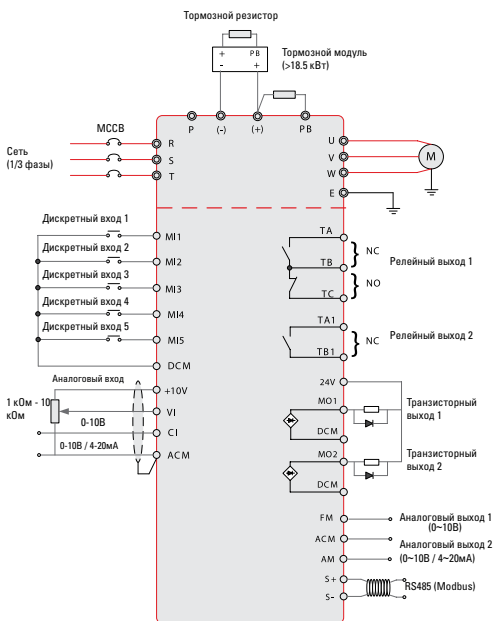


Схема подключения 3 (≥ 11 кВт)



Примечания:

1. Клемма $\odot$ означает клемму главной цепи, клемма $\bigcirc$ означает клемму цепи управления.
2. У преобразователей мощностью ниже 18.5 кВт есть встроенный тормозной блок, а у преобразователей мощностью от 18.5 кВт и выше тормозной блок отсутствует.
3. Тормозной резистор - опция для пользователя.

Внимание

невозможно установить тормозной резистор без внутреннего тормозного блока.

Клеммы главной цепи и подключение к главной цепи



Перед проведением электромонтажных работ убедитесь в том, что силовой выключатель находится в статусе OFF. В противном случае возможно поражение электрическим током.

Электромонтажные работы должен выполнять квалифицированный и обученный персонал. Иначе это может привести к повреждению оборудования и травмам оператора.

Необходимо гарантировать надежное заземление. В противном случае это может привести к пожару или поражению электрическим током.

**Внимание!**

- Убедитесь в том, что входное электропитание соответствует номинальным значениям преобразователя. В противном случае возможно повреждение преобразователя.
- Убедитесь в том, что электродвигатель подходит для преобразователя. В противном случае возможно повреждение электродвигателя или срабатывание защиты.
- Не подключайте внешнее электропитание к клеммам U, V и W. Иначе возможно повреждение преобразователя.
Не подключайте тормозной резистор напрямую к шинам постоянного тока (+) и (-). В противном случае возможен пожар.

Клемма	Описание
L1, L2	Точка подключения сети питания (1-фазный)
R, S, T	Точка подключения сети питания (3-фазный)
(+), (-)	Резервные клеммы для внешнего тормозного блока (>18.5 кВт)
P, PB	Резервные клеммы для тормозного резистора (0.4~7.5 кВт)
(+), PB	Резервные клеммы для тормозного резистора (11~18.5 кВт)
P1, (+)	Точка подключения внешнего дросселя постоянного тока
U, V, W	Точка подключения трехфазного электродвигателя
	Клемма заземления

Внимание!

При подключении к главной цепи:

- 1) Входные клеммы электропитания R, S и T.
Требования по чередованию фаз не предъявляются.
- 2) Клеммы (+) и (-) шины постоянного тока.

Обратите внимание на то, что после отключения питания на клеммах (+) и (-) шины постоянного тока может быть высокое напряжение. Подождите, когда погаснет индикатор CHARGE и перед подключением убедитесь, что напряжение на клеммах ниже 36 В. В противном случае это может привести к поражению электрическим током.

При выборе внешнего тормозного блока для преобразователя мощностью 18.5 кВт и выше, ни в коем случае не перепутайте полярность при подключении к клеммам (+) и (-). Иначе это может привести к повреждению преобразователя и даже пожару.

Длина проводки тормозного блока не должна превышать 10 м. Необходимо выбрать витую пару или компактный двужильный кабель.

Не подключайте тормозной резистор напрямую к шине постоянного тока, иначе это может привести к повреждению и даже пожару.

- 3) Клеммы подключения тормозного резистора (+) и PB.

Преобразователи мощностью 15 кВт и ниже снабжены встроенным тормозным блоком, поэтому необходимо подключить тормозной резистор к клеммам (+) и PB.

При выборе типа тормозного резистора, рекомендуемое значение предоставляется для справки. Длина кабеля не должна превышать 5 м. Иначе это может привести к повреждению преобразователя.

- 4) Клеммы подключения внешнего дросселя постоянного тока P1 и (+).

Для преобразователя мощностью 18.5 кВт и выше с внешним дросселем, при сборке установите дроссель постоянного тока между клеммами P1 и (+) вместо перемычки.

- 5) Клеммы U, V, W на выходе преобразователя.

Не подключайте конденсатор или разрядник к выходу преобразователя: это может привести к частому срабатыванию защиты и даже его повреждению. Если кабель электродвигателя слишком длинный, то из-за воздействия распределенной емкости будет легко возникать электрический резонанс, который может привести к повреждению изоляции двигателя или возникновению большой утечки тока. В результате будет срабатывать защита от сверхтока. Если длина кабеля электродвигателя превышает 100 м, то необходимо установить выходной дроссель переменного тока.

- 6) Клемма заземления PE .

Клемма должна быть надежно заземлена. Сопротивление заземления должно быть ниже 0.1 Ω . В противном случае это может привести к ненормальной работе и даже повреждению преобразователя.

Нельзя использовать нейтральный провод для заземления.

Клеммы цепи управления и подключение к цепи управления

Клеммы цепи управления преобразователя:

- 1) 0.4~2.2 кВт

24V	MI3	MI2	MI1	DCM	10V	AM	S+	S-
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----



- 2) 4~7.5 кВт

DCM	MI1	MI2	MI3	MI4	MI5	24V	OP	MO1	VI	ACM	ACM
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	----	-----	-----



- 3) ≥ 11 кВт

TA1	TB1	TA	TB	TC
-----	-----	----	----	----



FM	AM	ACM	VI	CI	ACM	10V	S-	S+
----	----	-----	----	----	-----	-----	----	----

Переключики на панели управления

Переключик	Соединение	Описание
J5	Соединение 1 & 2	Выход AM: 4–20 мА (по умолчанию)
	Соединение 2 & 3	Выход AM: 0–10 В
J9	Соединение 1 & 2	Вход CI: 0–10 В
	Соединение 2 & 3	Вход CI: 4–20 мА (по умолчанию)
J9	Соединение 1 & 2	Соединение клеммы +24V и OP (по умолчанию)
	Соединение 2 & 3	Соединение DCM и OP
J14	Соединение 1 & 2	Подключение терминального резистора RS-485
	Соединение 2 & 3	Отключение терминального резистора RS-485

Назначение клемм цепи управления

Обозначение	Название	Назначение
Электропитание		
+10 V~ACM	+10 В питание	Обеспечивает внешнее электропитание +10 В, максимальный выходной ток – 100 мА для рабочего питания внешнего потенциометра, диапазон сопротивления потенциометра: 1 кΩ–5 кΩ.
+24 V~DCM	+24 В питание	Обеспечивает внешнее электропитание +24 В. Часто используется в качестве рабочего питания для клемм цифрового входа/выхода и внешнего датчика. Максимальный выходной ток: 150 мА.
Аналоговый вход		
VI-ACM	Аналоговая входная клемма 1	1. Диапазон входа: постоянный ток 0 В–10 В. 2. Входное реактивное сопротивление: 22 кΩ (напряжение); 500 Ω (электрический ток)
CI-DCM	Аналоговая входная клемма 2	1. Диапазон входа: постоянный ток 0 В–10 В/4 мА–20 мА, осуществляется через переключик J8 на пульте управления. 2. Входное реактивное сопротивление: 22 кΩ (напряжение); 500 Ω (электрический ток)

Цифровой вход		
MI1	Цифровой вход 1	1. Изоляция оптопарой, совместим с входом двойной полярности 2. Входное реактивное сопротивление: 4,7 кΩ 3. Диапазон напряжения на входе: 9 В ~ 30 В
MI2	Цифровой вход 2	
MI3	Цифровой вход 3	
MI4	Цифровой вход 4	
MI5	Цифровой вход 5	
Аналоговый выход		
FM-ACM	Аналоговый выход 1	Диапазон выходного напряжения: 0 В ~ 10 В.
AM-ACM	Аналоговый выход 2	Выбор сигнала по напряжению и току осуществляется через переключку J5 на пульте управления. Диапазон выходного напряжения: 0 В ~ 10 В. Диапазон выходного тока: 4 мА ~ 20 мА.
Цифровой выход		
M01	Выход открытый коллектор	Общая клемма: DCM Диапазон напряжения внешнего блока питания: 0~24 В Диапазон выходного тока: 0~50 мА
M02		
Релейный выход 1		
TB-TC	Нормально замкнутая клемма	Контактная мощность: AC 250V, 3A, COSφ=0.4 DC 30V, 1A
TB-TA	Нормально разомкнутая клемма	
Релейный выход 2		
TA1-TB1	Нормально замкнутая клемма	Контактная мощность: AC 250V, 3A, COSφ=0.4 DC 30V, 1A
RS-485		
S+	RS485+	Интерфейс Modbus, пожалуйста используйте экранированную витую пару
S-	RS485-	

Выбор кабелей

Силовые кабели

Пожалуйста выберите подходящие кабели в соответствии с током и напряжением преобразователей.

Рекомендуется установить прерыватель главной цепи между электропитанием и терминалами R, S и T для защиты от гармоник.

Запрещается прокладывать силовые и сигнальные кабели в одном канале.

Запрещается присоединять входную линию электропитания к клеммам U, V и W.

Для защиты от короткого замыкания запрещается прикасаться к любой металлической точке преобразователя выходными силовыми кабелями.

Силовые кабели должны прокладываться на расстоянии от других аппаратур. Необходимо установить дроссель (реактор) на выходе частотного преобразователя, если длина кабеля между мотором и преобразователем частоты превышает 50 м (для преобразователей 230 В) или 100 м (для преобразователей 380 В).

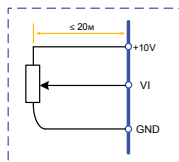
Если длина кабеля между мотором и преобразователем превышает 50 м, то необходимо снизить несущую частоту.

Сигнальные кабели

Нельзя прокладывать силовые и сигнальные кабели в одном коробе.

Для сигнальных кабелей рекомендуется использовать экранированный провод с сечением 0,5 – 2 мм².

Длина кабеля аналоговых сигналов не должна превышать 20 м.



Заземление

Сопротивление заземления не должно превышать 100 Ω.

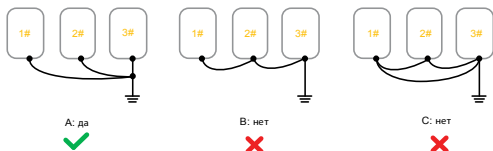
Кабель заземления чем короче, тем лучше.

Необходимо разделить кабель заземления преобразователя от заземления другого мощного силового оборудования (например электросварочный аппарат и т.д.)

Пожалуйста правильно заземлите преобразователь согласно нижеследующим схемам:

Соединение NPN и PNP

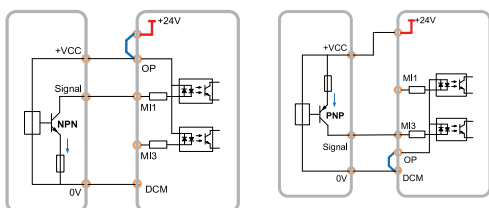
Преобразователи частоты совместимы со схемами подключения NPN и PNP (4 схемы подключения):



Встроенный источник питания 24 В

а) Соединение NPN

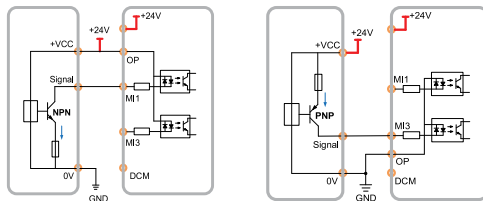
б) Соединение PNP



Внешний источник питания 24В

в) Соединение NPN

г) Соединение PNP



4.3 Электрический монтаж с учетом требований ЭМС

Для выполнения требований ЭМС (электромагнитной совместимости) при монтаже следует соблюдать следующие правила: В качестве кабелей к двигателю и кабелей управления использовать только экранированные/армированные кабели.

- Экран соединять с землей на обоих концах.
- Экран подключать только с применением кабельных зажимов. Т.к. запрещено подключать экран с помощью скрученных концов.
- Для обеспечения хорошего электрического контакта следует использовать зубчатые шайбы.
- Запрещено применять неэкранированные/не бронированные силовые кабели.

5. Работа с преобразователем частоты

5.1 Пульт управления

Виды пультов управления

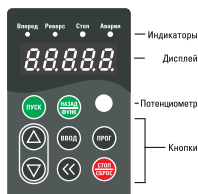
1) 0.75–2.2 кВт



2) 4–7.5 кВт



3) Преобразователь с одним дисплеем (≤7.5 кВт)



4) Преобразователь с двумя дисплеями (≥11 кВт)



Индикаторы пультов

Индикатор	Функция
Вперед	Прямое вращение электродвигателя
Реверс	Обратное вращение (реверс) электродвигателя
Стоп	Двигатель остановлен
Авария	Неисправность

Дисплей пультов

Цифровой дисплей представляет собой 5-значный светодиодный экран, на который выводятся контрольные данные, включая заданную частоту, выходную частоту и т. д., а также коды сигнализации.

На верхнем из двух дисплеев преобразователя отображаются те же параметры, что и на одинарном дисплее преобразователя. На нижнем дисплее отображается параметр F7-08 – рабочий ток (значение по умолчанию 04). Можно установить F7-08 на другое значение, чтобы узнать другие параметры.

Кнопки пультов

Кнопка	Наименование	Функция
	Кнопка программирования	Вход/выход из первого уровня меню
	Кнопка ввода	Вход в другие пункты меню и подтверждение установки параметров
	Кнопка вверх/увеличение	Увеличение значения или номера кода функции
	Кнопка вниз/уменьшение	Уменьшение значения или номера кода функции
	Кнопка сдвига	В остановленном и рабочем режимах осуществляется циклическое отображение параметров; в режиме установки параметров, нажмите эту кнопку для выбора разряда для изменения.
	Кнопка запуска	Запуск преобразователя в режиме управления с пульта управления
	Кнопка СТОП/СБРОС	В рабочем режиме нажмите эту кнопку для остановки преобразователя, в режиме сигнализации нажмите эту кнопку для сброса состояния преобразователя. Назначение кнопки определяется параметром F7-02.
	Многофункциональная кнопка	Переключение между функциями осуществляется по коду функции F7-01

5.2 Коды функции и настройка параметров

Панель управления преобразователя VECTOR100 имеет трехуровневую структуру меню:

Первый уровень - группы функциональных параметров;

Второй уровень - функциональные параметры ;

Третий уровень - значение функционального параметра.



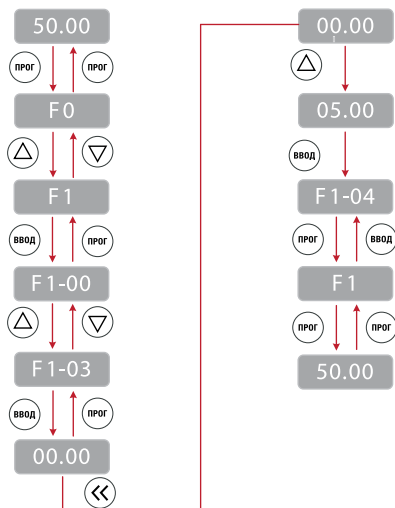
Рис. 5-1 Установка значения параметров

Примечание

При работе в третьем уровне меню, нажмите кнопку «ПРОГ» или «ВВОД» для возврата на второй уровень меню. Разница между кнопками «ПРОГ» и «ВВОД» в следующем: при нажатии кнопки «ВВОД» произойдет сохранение измененного значения параметра и переход к следующему функциональному параметру второго уровня, а в случае нажатия кнопки «ПРОГ» произойдет возврат на второй уровень без сохранения значения параметра.

Пример:

Изменение параметра функции F1-03 со значения 00.00 Гц на 05.00 Гц. (жирным текстом выделен мигающий разряд).



Примечание

Если в значении параметра третьего уровня нет мигающего разряда, это означает что изменение этого значения невозможно. Возможные причины:

- Данное значение не подлежит изменению, в случае если это параметры функционирования.
- Данный параметр не может быть изменен в процессе работы преобразователя. Он может быть изменен после остановки преобразователя.

5.3 Инициализация при включении

При включении преобразователя система инициализируется и на дисплее отображается **FFFF**. После завершения инициализации преобразователь перейдет в режим ожидания или в состояние защиты от отказов при возникновении ошибки.

5.4 Защита от отказов

В состоянии ошибки преобразователь покажет ее код и выходные параметры (ток, напряжение и т.д.). Устраните причину неисправности (возможно потребуются корректировка функций группы FA «неисправности и система защиты»). Для сброса ошибки необходимо нажать кнопки «STOP/RESET» или с помощью внешних клемм.

5.5 Режим ожидания

Параметры и состояние частотного преобразователя отображаются в ждущем режиме и режиме ожидания. Отображать или не отображать те или иные параметры выбирается параметром функции F7-05 (Отображение параметров на дисплее в остановленном состоянии) путем указания кодов.

Нажимайте кнопку  для переключения между выбранными параметрами.

При восстановлении питания после отключения на дисплее преобразователя (по умолчанию) будут отображаться параметры, заданные до отключения.

5.6 Рабочий режим

В рабочем режиме для отображения можно выбрать 32 параметра. Отображать или не отображать параметр выбирается двоичным разрядом функций F7-03 и F7-04 (Отображать – 1; Не отображать – 0).

Нажмите кнопку  для переключения отображения по порядку между выбранными параметрами.

5.7 Настройка пароля

Преобразователь имеет функцию защиты пользовательским паролем. Установите параметр F7-00 в ненулевое значение, которое представляет собой именно пользовательский пароль. Пароль начинает действовать после выхода из режима программирования. При повторном нажатии на кнопку ПРОГ для входа в режим программирования на дисплее отображается «-----». Пользователь должен ввести правильный пароль для входа меню.

Для того чтобы выключить функцию защиты паролем, надо войти режим программирования и установить значение параметра F7-00 в «0».

5.8 Автонастройка параметров электродвигателя

Для того чтобы выбрать рабочий режим векторного управления, перед запуском преобразователя необходимо ввести номинальные параметры электродвигателя согласно паспортной таблички. Точные параметры контролируемого электродвигателя обеспечивают оптимальное регулирование.

Автоматическая идентификация параметров электродвигателя осуществляется следующим образом:

Сначала выберите пульт управления в качестве командного канала (F0-02), потом введите нижеследующие параметры согласно паспортной табличке электродвигателя:

- F2-01: номинальная мощность электродвигателя;
- F2-02: номинальное напряжение электродвигателя;

- F2-03: номинальный ток электродвигателя;
- F2-04: номинальная частота электродвигателя;
- F2-05: номинальная скорость вращения электродвигателя.

Если электродвигатель полностью отсоединен от нагрузки, установите F2-11 на «2» (автонастройка параметров при вращении), и нажмите кнопку ПУСК на пульте управления. Преобразователь автоматически определит следующие параметры электродвигателя:

- F2-06: Сопротивление статора электродвигателя;
- F2-07: Сопротивление ротора электродвигателя;
- F2-08: Индуктивность статора и ротора электродвигателя;
- F2-09: Взаимная индуктивность статора и ротора;
- F2-10: Сила тока электродвигателя без нагрузки.

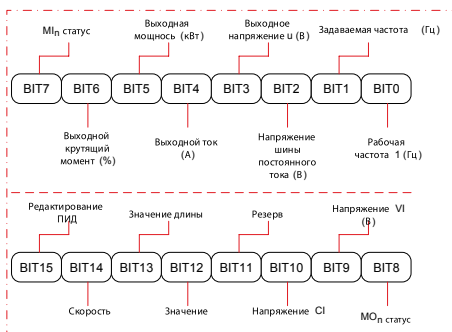
Процесс автоматической идентификации параметров электродвигателя заканчивается.

Если электродвигатель не может быть отсоединен от нагрузки, установите F2-11 на «1» (статическая автонастройка параметров), и затем нажмите кнопку «ПУСК» на пульте управления. Преобразователь автоматически рассчитает нижеследующие параметры:

- F2-06: Сопротивление статора электродвигателя;
- F2-07: Сопротивление ротора электродвигателя;
- F2-08: Индуктивность статора и ротора электродвигателя.

5.9 Установка параметров F7-03 и F7-04

Рабочий статус 1:



Рабочий статус 2:



Например, если пользователь хочет отображать: выходное напряжение, напряжение шины постоянного тока, заданную частоту, рабочую частоту, выходной ток, выходной крутящий момент, напряжение VI, напряжение CI и статус выходного терминала, то нужно установить параметр согласно ниже-следующей таблице:

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
0	0	1	1	1	1	1	1
3				F			
BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10	BIT9	BIT8
0	0	0	0	0	1	1	1
0				7			

Значение параметра F7-03: 073F.

6. Эксплуатация

6.1 Запуск и остановка двигателя

Запуск и остановка двигателя через пульт управления, регулировка частоты через кнопки «ВВЕРХ/ВНИЗ»

Установ параметров: F0-02=0, F0-03=0, F0-23=1 (Параметры, задаваемые кнопками вверх/вниз сохраняются в случае остановки преобразователя)

Запуск и остановка: прямое вращение двигателя - кнопка «ПУСК», обратное вращение - кнопка Назад/Функ, остановка двигателя - кнопка «СТОП/СБРОС».

Регулировка скорости: повышение частоты – кнопка ▲, снижение – кнопка ▼

Запуск и остановка через пульт управления, регулировка частоты через встроенный потенциометр

Установка параметров: F0-02=0, F0-03=1, F0-23=1 (заводские значения по умолчанию)

Запуск и остановка: прямое вращение - кнопка «ПУСК»; обратное вращение – кнопка «НАЗАД/ФУНК»; остановка преобразователя – кнопка «СТОП/СБРОС»

Регулировка скорости: через встроенный потенциометр

Запуск и остановка с помощью внешних цифровых сигналов, регулировка частоты при помощи внешнего потенциометра

Установка параметров: F0-02=1, F0-03=2, F5-01=02

Запуск и остановка: замыкание «MI1 – DCM» - прямое вращение двигателя; замыкание «MI2 – DCM» - обратное вращение двигателя; размыкание MI1, MI2 от DCM – останов двигателя
Регулировка частоты: через внешний потенциометр (10В, VI, ACM)

Запуск и остановка с помощью внешних цифровых сигналов, регулировка частоты через внешний аналоговый сигнал напряжения 0–10В

Установка параметров: F0-02=1, F0-03=2, F5-01=02

Запуск и остановка: замыкание «MI1 – DCM» - прямое вращение двигателя; замыкание «MI2 – DCM» - обратное вращение двигателя; размыкание MI1, MI2 от DCM – останов двигателя.
Регулировка частоты: при помощи изменения значения внешнего аналогового сигнала напряжения (VI, ACM)

Запуск и остановка с помощью внешних цифровых сигналов, регулировка частоты через внешний аналоговый сигнал тока 4–20мА

Установка параметров: F0-02=1, F0-03=3, F5-01=02

Запуск и остановка: замыкание «MI1 – DCM» – прямое вращение двигателя; замыкание «MI2 – DCM» – обратное вращение двигателя; размыкание MI1, MI2 от DCM – останов двигателя

Регулировка частоты: при помощи изменения значения внешнего аналогового сигнала тока (CI, ACM)

6.2 Повышение или снижение частоты

Повышение или снижение частоты с помощью внешних цифровых сигналов:

(1) запуск/останов через пульт управления

Установка параметров: F0-02=1, F0-03=0, F5-00=06, F5-01=07

Запуск и останов: прямое вращение двигателя – кнопка ПУСК, обратное вращение – кнопка НАЗАД/ФУНК, остановка двигателя – кнопка СТОП/СБРОС

Регулировка частоты: замыкание «MI1 – DCM» – повышение частоты; замыкание «MI2 – DCM» – снижение частоты.

(2) запуск/останов через внешние цифровые сигналы

Установка параметров: F0-02=1, F0-03=0, F5-00=06, F5-01=07, F5-02=01, F5-03=02

Запуск и останов: замыкание «MI3 – DCM» - прямое вращение двигателя; замыкание «MI4 – DCM» – обратное вращение двигателя; размыкание MI3, MI4 от DCM – останов двигателя.
Регулировка частоты: замыкание «MI1 – DCM» – повышение частоты; замыкание «MI2 – DCM» – снижение частоты.

Внимание!

Для того, чтобы задаваемая частота сохранялась при отключении питания, необходимо установить параметр F0-23=1.

6.3 Функция многоступенчатого задания частоты

Функция многоступенчатого задания частоты:

Запуск/останов через пульт управления

Установка параметров: F0-02=0, F0-03=6, F5-00=12, F5-01=13, F5-01=14 (FD-00~FD-15, может быть установлено до 16 ступеней скоростей).

Запуск и остановка: кнопка «ПУСК» – прямое вращение двигателя; кнопка «НАЗАД/ФУНК» – обратное вращение двигателя; кнопка «СТОП/СБРОС» – останов двигателя.

Регулировка частоты: комбинациями многофункциональных цифровых входов MI (см. далее).

Запуск/останов через внешние цифровые сигналы

Установка параметров: F0-02=1, F0-03=6, F5-00=12, F5-01=13, F5-02=14 (FD-00~FD-15, 16 ступеней скоростей), F5-03=1, F5-04=2.

Запуск и остановка: замыкание «MI4 – DCM» – прямое вращение двигателя; замыкание «MI5 – DCM» – обратное вращение (реверс) двигателя.

Регулировка частоты: комбинациями многофункциональных цифровых входов MI (см. ниже).

Разные комбинации – разные частоты:

K4	K3	K2	K1	№ ступени скорости	Параметр
OFF	OFF	OFF	OFF	0	FD-00
OFF	OFF	OFF	ON	1	FD-01
OFF	OFF	ON	OFF	2	FD-02
OFF	OFF	ON	ON	3	FD-03
OFF	ON	OFF	OFF	4	FD-04
OFF	ON	OFF	ON	5	FD-05
OFF	ON	ON	OFF	6	FD-06
OFF	ON	ON	ON	7	FD-07
ON	OFF	OFF	OFF	8	FD-08
ON	OFF	OFF	ON	9	FD-09
ON	OFF	ON	OFF	10	FD-10
ON	OFF	ON	ON	11	FD-11
ON	ON	OFF	OFF	12	FD-12
ON	ON	OFF	ON	13	FD-13
ON	ON	ON	OFF	14	FD-14
ON	ON	ON	ON	15	FD-15

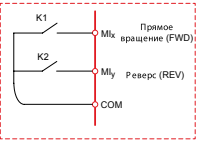
6.4 Режим управления через клеммы

F5-11=0: двухпроводное управление 1:

Самый популярный режим управления. Прямое / обратное вращение двигателя устанавливается командами клемм FWD и REV.

Клемма	Значение	Описание
MI _x	1	Прямое вращение (FWD)
MI _y	2	Реверс (REV)

K1	K2	Команда
OFF	OFF	Останов
OFF	ON	Реверс
ON	OFF	Прямое вращение
ON	ON	Останов

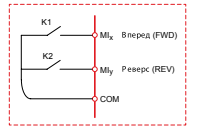


F5-11=1: двухпроводное управление 2:

В этом режиме клемма REV активна. Статус FWD определяет направление.

Клемма	Значение	Описание
MI _x	1	Рабочая клемма
MI _y	2	Контроль направления вперед/назад

K1	K2	Команда
OFF	OFF	Останов
OFF	ON	Реверс
ON	OFF	Прямое вращение
ON	ON	Останов



F5-11=2: трёхпроводное управление 1:

В данном режиме, клемма MIn активна, направление управления соответственно клеммами FWD и REV. Останов преобразователя осуществляется с помощью отсоединения сигналов клеммы MIn.

Клемма	Значение	Описание
MI _x	1	Прямое вращение (FWD)
MI _y	2	Реверс (REV)
MI _n	3	Трёхпроводный рабочий режим

Для перевода преобразователя в рабочий режим, необходимо сначала замкнуть клемму MIn.

Прямое или обратное вращение двигателя производится импульсным сигналом клемм Mlx или Mly.

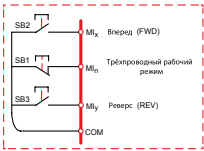
Клеммы Mlx, Mly, MIn представляют собой цифровые входы MI1-MI5.

Mlx (Mly) – клемма импульсного сигнала. MIn – нормально замкнутая клемма цифрового сигнала.

SB1: кнопка останова

SB2: кнопка прямого вращения

SB3: кнопка реверса

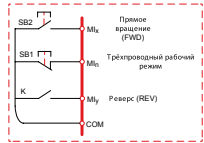


F5-11=3: Трёхпроводное управление 2:

В данном режиме, клемма MIn замкнута. Команда на прямое вращение (FWD) задается замыканием Mlx. Команда на остановку выполняется посредством размыкания сигнала MIn.

Клемма	Значение	Описание
MI _x	1	Рабочая клемма
MI _y	2	Контроль направления вперед/назад
MI _n	3	Трёхпроводный рабочий режим

K	Направление
OFF	Прямое
ON	Обратное



6.5 Функция ПИД

Функция ПИД применяется для поддержания заданного давления жидкости в трубопроводе или давления воздуха в компрессорной установке.

(1) Основное применение Задаваемое давление пультом управления (F9-01, 100% значит максимальный предел) Задаваемый источник ПИД (F9-00=0, через пульт управления) Источник обратной связи ПИД (F9-02=0 или F9-02=1) Прямое действие ПИД-регулятора (F9-03=0)

(2) Другое применение Запуск/останов осуществляются пультом управления или внешними клеммами сигналов (F0-01=0 или 1) Предел измерений датчика давления устанавливается с помощью параметра F9-01.

Подключение датчика давления: 10V, VI, ACM

Подключение датчика давления: 10V, CI и замыкание ACM, DCM.

7. Список параметров для программирования

7.1 Основные функциональные параметры

Основные функциональные параметры приведены в таблице. В столбце «Код» приведены коды ошибок.

В столбце «ЗУ» приведены значения Заводской установки параметра.

В столбце «ИП» (Изменение параметра) приведены символы:
○ – параметр может быть изменен в режиме останова или работы преобразователя.

◎ – параметр не может быть изменен в режиме работы преобразователя.

● – значение параметра представляет собой фактическое значение, измеренное и зафиксированное системой; не может быть изменено.

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
Группа F0: основные функции				
F0-00	Модель преобразователя	1: Модель G (обычный с постоянным вращающим моментом) 2: Модель P (специальный для насосно-вентиляционных нагрузок)	1	●
F0-01	Режим управления	1: Бездатчиковое векторное управление 2: Резерв 3: Вольт-частотное управление (V/F)	2	◎
F0-02	Источник команд управления	0: Пульт управления 1: Клеммы 2: Последовательный порт связи (Modbus)	0	◎
F0-03	Выбор источника основной частоты A	0: Пульт управления (F0-08, настройка осуществляется с помощью кнопки UP и DOWN, без запоминания) 1: Частота, установленная с помощью потенциометра 2: VI (0-10 В) 3: CI (0-10 В / 4-20 mA) 4: Резерв 5: Резерв 6: Многоступенчатое изменение скорости 7: ПЛК 8: ПИД-регулятор 9: Интерфейс RS-485	1	◎
F0-04	Выбор источника вспомогательной частоты B	Такой же, как F0-03	0	◎

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
F0-05	Источник максимальной частоты B	0: Максимальная частота 1: Частота A	0	○
F0-06	Диапазон источника вспомогательной частоты B	0%-150%	100%	○
F0-07	Выбор источника частоты	Разряд единиц: выбор источника частоты 0: Источник основной частоты A 1: Результат вычисления частоты A и B (определяется с помощью разряда десятков) 2: Переключение между A и B 3: Переключение между A и вычисленным результатом 4: Переключение между B и вычисленным результатом Разряд десятков: вычисление соотношения между частотами A и B 0: A + B 1: A - B 2: Макс. (A, B) 3: Мин. (A, B)	00	○
F0-08	Частота с пульта управления	0.00 Гц ~ максимальная частота: (F0-10)	50.00 Гц	○
F0-09	Направление вращения	0: Вперед 1: Назад	0	○
F0-10	Максимальная частота	50.00 Гц ~ 600.00 Гц	50.00 Гц	◎
F0-11	Источник верхнего предела частоты	0: F0-12 1: VI 2: CI 3: Резерв 4: Резерв 5: Интерфейс RS-485	0	◎
F0-12	Верхний предел частоты	F0-14 (нижний предел частоты) ~ F0-10 (макс. частота)	50.00 Гц	○
F0-13	Смещение верхнего предела частоты	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	0.00 Гц	○
F0-14	Нижний предел частоты	0.00 Гц ~ F0-12 (верхний предел частоты)	0.00 Гц	○
F0-15	Несущая частота	0.5 кГц ~ 16.0 кГц	Зависит от модели	○
F0-16	Настройка несущей частоты в зависимости от температуры	0: Нет 1: Да	1	○
F0-17	Время ускорения 1	0.00 с ~ 65000 с	Зависит от модели	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
F0-18	Время замедления 1	0.00 с ~ 65000 с	Зависит от модели	○
F0-19	Единицы измерения времени ускорения/замедления	0: 1 с 1: 0.1 с 2: 0.01 с	1	◎
F0-20	Резерв			●
F0-21	Частота смещения источника вспомогательной частоты при комбинации	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	0.00 Гц	○
F0-22	Разрешение управляющей частоты	1: 0.1 Гц 2: 0.01 Гц	2	◎
F0-23	Режим запоминания установленной частоты	0: Без запоминания 1: С запоминанием	1	○
F0-24	Основная частота времени ускорения/замедления	0: F0-10 (макс. частота) 1: Установленная частота 2: 100 Гц	0	◎
F0-25	Команда «Вверх»/«Вниз» рабочей частоты	0: Рабочая частота 1: Установленная частота	0	◎
F0-26	Комбинация источника команд с источником частоты	Разряд единиц: комбинация команд рабочей клавиатуры и источника частоты 0: Без комбинации 1: Частота, установлена с помощью клавиатуры 2: VI 3: CI 4: Резерв 5: Резерв 6: Многоступенчатое изменение скорости 7: ПЛК 8: ПИД-регулятор 9: Интерфейс RS-485 Разряд десятков: комбинация команд клеммы и источника частоты Разряд сотен: комбинация команд связи и источника частоты	000	○
F0-27	Сброс параметров	0: Нет действий 1: Возврат к установке по умолчанию групп параметров F0 и F1 2: Удаление записи 3: Возврат к заводским настройкам	0	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
Группа F1: Управление пуском и остановом				
F1-00	Режим пуска	0: Прямой пуск 1: Поиск оборотов и повторный пуск 2: Пуск с предварительным возбуждением	0	○
F1-01	Режим поиска числа оборотов	0: Начать с частоты останова 1: Начать с нулевой скорости 2: Начать с максимальной частоты	0	◎
F1-02	Скорость отслеживания числа оборотов	1 ~ 100	20	○
F1-03	Частота пуска	0.00 Гц ~ 10.00 Гц	0.00 Гц	○
F1-04	Задержка пуска	0.0 с ~ 100.0 с	0.0 с	◎
F1-05	Торможение постоянным током перед током пуска / предварительного возбуждения	0% ~ 100%	0%	◎
F1-06	Время торможения постоянным током до момента пуска/предварительного возбуждения	0.0 с ~ 100.0 с	0.0 с	◎
F1-07	Режим ускорения/торможения	0: Линейное ускорение/замедление 1: S-образная кривая ускорения/торможения А 2: S-образная кривая ускорения/торможения В	0	◎
F1-08	Начальный отрезок времени на S-образной кривой	0.0% ~ (100.0% ~ F1-09)	30.0%	◎
F1-09	Конечный отрезок времени на S-образной кривой	0.0% ~ (100.0% ~ F1-08)	30.0%	○
F1-10	Режим останова	0: Торможение до останова 1: Останов на выбеге	0	○
F1-11	Начальная частота торможения постоянным током после начала останова	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	0.00 Гц	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
F1-12	Время задержки торможения постоянным током после начала останова	0.0с ~ 100.0 с	0.0 с	○
F1-13	Ток торможения постоянным током после начала останова	0% ~ 100%	0%	○
F1-14	Время торможения постоянным током после начала останова	0.0 с ~ 100.0 с	0.0 с	○
F1-15	Используемый коэффициент торможения	0% ~ 100%	100%	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
Группа F2: Параметры электродвигателя				
F2-00	Тип электродвигателя	0: Обычный асинхронный электродвигатель 1: Асинхронный электродвигатель для частотного управления	0	◎
F2-01	Номинальная мощность электродвигателя	0.1 кВт ~ 1000.0 кВт	Зависит от модели	◎
F2-02	Номинальное напряжение электродвигателя	1 В ~ 2000 В	Зависит от модели	◎
F2-03	Номинальный ток электродвигателя	0.01А ~ 655.35 А (мощность преобразователя не более 55 кВт) 0.1 А ~ 6553.5 А (мощность преобразователя более 55 кВт)	Зависит от модели	◎
F2-04	Номинальная частота двигателя	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	Зависит от модели	◎
F2-05	Номинальная скорость вращения двигателя	1 об/мин ~ 36000 об/мин	Зависит от модели	◎
F2-06	Сопротивление статора электродвигателя	0.001 Ω ~ 65.535 Ω (Мощность преобразователя не более 55 кВт) 0.0001 Ω ~ 6.5535 Ω (Мощность преобразователя более 55 кВт)	Зависит от параметров двигателя	◎

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
F2-07	Сопротивление ротора двигателя	0.001 Ω ~ 65.535 Ω (Мощность преобразователя не более 55 кВт) 0.0001 Ω ~ 6.5535 Ω (Мощность преобразователя более 55 кВт)	Зависит от параметров двигателя	◎
F2-08	Индуктивность обмоток электродвигателя	0.01 мГн ~ 655.35 мГн (Мощность преобразователя не более 55 кВт) 0.001 мГн ~ 65.535 мГн (Мощность преобразователя более 55 кВт)	Зависит от параметров двигателя	◎
F2-09	Взаимная индуктивность ротора и статора двигателя	0.01мГн ~ 655.35 мГн (мощность преобразователя не более 55 кВт) 0.001мГн ~ 65.535 мГн (мощность преобразователя более 55 кВт)	Зависит от параметров двигателя	◎
F2-10	Ток холостого хода электродвигателя	0.01А ~ F2-03 (номинальный ток) (мощность преобразователя не более 55 кВт) 0.1 А ~ F2-03 (номинальный ток) (мощность преобразователя более 55 кВт)	Зависит от параметров двигателя	◎
F2-11	Автонастройка параметров	0: Действие отсутствует 1: Статическая автонастройка 2: Автонастройка при вращении	0	◎

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
Группа F3: Параметры векторного управления				
F3-00	Пропорциональный коэффициент звена регулятора скорости 1	1 ~ 100	30	○
F3-01	Время интегрирования звена регулятора скорости 1	0.01с ~ 10.00 с	0,05 с	○
F3-02	Частота переключения регулятора скорости 1	0.00 ~ F3-05	5,00 Гц	○
F3-03	Пропорциональный коэффициент звена регулятора скорости 2	1 ~ 100	20	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
F3-04	Время интегрирования звена регулятора скорости 2	0.01 с ~ 10.00 с	1.00 с	○
F3-05	Частота переключения регулятора скорости 2	F3-02 ~ F0-10 (макс. частота)	10.00 Гц	○
F3-06	Компенсации погрешности при векторном управлении	50% ~ 200%	100%	○
F3-07	Время фильтрации для контура скорости	0.000 с ~ 0.100 с	0.000 с	○
F3-08	Компенсация перевозбуждения	0 ~ 200	64	○
F3-09	Источник верхнего предела крутящего момента при управлении скоростью	0: F3-10 1: VI 2: CI 3: Резерв 4: Резерв 5: Интерфейс RS-485 6: Мин. (VI, CI) 7: Макс. (VI, CI) Диапазон значений 1-7 соответствует F3-10	0	○
F3-10	Цифровое значение верхнего предельного значения крутящего момента	0.0% ~ 200.0%	150.0%	○
F3-11 ~ F3-12	Резерв			
F3-13	Пропорциональный коэффициент усиления регулирования возбуждения	0 ~ 60000	2000	
F3-14	Интегральный коэффициент усиления регулирования возбуждения	0 ~ 60000	1300	
F3-15	Пропорциональный коэффициент усиления регулирования крутящего момента	0 ~ 60000	2000	
F3-16	Интегральный коэффициент усиления регулирования крутящего момента	0 ~ 60000	1300	
F3-17	Свойство интегрирования звена регулятора скорости	Сепарация интегрирования 0: недействительный 1: действительный	0	

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
Группа F4: Параметры V/f управления				
F4-00	Установка кривой V/f	0: Линейная кривая V/f 1: Пользовательская кривая V/f 2: Квадратичная кривая V/f 3: V/f степени 1.2 4: V/f степени 1.4 6: V/f степени 1.6 8: V/f степени 1.8 9: Резерв 10: Полная сепарация V/f 11: Полу-сепарация V/f	0	◎
F4-01	Повышение крутящего момента	0.0: Автоматически 0.1% ~ 30.0%	Зависит от модели	○
F4-02	Частота отсечки повышения крутящего момента	0.00Гц ~ F0-10 (макс. частота)	50.00 Гц	◎
F4-03	Частота ступени 1 кривой V/F	0.00Гц ~ F4-05	0.00 Гц	◎
F4-04	Напряжение ступени 1 кривой V/F	0.0% ~ 100.0%	0.0%	◎
F4-05	Частота ступени 2 кривой V/F	F4-03 ~ F4-07	0.00 Гц	◎
F4-06	Напряжение ступени 2 кривой V/F	0.0% ~ 100.0%	0.0%	◎
F4-07	Частота ступени 3 кривой V/F	F4-05 ~ F2-04 (номинальная мощность двигателя)	0.00 Гц	◎
F4-08	Напряжение ступени 3 кривой V/F	0.0% ~ 100.0%	0.0%	◎
F4-09	Компенсация скольжения	0.0% ~ 200.0%	0.0%	○
F4-10	Компенсация перевозбуждения	0 ~ 200	64	○
F4-11	Коэффициент подавления колебаний V/F	0 ~ 100	Зависит от модели	○
F4-12	Резерв			○
F4-13	Источник напряжения сепарации V/f	0: цифровая настройка (F4-14) 1: VI 2: CI 3: Резервный 4: Резервный 5: Команда многоступенчатой скорости 6: Простое ПЛК 7: ПИД 8: Коммуникация (Modbus) Внимание: 100% соответствует номинальному напряжению двигателя.	0	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
F4-14	Цифровая настройка сепарации V/f	0 В-F2-02 (номинальное напряжение двигателя)	0 В	○
F4-15	Время подъема напряжения сепарации V/f	0.0 с ~ 1000.0 с Внимание: обратите внимание на время подъема напряжения от 0 В до номинального напряжения двигателя.	0.0 с	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
Группа F5: Входные клеммы				

F5-00	Функция клеммы M11	0: Функция отсутствует 1: Вращение вперед 2: Вращение назад	1	⊙
F5-01	Функция клеммы M12	3: Трехпроводное управление 4: Толчковое вращение вперед 5: Толчковое вращение назад 6: Задание частоты «ВВЕРХ» 7: Задание частоты «ВНИЗ»	2	⊙
F5-02	Функция клеммы M13	8: Останов на выбег 9: Сброс неисправности 10: Пауза в работе ПЧ 11: Внешний сигнал неисправности НО	0	⊙
F5-03	Функция клеммы M14	12: Сигнал 1 многоступенчатой скорости 13: Сигнал 2 многоступенчатой скорости	0	⊙
F5-04	Функция клеммы M15	14: Сигнал 3 многоступенчатой скорости 15: Сигнал 4 многоступенчатой скорости 16: Время ускорения/торможения 1 17: Время ускорения/торможения 2 18: Переключение источника основной частоты 19: Сброс настройки «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» (Клемма и пульт управления) 20: Переключения источника команды на запуск 21: Блокировка ускорения/замедления 22: Пауза ПИД-регулирования 23: Сброс ПЛК 24: Пауза частоты качания 25: Ввод счетчика 26: Сброс счетчика 27: Ввод отсчета длины 28: Сброс значения длины 29: Блокировка управления крутящим моментом 30, 31: Резерв 32: Торможение постоянным током 33: Внешний сигнал неисправности НЗ 34: Разрешение изменения частоты 35: Изменение направления ПИД-регулирования 36: Внешний останов 1 37: Переключение команды управления 2	0	⊙

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
		38: Отключение интегрирования ПИД-регулятора 39: Переключение источника частоты А на заданную частоту 40: Переключение источника частоты В на заданную частоту 41, 42: Резерв 43: Переключение параметра ПИД-регулятора 44, 45: Резерв 46: Переключение между регулированием скорости и крутящего момента 47: Аварийный останов 48: Внешний останов 2 49: Замедление перед торможением постоянным током 50: Сброс времени работы		
F5-05~F5-09	Резерв			●
F5-10	Время фильтрации дискретного входа	0.000 с ~ 1.000 с	0.010 с	

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
F5-11	Режим управления	0: Двухпроводное управление 1 1: Двухпроводное управление 2 2: Трехпроводное управление 1 3: Трехпроводное управление 2	0	⊙
F5-12	Скорость изменения частоты «ВВЕРХ»/«ВНИЗ»	0.001 Гц/с ~ 65.535 Гц/с	1.00 Гц/с	○
F5-13	Минимальное входное напряжение VI	0.00В ~ F5-15	0.00 В	○
F5-14	Соответствующее минимальное входное напряжение VI	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	○
F5-15	Максимальное входное напряжение VI	F5-13 ~ +10.00 В	10.00 В	○
F5-16	Соответствующее максимальное входное напряжение VI	-100.0% ~ +100.0%	100.0%	○
F5-17	Время фильтрации VI	0.00с ~ 10.00 с	0.10 с	○
F5-18	Минимальное входное напряжение CI	0.00В ~ F5-20	0.00 В	○
F5-19	Соответствующее минимальное входное напряжение CI	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
F5-20	Максимальное входное напряжение CI	F5-18 ~ +10.00 В	10.00 В	○
F5-21	Соответствующее максимальное входное напряжение CI	-100.0% ~ +100.0%	100.0%	○
F5-22	Время фильтрации CI	0.00 с ~ 10.00 с	0.10 с	○
F5-22- F5-56	Резерв			○
F5-57	Время задержки MI1	0.0с ~ 3600.0 с	0.0 с	⊙
F5-58	Время задержки MI2	0.0с ~ 3600.0 с	0.0 с	⊙
F5-59	Время задержки MI3	0.0с ~ 3600.0 с	0.0 с	⊙
F5-60	Режим клеммы MIn	0: Высокий уровень 1: Низкий уровень Разряд единиц: MI1 Разряд десятков: MI2 Разряд сотен: MI3 Разряд тысяч: MI4 Разряд десятков тысяч: MI5	00000	⊙
F5-61	Резерв			

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
-----	--------------	--------------------	----	----

Группа F6: Выходные клеммы

F6-00	Резерв			
F6-01	Выбор функции выхода с открытым коллектором MO1	0: Функция отсутствует 1: Преобразователь работает 2: Неисправность преобразователя 3: Достижения заданной частоты FDT1	0	○
F6-02	Выбор функции выходного реле (TA, TB, TC)	4: Достижения заданной амплитуды частоты 5: Работа при нулевой частоте 6: Предупреждающий сигнал о перегрузке электродвигателя	2	○
F6-03	Резерв			
F6-04	Выбор функции выхода с открытым коллектором MO2	7: Предупреждающий сигнал о перегрузке преобразователя 8: Достижение установочного значения отсчета 9: Достижение заданного значения отсчета 10: Достижение длины 11: Завершение цикла работы ПЛК		
F6-05	Выбор функции выходного реле (TB1, TA1)	12: Достижение суммарного времени работы 13: Ограничение по частоте 14: Ограничение по крутящему моменту 15: Готовность к работе 16: VI > CI 17: Достижение верхнего предельного значения частоты	0	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
		18: Достижение нижнего предельного значения частоты (Отсутствие выходного сигнала после остановки) 19: Сигнал о понижении напряжения 20: Установка канала связи 21, 22: Резерв 23: Работа при нулевой частоте 2 24: Достижение заданного времени во включенном состоянии 25: Достижение заданной частоты FDT2 26: Достижение заданной частоты 1 27: Достижение заданной частоты 2 28: Достижение заданного выходного тока 1 29: Достижение заданного выходного тока 2 30: Достижение заданного времени 31: Превышение предельного значения напряжения на входе VI 32: Достижение преобразователем заданного времени синхронизации 33: Вращение назад 34: Состояние нулевого тока 35: Достижение заданной температуры модуля 36: Превышение предельного значения выходного тока 37: Достижение нижнего предельного значения частоты (выходной сигнал остается после остановки) 38: Сигнализация (преобразователь продолжает работать) 39: Предупреждающий сигнал о перегреве электродвигателя 40: Достижение заданного времени		
F6-06	Резерв	0: Рабочая частота 1: Установочная частота	0	○
F6-07	Выбор функции выхода AM	2: Выходной ток 3: Выходной крутящий момент	0	○
F6-08	Выбор функции выхода FM	4: Выходная мощность 5: Выходное напряжение 6: Резерв 7: VI 8: CI 9: Резерв 10: Длина 11: Значение отсчета 12: Связь 13: Скорость вращения двигателя 14: Выходной ток (100.0% соответствует 1000.0 А) 15: Выходное напряжение (100.0% соответствует 1000.0 В) 16: Резерв	0	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
F6-09	Резерв			
F6-10	Коэффициент смещения АМ	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	○
F6-11	Коэффициент усиления АМ	-10.00 ~ +10.00	1.00	○
F6-12	Коэффициент смещения FM	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	○
F6-13	Коэффициент усиления FM	-10.00 ~ +10.00	1.00	○
F6-14 ~ F6-16	Резерв			
F6-17	Время задержки на выходе МО1	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	○
F6-18	Время задержки на выходе реле 1	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	○
F6-19	Резерв			
F6-20	Время задержки на выходе МО2	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	○
F6-21	Время задержки на выходе реле 2	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	
F6-22	Выбор действительных статусов выходных клемм МО	0: Прямая логика 1: Обратная логика Разряд единиц: МО1 Разряд десятков: реле 1 Разряд сотен: реле 2 Разряд тысяч: МО2 Разряд десятков тысяч: резервный	00000	○
Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
Группа F7: Пульт управления и дисплей				
F7-00	Пароль пользователя	0 ~ 65535	0	○
F7-01	Функция кнопки «НАЗАД/ФУНК»	0: Вращение назад 1: Переключение между управлением с пульта управления и дистанционным управлением 2: Переключение между прямым и обратным вращением 3: Толчковый режим вперед 4: Толчковый режим назад	0	◎

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
F7-02	Функция кнопки «СТОП/СБРОС»	0: Применяется только при управлении с пульта управления 1: Применяется во всех случаях	1	○
F7-03	Индикация в рабочем режиме (1)	0000 ~ FFFF Бит 00: Рабочая частота 1 (Гц) Бит 01: Установочная частота (Гц) Бит 02: Напряжение на шине (В) Бит 03: Выходное напряжение (В) Бит 04: Выходной ток (А) Бит 05: Выходная мощность (кВт) Бит 06: Выходной крутящий момент (%) Бит 07: Режим работы цифрового входа MI Бит 08: Режим работы МО Бит 09: Напряжение VI (В)	001F	○
		Бит 10: Напряжение CI (В) Бит 11: Резерв Бит 12: Значение отсчета Бит 13: Значение длины Бит 14: Отображение частоты вращения под нагрузкой Бит 15: Настройка ПИД-регулирования		
F7-04	Индикация в рабочем режиме (2)	0000 ~ FFFF Бит 00: Обратная связь ПИД-регулирования Бит 01: Степень ПЛК Бит 02: Частота входного импульса HDI (кГц) Бит 03: Рабочая частота 2 (Гц) Бит 04: Оставшееся время работы Бит 05: Напряжение VI перед калибровкой (В) Бит 06: Напряжение CI перед калибровкой (В) Бит 07: Резерв Бит 08: Линейная скорость Бит 09: Время включенного состояния (часы) Бит 10: Текущее время работы (мин) Бит 11: Резерв Бит 12: Установленное значение системы передачи данных Бит 13: Резерв Бит 14: Отображение основной частоты А (Гц) Бит 15: Отображение вспомогательной частоты В (Гц)	0000	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
F7-05	Индикация в режиме ожидания	0000 ~ FFFF Бит 00: Установочная частота (Гц) Бит 01: Напряжение на шине (В) Бит 02: Режим работы М1 Бит 03: Режим работы М0 Бит 04: Напряжение на VI (В) Бит 05: Напряжение на CI (В) Бит 06: Резерв Бит 07: Значение отсчёта Бит 08: Значение длины Бит 09: Ступень ПЛК Бит 10: Частота вращения под нагрузкой Бит 11: ПИД-регулирование Бит 12: Резерв	73	○
F7-06	Коэффициент отображения частоты	0.0001 ~ 6.5000	3.0000	○
F7-07	Температура модуля IGBT	0.0 °C ~ 100.0 °C	-	●
F7-08	Параметры, отображаемые на нижнем (втором) дисплее	00: Рабочая частота 1 (Гц) 01: Установочная частота (Гц) 02: Напряжение на шине (В) 03: Выходное напряжение (В) 04: Выходной ток (А) 05: Выходная мощность (кВт) 06: Выходной крутящий момент (%) 07: Режим работы цифрового входа М1 08: Режим работы М0 10: Напряжение CI (В) 11: Температура радиатора 12: Значение отсчета 13: Значение длины 14: Отображение частоты вращения под нагрузкой 15: Настройка ПИД-регулирования 16: Обратная связь ПИД-регулирования 17: Ступень ПЛК 18: Частота задаваемая MODBUS 19: Отображение основной частоты А (Гц) 20: Отображение вспомогательной частоты В (Гц) 21: Время включенного состояния (часы) 22: Текущее время работы (мин) 23: Суммарное рабочее время 24: Оставшееся рабочее время	04	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
F7-09	Время обработки под нагрузкой	0 ч ~ 65535 ч	-	●
F7-10	Модель	-	-	●
F7-11	Версии программного обеспечения	-	-	●
F7-12	Количество знаков после запятой	0: 0 знаков после запятой 1: 1 знак после запятой 2: 2 знака после запятой 3: 3 знака после запятой	1	○
F7-13	Суммарное время включенного режима	0 ч ~ 65535 ч		●
F7-14	Потребленная суммарная мощность	0 кВт ~ 65535 кВт		●
F7-15	Изменение параметров (функциональных кодов)	0: Разрешено 1: Не разрешено	0	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
-----	--------------	--------------------	----	----

Группа F8: Дополнительные функции

F8-00	Частота в толчковом режиме	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	2.00 Гц	○
F8-01	Время ускорения в толчковом режиме	0.0с ~ 6500.0 с	20.0 с	○
F8-02	Время торможения в толчковом режиме	0.0с ~ 6500.0 с	20.0 с	○
F8-03	Время ускорения 2	0.0с ~ 6500.0 с	Зависит от модели	○
F8-04	Время торможения 2	0.0с ~ 6500.0 с	Зависит от модели	○
F8-05	Время ускорения 3	0.0с ~ 6500.0 с	Зависит от модели	○
F8-06	Время торможения 3	0.0 с ~ 6500.0 с	Зависит от модели	○
F8-07	Время ускорения 4	0.0 с ~ 6500.0 с	Зависит от модели	○
F8-08	Время торможения 4	0.0 с ~ 6500.0 с	Зависит от модели	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
F8-09	Частота скачка 1	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	0.00 Гц	○
F8-10	Частота скачка 2	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	0.00 Гц	○
F8-11	Амплитуда частоты скачка	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	0.01 Гц	○
F8-12	Бестоковая пауза при переключении вращения вперед/назад	0.0 с ~ 3000.0 с	0.0 с	○
F8-13	Регулирование вращения назад	0: Применяется 1: Не применяется	0	○
F8-14	Действие при установке частоты ниже предельно допустимого значения	0: Вращение при нижнем предельном значении частоты 1: Останов 2: Нулевая скорость вращения	0	○
F8-15	Выравнивание нагрузки	0.00 Гц ~ 10.00 Гц	0.00 Гц	○
F8-16	Установка наработки после подачи питания	0 ч ~ 65000 ч	0 ч	○
F8-17	Установка наработки в рабочем состоянии	0 ч ~ 65000 ч	0 ч	○
F8-18	Выбор системы защиты во включенном режиме	0: Нет защиты 1: Защита	0	○
F8-19	Значение обнаружения частоты (FDT1)	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	50.00 Гц	○
F8-20	Запаздывание обнаружения частоты (FDT1)	0.0% ~ 100.0% (уровень FDT1)	5.0%	○
F8-21	Амплитуда обнаружения появления частоты	0.0% ~ 100.0% (макс. частота)	0.0%	○
F8-22	Частота скачка во время ускорения/торможения	0: Не применяется 1: Применяется	0	○
F8-23 ~ F8-24	Резерв			
F8-25	Точка частоты перехода от времени разгона 1 к времени разгона 2	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	0.00 Гц	○
F8-26	Точка частоты перехода от времени торможения 1 к времени торможения 2	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	0.00 Гц	○
F8-27	Установка приоритета в толчковом режиме с терминала	0: Не применяется 1: Применяется	0	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
F8-28	Значение обнаружения частоты (FDT2)	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	50.00 Гц	○
F8-29	Запаздывание обнаружения частоты (FDT2)	0.0% ~ 100.0% (уровень FDT2)	5.0%	○
F8-30	Значение обнаружения частоты 1	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	50.00 Гц	○
F8-31	Амплитуда обнаружения частоты 1	0.0% ~ 100.0% (макс. частота)	0.0%	○
F8-32	Значение обнаружения частоты 2	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	50.00 Гц	○
F8-33	Амплитуда обнаружения частоты 2	0.0% ~ 100.0% (макс. частота)	0.0%	○
F8-34	Уровень обнаружения нулевого тока	0.0% ~ 300.0% 100.0% соответствует номинальному току двигателя	5.0%	○
F8-35	Время задержки обнаружения нулевого тока	0.01 с ~ 600.00 с	0.10 с	○
F8-36	Значение превышения выходного тока	0.0% (Обнаружения не происходит) 0.1% ~ 300.0% (номинальный ток двигателя)	200.0%	○
F8-37	Время задержки обнаружения значения превышения выходного тока	0.00 с ~ 600.00 с	0.00 с	○
F8-38	Значение заданного тока 1	0.0% ~ 300.0% (номинальный ток двигателя)	100.0%	○
F8-39	Амплитуда заданного тока 1	0.0% ~ 300.0% (номинальный ток двигателя)	0.0%	○
F8-40	Значение заданного тока 2	0.0% ~ 300.0% (номинальный ток двигателя)	100.0%	○
F8-41	Амплитуда заданного тока 2	0.0% ~ 300.0% (номинальный ток двигателя)	0.0%	○
F8-42	Функция синхронизации	0: Не применяется 1: Применяется	0	○
F8-43	Диапазон установок	0: F8-44 1: VI 2: CI 3: Потенциометр пульта управления Масштаб аналогового входа соответствует F8-44	0	○
F8-44	Время синхронизации	0.0 мин ~ 6500.0 мин	0.0 мин	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
F8-45	Нижний предельный уровень срабатывания системы защиты при входном напряжении VI	0.00 В ~ F8-46	3.10 В	○
F8-46	Верхний предельный уровень срабатывания системы защиты при входном напряжении VI	F8-45 ~ 10.00 В	6.80 В	○
F8-47	Сигнал о нагреве модуля IGBT	0 °C ~ 100 °C	75 °C	○
F8-48	Резерв			
F8-49	Частота пробуждения	F8-51 (частота покоя) ~ F0-10 (макс. частота)	0.00 Гц	○
F8-50	Время задержки частоты запуска	0.0 с ~ 6500.0 с	0.0 с	○
F8-51	Частота покоя	0.00 Гц ~ F8-49 (Частота пробуждения)	0.00 Гц	○
F8-52	Время задержки частоты покоя	0.0 с ~ 6500.0 с	0.0 с	○
F8-53	Установочное значение времени начала работы	0.0 мин ~ 6500.0 мин	0.0 мин	○
Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
Группа F9: Функция ПИД-регулирования				
F9-00	Источник задания ПИД-регулятора	0: F9-01 1: VI 2: CI 3: Резерв 4: Резерв 5: Интерфейс RS-485 6: Многоступенчатое управление	0	○
F9-01	Установка величины для ПИД с пульта управления	0.0% ~ 100.0%	50.0%	○
F9-02	Источник обратной связи для ПИД-регулятора	0: VI 1: CI 2: Потенциометр пульта управления 3, 4, 5: Резерв 6: VI+CI 7: Макс. (IVII, ICII) 8: Мин. (IVII, ICII)	0	○
F9-03	Направление действия ПИД-регулятора	0: Прямое 1: Обратное	0	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
F9-04	Диапазон заданной обратной связи ПИД-регулирования	0-65535	1000	○
F9-05	Пропорциональное усиление Kp1	0.0 ~ 100.0	20.0	○
F9-06	Время интегрирования Ti1	0.01 с ~ 10.00 с	2.00 с	○
F9-07	Время дифференцирования Td1	0.000 с ~ 10.000 с	0.000 с	○
F9-08	Частота обратного ПИД-регулирования	0.00 ~ F0-10 (макс. частота)	0.00 Гц	○
F9-09	Предел отклонения ПИД-регулирования	0.0% ~ 100.0%	0.0%	○
F9-10	Дифференциальная амплитуда ПИД-регулирования	0.00% ~ 100.00%	0.10%	○
F9-11	Время фильтрации задания ПИД-регулирования	0.00 ~ 650.00 с	0.00 с	○
F9-12	Время фильтрации значения обратной связи ПИД-регулирования	0.00 ~ 60.00 с	0.00 с	○
F9-13	Время фильтрации выходной частоты ПИД-регулирования	0.00 ~ 60.00 с	0.00 с	○
F9-14	Резерв			○
F9-15	Пропорциональное усиление Kp2	0.0 ~ 100.0	20.0	○
F9-16	Время интегрирования Ti2	0.01 с ~ 10.00 с	2.00 с	○
F9-17	Время дифференцирования Td2	0.000 с ~ 10.000 с	0.000 с	○
F9-18	Переключение параметров ПИД-регулирования	0: Не переключается 1: Переключение через терминалы 2: Автоматическое переключение в зависимости от отклонения	0	○
F9-19	Отклонение 1 переключения параметра ПИД-регулирования	0.0% ~ F9-20	20.0%	○
F9-20	Отклонение 2 переключения параметра ПИД-регулирования	F9-19 ~ 100.0%	80.0%	○
F9-21	Начальное значение ПИД-регулирования	0.0% ~ 00.0%	0.0%	○
F9-22	Время удержания начального значения ПИД-регулирования	0.00 ~ 650.00с	0.00с	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
F9-23	Максимальное значение отклонения при вращении вперед	0.00% ~ 100.00%	1.00%	○
F9-24	Максимальное значение отклонения при вращении назад	0.00% ~ 100.00%	1.00%	○
F9-25	Характеристики интегрирования ПИД-регулятора	Разряд единиц: отключение интегрирования 0: Не применяется 1: Применяется Разряд десятков: прекращение или продолжение интегрирования после достижения предельного выходного значения 0: Продолжение 1: Прекращение	00	○
F9-26	Значение обнаружения потери значения обратной связи	0.0%: Не определить потерь значения обратной связи 0.1% ~ 100.0%	0.0%	○
F9-27	Время обнаружения потери значения обратной связи	0.0 с ~ 20.0 с	0.0 с	○
F9-28	Прекращение вычисления ПИД-регулятором	0: Прекращение вычисления после останова 1: Продолжение вычисления после останова	0	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
Группа F9: Функция ПИД-регулирования				
FA-00	Защита двигателя от перегрузки	0: Не применяется 1: Применяется	1	○
FA-01	Коэффициент защиты двигателя от перегрузки	0.20 ~ 10.00	1.00	○
FA-02	Коэффициент предварительной сигнализации при перегрузке двигателя	50% ~ 100%	80%	○
FA-03	Коэффициент снижения числа оборотов при избыточном напряжении	0 ~ 100	0	○
FA-04	Напряжение защиты от снижения числа оборотов при избыточном напряжении	120% ~ 150%	135%	○
FA-05	Коэффициент снижения числа оборотов при избыточном токе	1 ~ 100	20	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
FA-06	Ток защиты от снижения числа оборотов при избыточном токе	100% ~ 200%	170%	○
FA-07	Включение защиты от замыкания на землю при включенном питании	0: Не применяется 1: Применяется	1	○
FA-08	Резерв			
FA-09	Время сброса ошибки	0 ~ 20	0	○
FA-10	Действие выхода МО при автоматическом сбросе ошибки	0: Нет действия 1: Действие	0	○
FA-11	Время ожидания перезапуска после сброса ошибки	0.1с ~ 100.0 с	1.0 с	○
FA-12	Резерв			
FA-13	Включение защиты при обрыве фазы на выходе	0: Не применяется 1: Применяется	1	○

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
FA-14	Тип первой неисправности	0: Нет неисправности 1: Резерв	—	●
FA-15	Тип второй неисправности	2: Превышение тока во время ускорения 3: Превышение тока во время замедления 4: Превышение тока при постоянной скорости 5: Перенапряжение во время ускорения 6: Перенапряжение во время замедления 7: Перенапряжение при постоянной скорости 8: Перегрузка буферного резистора 9: Пониженное напряжение 10: Перегрузка преобразователя 11: Перегрузка электродвигателя	—	●
FA-16	Тип третьей (последней) неисправности	12: Обрыв фазы на входе 13: Обрыв фазы на выходе 14: Перегрев модуля IGBT 15: Внешняя ошибка 16: Ошибка связи 17: Ошибка контактора 18: Ошибка при обнаружении тока 19: Ошибка системы автонстройки параметров двигателя 20: Резерв 21: Ошибка в системе записи и считывания микросхемы памяти 22: Ошибка аппаратного обеспечения преобразователя	—	●

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
		23: Заземление обмотки электродвигателя 24: Резерв 25: Резерв 26: Ошибка по суммарному времени работы 27: Резерв 28: Резерв 29: Ошибка по суммарному времени подключения источника питания 30: Ошибка без нагрузки 31: Потеря сигнала обратной связи ПИД-регулирования в процессе работы 40: Выход за лимит времени быстрого ограничения тока 41: Резервный 42-51: Резерв		
FA-17	Частота третьей (последней) неисправности	—	—	●
FA-18	Ток третьей (последней) неисправности	—	—	●

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
FA-19	Напряжение на шине при третьей (последней) неисправности	—	—	●
FA-20	Состояние входного терминала при третьей (последней) неисправности	—	—	●
FA-21	Состояние выходного терминала при третьей (последней) неисправности	—	—	●
FA-22	Состояние преобразователя при третьей (последней) неисправности	—	—	●
FA-23	Время подачи питания при третьей (последней) неисправности	—	—	●
FA-24	Время работы при третьей (последней) неисправности	—	—	●
FA-25~FA-26	Резерв			
FA-27	Частота второй неисправности	—	—	●
FA-28	Ток второй неисправности	—	—	●
FA-29	Напряжение на шине при второй неисправности	—	—	●
FA-30	Состояние входного терминала при второй неисправности	—	—	●
FA-31	Состояние выходного терминала при второй неисправности	—	—	●

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
FA-32	Состояние преобразователя при второй неисправности	—	—	●
FA-33	Время подачи питания при второй неисправности			●
FA-34	Время работы при второй неисправности			●
FA-37	Частота первой неисправности			●
FA-38	Ток первой неисправности			●
FA-39	Напряжение на шине при первой неисправности			●
FA-40	Состояние входного терминала при первой неисправности			●
FA-41	Состояние выходного терминала при первой неисправности			●
FA-42	Состояние преобразователя при первой неисправности			●
FA-43	Время подачи питания при первой неисправности			●
FA-44	Время работы при первой неисправности			
FA-45~FA-58	Резерв			
FA-59	Мгновенное отключение питания	0: Не применяется 1: Уменьшение скорости 2: Торможение до полной остановки	0	○
FA-60	Определение напряжения восстановления мгновенного отключения питания	80 ~ 100.0%	90.0%	○
FA-61	Время определения напряжения восстановления при мгновенном отключении питания	0.00 с ~ 100.00 с	0.50 с	○
FA-62	Определение напряжения мгновенного отключения питания	60.0% ~ 100.0% (стандартное напряжение на шине)	80.0%	○
FA-63	Включение защиты без нагрузки	0: Не применяется 1: Применяется	0	○
FA-64	Уровень обнаружения работы без нагрузки	0.0 ~ 100.0%	10.0%	○
FA-65	Время обнаружения работы без нагрузки	0.0 ~ 60.0 с	1.0 с	○
FA-66~FA-70	Резерв			

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
Группа FB: Частота качания, фиксированная длина, отсчет				
FB-00	Режим настройки амплитуды частоты качания	0: Относительно средней частоты 1: Относительно максимальной частоты	0	○
FB-01	Амплитуда частоты качания	0.0% ~ 100.0%	0.0%	
FB-02	Амплитуда частоты резкого скачка	0.0% ~ 50.0%	0.0%	
FB-03	Цикл частоты качания	0.1с ~ 3000.0 с	10.0с	
FB-04	Время усиления импульсов частоты качания	0.1% ~ 100.0%	50.0%	
FB-05	Установочная длина	0м ~ 65535 м	1000м	
FB-06	Фактическая длина	0м ~ 65535 м	0м	
FB-07	Число импульсов на каждый метр	0.1 ~ 6553.5	100.0	
FB-08	Установочное значение отсчета	1 ~ 65535	1000	
FB-09	Заданное значение отсчета	1 ~ 65535	1000	

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
Группа FC: Параметры связи				
FC-00	Скорость передачи данных	Разряд единиц: MODBUS 0: 300бит/сек 1: 600бит/сек 2: 1200бит/сек 3: 2400бит/сек 4: 4800бит/сек 5: 9600бит/сек 6: 19200бит/сек 7: 38400бит/сек 8: 57600бит/сек 9: 115200бит/сек Разряд десятков: Резерв Разряд сотен: Резерв Разряд тысяч: Резерв	6005	○
FC-01	Формат данных	0: Без проверки (8-N-2) 1: Проверка четности (8-E-1) 2: Проверка нечетности (8-O-1) 3: Без проверки (8-N-1)		

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
FC-02	Адрес преобразователя	1 ~ 249, 0 – широковещательный адрес		
FC-03	Задержка ответа	0 мс ~ 20м с		
FC-04	Тайм-аут связи	0.0 (не применяется) 0.1 с ~ 60.0 с		
FC-05	Выбор коммуникационного протокола	Разряд единиц: MODBUS 0: Нестандартный протокол MODBUS 1: Стандартный протокол MODBUS Разряд десятков: Резерв		
FC-06	Разрешение тока в режиме MODBUS	0: 0.01 А 1: 0.1 А		

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
Группа FD: Режим многоступенчатой скорости и простой ПЛК				
FD-00	Многоступенчатое управление 0	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	○
FD-01	Многоступенчатое управление 1	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	
FD-02	Многоступенчатое управление 2	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	
FD-03	Многоступенчатое управление 3	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	
FD-04	Многоступенчатое управление 4	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	
FD-05	Многоступенчатое управление 5	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	
FD-06	Многоступенчатое управление 6	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	
FD-07	Многоступенчатое управление 7	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	
FD-08	Многоступенчатое управление 8	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	
FD-09	Многоступенчатое управление 9	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	
FD-10	Многоступенчатое управление 10	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	
FD-11	Многоступенчатое управление 11	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	
FD-12	Многоступенчатое управление 12	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	
FD-13	Многоступенчатое управление 13	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	
FD-14	Многоступенчатое управление 14	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	
FD-15	Многоступенчатое управление 15	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
FD-16	Режим работы ПЛК	0: Выключение после завершения одного цикла 1: Поддержание частоты после завершения одного цикла 2: Работа в повторяющемся режиме	0	
FD-17	Выбор отключения источника питания памяти ПЛК	Разряд единиц: выбор памяти при отключении источника питания 0: Нет запоминания 1: Запоминание Разряд десятков: выбор памяти при отключении преобразователя 0: Нет запоминания 1: Запоминание	00	
FD-18	Время работы нулевой ступени	0.0 с (ч) ~ 6500.0 с (ч)	0.0 с (ч)	
FD-19	Время ускорения/торможения нулевой ступени	0 ~ 3	0	
FD-20	Время работы 1-ой ступени	0.0 с (ч) ~ 6500.0 с (ч)	0.0с (ч)	
FD-21	Время ускорения/торможения 1-ой ступени	0 ~ 3	0	
FD-22	Время работы 2-ой ступени	0.0 с (ч) ~ 6500.0 с (ч)	0.0 с (ч)	
FD-23	Время ускорения/торможения второй ступени	0 ~ 3	0	
FD-24	Время работы 3-ей ступени	0.0 с (ч) ~ 6500.0 с (ч)	0.0 с (ч)	
FD-25	Время ускорения/торможения 3-ей ступени	0 ~ 3	0	
FD-26	Время работы 4-ой ступени	0.0 с (ч) ~ 6500.0 с (ч)	0.0 с (ч)	
FD-27	Время ускорения/торможения 4-ой ступени	0 ~ 3	0	
FD-28	Время работы 5-ой ступени	0.0 с (ч) ~ 6500.0 с (ч)	0.0 с (ч)	

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
FD-29	Время ускорения/торможения 5-ой ступени	0 ~ 3	0	
FD-30	Время работы 6-ой ступени	0.0 с (ч) ~ 6500.0 с (ч)	0.0 с (ч)	
FD-31	Время ускорения/торможения 6-ой ступени	0 ~ 3	0	
FD-32	Время работы 7-ой ступени	0.0 с (ч) ~ 6500.0 с (ч)	0.0 с (ч)	
FD-33	Время ускорения/торможения 7-ой ступени	0 ~ 3	0	
FD-34	Время работы 8-ой ступени	0.0 с (ч) ~ 6500.0 с (ч)	0.0 с (ч)	
FD-35	Время ускорения/торможения 8-ой ступени	0 ~ 3	0	
FD-36	Время работы 9-ой ступени	0.0 с (ч) ~ 6500.0 с (ч)	0.0 с (ч)	
FD-37	Время ускорения/торможения 9-ой ступени	0 ~ 3	0	
FD-38	Время работы 10-ой ступени	0.0 с (ч) ~ 6500.0 с (ч)	0.0 с (ч)	
FD-39	Время ускорения/торможения 10-ой ступени	0 ~ 3	0	
FD-40	Время работы 11-ой ступени	0.0 с (ч) ~ 6500.0 с (ч)	0.0 с (ч)	
FD-41	Время ускорения/торможения 11-ой ступени	0 ~ 3	0	
FD-42	Время работы 12-ой ступени	0.0 с (ч) ~ 6500.0 с (ч)	0.0 с (ч)	
FD-43	Время ускорения/торможения 12-ой ступени	0 ~ 3	0	
FD-44	Время работы 13-ой ступени	0.0 с (ч) ~ 6500.0 с (ч)	0.0 с (ч)	
FD-45	Время ускорения/торможения 13-ой ступени	0 ~ 3	0	
FD-46	Время работы 14-ой ступени	0.0 с (ч) ~ 6500.0 с (ч)	0.0 с (ч)	
FD-47	Время ускорения/торможения 14-ой ступени	0 ~ 3	0	

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
FD-48	Время работы 15-ой ступени	0.0 с (ч) ~ 6500.0 с (ч)	0.0 с (ч)	
FD-49	Время ускорения/торможения 15-ой ступени	0 ~ 3	0	
FD-50	Единица измерения времени работы ПЛК	0: с (секунды) 1: ч (час)	0	
FD-51	Источник задания многоступенчатого управления	0: FD-00 1: VI 2: CI 3: Потенциометр на пульте управления 4: Резерв 5: ПИД-регулирование 6: Установленная с клавиатуры частота (F0-08), возможность	0	

Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ИП
Группа FE: Параметры регулирования крутящего момента				

FE-00	Выбор режима регулирования оборотов/крутящего момента	0: Регулировка скорости 1: Регулировка крутящего момента	0	○
FE-01	Выбор источника регулировки крутящего момента в режиме регулирования крутящего момента	0: Клавиатура (FE-03) 1: AI1 2: AI2 3: Потенциометр пульта управления 4: Резерв 5: Интерфейс RS485 6: Мин. (VI, CI) 7: Макс. (VI, CI)	0	
FE-02	Резерв			
FE-03	Установка крутящего момента с пульта управления в режиме регулирования крутящего момента	-200.0% ~ 200.0%	150.0%	○
FE-04	Режим управления ШИМ(PWM)	0: Недействительный 1: Действительный	0	○
FE-05	Макс. частота прямого вращения при регулировании крутящего момента	0.00 ~ F0-10 (Макс. частота)	50.00 HZ	○

FE-06	Макс. частота реверса при регулировании крутящего момента	0.00 ~ F0-10 (Макс. частота)	50.00 HZ	○
FE-07	Время ускорения при регулировании крутящего момента	0.00s ~ 65000 с	0.00 с	○
FE-08	Время торможения при регулировании крутящего момента	0.00s ~ 65000 с	0.00 с	○
FE-09	Верхняя граничная частота при переключении DPWM	0.00Hz ~ 15.00 Hz	12.00 Hz	○
FE-10	Режим регулирования ШИМ	0: Асинхронный режим 1: Синхронный режим	0	○
FE-11	Выбор режима компенсации влияния мертвого времени	0: нет компенсации 1: режим компенсации 1 2: режим компенсации 2.	1	○
FE-12	Глубина случайной ШИМ	0: Недействительная случайная ШИМ 1 ~ 10: глубина случайной ШИМ	0	○
FE-13	Быстрое ограничение тока	0: нет 1: да	1	○
FE-14	Компенсация измерения тока	0 ~ 100	5	○
FE-15	Выбор оптимизированного режима векторного управления (SVC)	0: нет оптимизации 1: оптимизированный режим 1 2: оптимизированный режим 2	1	○
FE-16	Установка значения пониженного напряжения	60.0% ~ 140.0%	80%	○

7.2 Контролируемые параметры

Перечень контролируемых параметров приведен в таблице:

Код функции	Наименование	Минимальная единица измерения
Группа U0: Основные контролируемые параметры		
U0-00	Рабочая частота	0.01 Гц
U0-01	Заданная частота	0.01 Гц

Код функции	Наименование	Минимальная единица измерения
U0-02	Напряжение на шине постоянного тока	0.1 В
U0-03	Выходное напряжение	1 В
U0-04	Выходной ток	0.01 А
U0-05	Выходная мощность	0.1 кВт
U0-06	Выходной крутящий момент	0.1%
U0-07	Состояние входной клеммы	1
U0-08	Состояние выходной клеммы	1
U0-09	Напряжение VI	0.01 В
U0-10	Напряжение CI	0.01 В
U0-11	Резерв	
U0-12	Значение отсчета	1
U0-13	Значение длины	1
U0-14	Скорость под нагрузкой	1
U0-15	Установочное значение ПИД-регулятора	1
U0-16	Обратное значение ПИД-регулятора	1
U0-17	Ступени ПЛК	1
U0-18	Резерв	
U0-19	Скорость обратной связи (единица 0.1 Гц)	0.1 Гц
U0-20	Остаточное рабочее время	0.1 мин
U0-21	Напряжение перед калибровкой VI	0.001 В
U0-22	Напряжение перед калибровкой CI	0.001 В
U0-23	Резерв	
U0-24	Линейная скорость	1 м/мин
U0-25	Текущее время подачи питания	1 мин
U0-26	Текущее рабочее время	0.1 мин

Код функции	Наименование	Минимальная единица измерения
U0-27	Резерв	
U0-28	Заданное значение связи	0.01%
U0-29	Резерв	
U0-30	Отображение основной частоты А	0.01 Гц
U0-31	Отображение вспомогательной частоты В	0.01 Гц

8. Протоколы связи MODBUS

Преобразователи частоты серии VECTOR имеют порт RS-485 с поддержкой протокола MODBUS. Интерфейс позволяет выполнять централизованное управление одним или несколькими преобразователями через ПЛК, ПК и др. устройств. Протокол дает возможность: задать команду управления, редактировать функциональные коды, контролировать работу, отображать информацию о состоянии и ошибках преобразователя и т.д.

8.1 О протоколе

Modbus — промышленный протокол передачи данных. По этому протоколу ПЛК/ПК может общаться с другими устройствами через сеть (например, RS-485). Протокол является промышленным, стандартом и устройства нескольких производителей могут быть подключены к сети для удобного мониторинга.

Существует два режима передачи данных протокола Modbus: режимы ASCII и RTU. Все устройства должны работать в одном режиме передачи данных. Также следует выбрать одинаковые параметры: скорость передачи данных, бит четности, количество бит данных, стоповый бит.

8.2 Применение

Контроллер (ПЛК) или компьютер (ПК) является ведущим (MASTER), а преобразователи – ведомыми (SLAVE). ПЛК/ПК посылает команды, а преобразователь реагирует на его команды. До начала работы преобразователи должны быть запрограммированы для работы по протоколу MODBUS.

8.3 Соединение системы

(1) Порт

RS-485

(2) Режим передачи

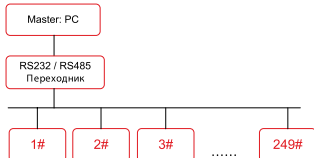
Тип передачи – последовательный, асинхронный и полудуплексный. Между ведущим и ведомым устройством, только одно из них передает данные, а одновременно другое – принимает данные. В процессе асинхронной и последовательной коммуникации, данные передаются кадр за кадром в формате сообщения.

(3) Топологическая структура

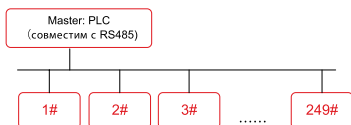
В системе «Один ведущий – несколько ведомых», диапазон задачи адресов ведомых: от 1 до 249.

0 обозначает широкоформатный коммуникационный адрес. Адрес ведомого устройства должен быть уникальным в сети.

а. Подключение к ПК



б) Подключение к ПЛК

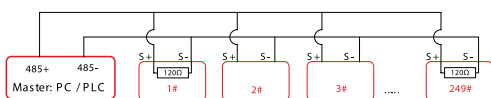


8.4 Схемы подключения

Преобразователи частоты серии VECTOR имеют клеммы S+ и S- для связи по протоколу Modbus.

Существует 2 вида подключения.

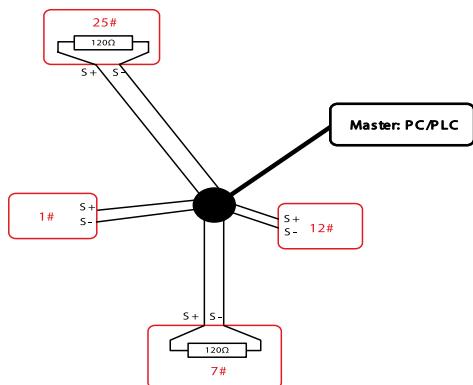
1) Подключение «Последовательное»



Внимание!

к первому 1# и последнему 249# преобразователям должны быть подключены терминальные резисторы (1200м).

2) Подключение «Звезда»



Внимание!

Терминальный резистор подключается к двум преобразователям, которые имеют максимальную длину проводки (25# и 7#).

8.5 Описание протокола

Преобразователи частоты серии VECTOR оснащены асинхронным последовательным интерфейсом RS-485. Только одно устройство (ведущее устройство) в сети может быть

ведущим (формировать запрос/команду). Другое устройство (ведомое) отвечает на «запрос/команду» ведущего устройства или выполняет соответствующую команду ведущего устройства. Ведущими устройствами (master) являются персональный компьютер (ПК), промышленный логический контроллер (ПЛК) или любое другое промышленное микропроцессорное оборудование.

Ведомыми устройствами (slave) являются преобразователь или другое оборудование с таким же протоколом. Ведущее устройство может управлять не только одним, но и всеми ведомыми устройствами одновременно. Все ведомые устройства отвечают на «запрос/команда» от ведущего устройства, если адрес в сообщении установлен в 0 (широковещательное сообщение).

8.6 Структура коммуникационных данных

Формат коммуникационных данных протокола MODBUS преобразователя VECTOR показан ниже:

В режиме RTU протокола Modbus минимальное время паузы

Внимание!

Широковещательное сообщение не требует ответа.

(«интервал тишины») между фреймами должно быть не менее времени передачи 3,5 байт.

Проверка контрольной суммы CRC-16. Считаются все данные, кроме самой контрольной суммы. Подробнее см. проверку CRC. Учтите, что минимальное время передачи 3,5 байт для «интервала тишины» по протоколу Modbus должно выдерживаться перед началом каждого фрейма и суммируясь в конце.

Поток байт в режиме RTU передается непрерывно. Если временной интервал превышает 3.5 байта перед выполнением передачи целого кадра, то приемное устройство очистит неполное сообщение и допустит, что следующий байт представляет собой адресное поле нового сообщения. Соответственно, если интервал времени между началом нового кадра и предыдущим кадром меньше 3.5 байта, то приемное оборудование принимает как продолжение предыдущего кадра. Ошибка значения CRC из-за беспорядка кадров приводит к неисправности связи. Формат кадра RTU:

START	Время передачи 3.5 байтов
Адрес ведомого устройства (ADDR)	Коммуникационный адрес: от 0 до 249
Код команды (CMD)	03H: чтение параметров ведомого устройства 06H: запись параметров в ведомое устройство
DATA (N-1)	Данные:
DATA (N-2)	Адрес параметра функционального кода, число параметров функционального кода, значение параметров функционального кода и т.д.
.....	
DATA 0	
Младший байт CRC	Значение CRC
Старший байт CRC	
END	Время передачи 3.5 байтов

8.7 Код команды и описание коммуникационных данных

Код команды: 03H, чтение N слов. (Максимальное чтение 12 слов)

Например, стартовый адрес F002 преобразователя читает 2 контейнера данных.

Сообщение команды от Ведущего (Master)		Ответное сообщение от Ведомого (Slave)	
Адрес (ADR)	01H	Адрес (ADR)	01H
Код команды (CMD)	03H	Код команды (CMD)	03H
Старший байт стартового адреса	F0H	Количество байтов	04H
Младший байт стартового адреса	02H	Старший байт даты F002H	00H
Старший байт количества регистров	00H	Младший байт даты F002H	00H
Младший байт количества регистров	02H	Старший байт даты F003H	00H
Младший байт CRC	56H	Младший байт даты F003H	01H
Старший байт CRC	CBH	Младший байт CRC	3BH
		Старший байт CRC	F3H

Код команды: 06H, чтение одного слова

Например, запись 5000(1388H) в адрес F00AH преобразователя с адресом - 02H.

Команда Ведущего (Master)		Ответ Ведомого (Slave)	
Адрес (ADR)	02H	Адрес (ADR)	02H
Код команды (CMD)	06H	Код команды (CMD)	06H
Старший байт адреса данных	F0H	Старший байт адреса данных	F0H
Младший байт адреса данных	0AH	Младший байт адреса данных	0AH
Старший байт содержания данных	13H	Старший байт содержания данных	13H
Младший байт содержания данных	88H	Младший байт содержания данных	88H
Младший байт CRC	97H	Младший байт CRC	97H
Старший байт CRC	ADH	Старший байт CRC	ADH

Контроль целостности данных CRC

Контроль осуществляется путем проверки кадра контрольной суммы CRC. Поле CRC состоит из 2-х байт (16 бит). Поле CRC добавляется в каждый кадр, передающего устройства. Принимающее устройство после получения кадра, повторно вычисляет CRC и сравнивает его со значением в полученном поле CRC. Если два значения CRC не совпадают, то считается, что во время передачи произошла ошибка.

Для расчета CRC берутся только биты данных, в то время как стоп бит и бит четности в расчет не берутся.

Здесь для справки представлена простая функция вычисления CRC (язык C):

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

Определение адреса параметра для связи

Ниже приведено определение адреса параметра для связи. Параметр позволяет контролировать преобразователь по протоколу Modbus.

Расчет адреса параметров кодов:

(1) Адрес группы параметров F0~FF:

Старший байт: F0 ~ FF (группа F),

Младший байт: 00 ~ FF

(2) Адрес группы параметров U0:

Старший байт: 70H,

Младший байт: 00 ~ FF

Например:

F3-12, адрес - 0xF30C

FC-05, адрес - 0xFC05

U0-03, адрес - 0x7003

Внимание:

- Группа FF: параметр в этой группе не может быть считан или изменен.
- Группа U0: параметр в этой группе может быть только считан, изменение параметров невозможно.
- Некоторые параметры не могут быть изменены при работе преобразователя; а некоторые параметры не могут быть изменены ни в каком состоянии. При изменении параметров функциональных кодов следует обратить внимание на диапазон, единицы изменения и другие инструкции.

Кроме того, частая запись/изменение параметров может сократить срок службы EEPROM, в которой хранятся параметры. Поэтому некоторые параметры в EEPROM лучше не сохранять, а редактировать непосредственно в RAM.

Чтобы воспользоваться этой функцией относительно параметров группы F, пользователям нужно изменить значение Старшего бита с F в 0.

Адреса соответствующих функциональных кодов приведены ниже:

Адрес группы параметров F0–FF:

Старший байт: 00 - FF,

Младший байт: 00 - FF

Адрес группы параметров U0:

Старший байт: 70H,

Младший байт: 00 - FF

Например:

F3-12, адрес - 030C

FC-05, адрес - 0C05

Этот адрес может использоваться только для записи в RAM. Чтение по этому адресу запрещено и будет восприниматься преобразователем как несуществующий адрес.

Адрес параметра СТОП/ПУСК

Адрес	Параметр	min. ед. измерения
1000H	* Заданная частота связи (от-10000 до 10000) (десятичная система счисления)	0.01 Гц
1001H	Рабочая частота	0.01 Гц
1002H	Напряжение шины	0.1 В
1003H	Выходное напряжение	1 В
1004H	Выходной ток	0.01 А
1005H	Выходная мощность	0.1 кВт
1006H	Выходной крутящий момент	0.1%
1007H	Рабочая скорость	1
1008H	Входной статус MI	1
1009H	Выходной статус FM, AM	1
100AH	Напряжение VI	0.01 В
100BH	Напряжение CI	0.01 В
100CH	Резервный	
100DH	Ввод значения счёта	1
100EH	Ввод значения длины	1
100FH	Скорость нагрузки	1
1010H	Настройка PID	1
1011H	Обратная связь PID	1
1012H	Рабочая ступень PLC	1
1013H	Резервный	
1014H	Скорость обратной связи	0.1 Гц
1015H	Оставшееся рабочее время	0.1 мин
1016H	Напряжение VI перед калибровкой	0.001 В
1017H	Напряжение CI перед калибровкой	0.001 В
1018H	Резервный	
1019H	Линейная скорость	1 м/мин
101AH	Время включенного состояния	1 мин
101BH	Текущее рабочее время	0.1 мин
101CH	Резервный	
101DH	Заданное значение связи	1
101EH	Реальная скорость обратной связи	1 м/мин

101FH	Основная частота (А дисплей)	0.01 Гц
1020H	Основная частота (В дисплей)	0.01 Гц

Внимание:

Заданное значение связи представляет собой процент относительного значения, «10000» значит «100.00%», «-10000» значит «- 100.00%».

Процент частоты является процентом относительно максимальной частоты (F0-10).

Процент данных момента является процентом относительно верхнего момента (F2-10).

Ввод команды в преобразователь (только запись)

Адрес команды	Функция команды
2000H	0001: Прямое вращение
	0002: Обратное вращение
	0003: Толчковый режим вперед
	0004: Толчковый режим назад(реверс)
	0005: Остановка на выбеге
	0006: Замедление до остановки
	0007: Сброс неисправности

Статус преобразователя: (только чтение)

Адрес статуса	Функция статуса
3000H	0001: Прямое вращение
	0002: Обратное вращение
	0003: Останов

Проверка пароля блокировки параметров: (если возврат - 8888H, то проверка пароля прошла успешно)

Адрес пароля	Содержание пароля
1F00H	*****

Контроль цифровых выходных клемм: (только запись)

Адрес команды	Содержание команды
2001H	BIT0: Контроль выхода M01
	BIT1: Контроль выхода M02
	BIT2: Контроль выхода RELAY1
	BIT3: Контроль выхода RELAY2
	BIT4 - BIT9: Резерв

Контроль аналогового выхода АМ: (только запись)

Адрес команды	Содержание команды
2002H	0~7FFF обозначает 0%~100%

Контроль аналогового выхода FM: (только запись)

Адрес команды	Содержание команды
2003H	0~7FFF обозначает 0%~100%

Контроль импульсного выхода: (только запись)

Адрес команды	Содержание команды
2004H	0~7FFF обозначает 0% ~100%

Описание ошибок (адрес команды 8000H):

Информация об ошибках
0000: Нет ошибки
0001: Резерв
0002: Перегрузка по току при ускорении
0003: Перегрузка по току при замедлении
0004: Перегрузка по току при постоянной скорости
0005: Перенапряжение при ускорении
0006: Перенапряжение при замедлении
0007: Перенапряжение при постоянной скорости
0008: Перегрузка буферного регистра
0009: Недостаточное напряжение
000A: Перегрузка преобразователя
000B: Перегрузка двигателя
000C: Резерв
000D: Обрыв фазы на выходе
000E: Перегрев модуля
000F: Внешняя неисправность
0010: Ошибка связи
0011: Ошибка контактора
0012: Ошибка проверки тока

Информация об ошибках
0013: Ошибка автонастройки двигателя
0014: Резерв
0015: Ошибка чтения/записи параметров
0016: Неисправность компонентов преобразователя
0017: Короткое замыкание двигателя
0018: Резерв
0019: Резерв
001A: Достижение времени работы
001B: Пользовательская ошибка 1
001C: Пользовательская ошибка 2
001D: Достижение времени включенного
001E: Без нагрузки
001F: Потеря обратной связи PID при работе
0028: Выход за лимит времени быстрого ограничения тока
0029: Переключение двигателя при работе
002A: Чрезмерное отклонение скорости
002B: Завышенная скорость двигателя

8.8 Описание параметров связи (группа FC)

	Скорость передачи данных в бодах	Заводские настройки	6005
FC-00	Значение	Разряд единиц: Modbus 0: 300 бод 1: 600 бод 2: 1200 бод 3: 2400 бод 4: 4800 бод 5: 9600 бод 6: 19200 бод 7: 38400 бод 8: 57600 бод 9: 115200 бод Разряд десятков: Резерв Разряд сотен: Резерв Разряд тысяч: Резерв	

Данный параметр применяется для настройки скорости передачи данных между Ведущим и преобразователем. Обратите внимание на то, что скорость передачи данных Ведущего и преобразователя должна быть одинаковой. Иначе коммуникация невозможна. Чем больше скорость передачи данных, тем выше скорость связи.

FC-01	Формат данных	Заводские настройки	0
	Значение	0: Нет проверки: формат данных <8-N-2> 1: Проверка на чётность: формат данных <8-E-1> 2: Проверка на нечётность: формат данных <8-O-1> 3: Нет проверки: формат данных <8-N-1>	

Формат настройки Ведущего и преобразователя должны быть одинаковыми. Иначе коммуникация невозможна.

FC-02	Локальный адрес	Заводские настройки	1
	Значение	1–249, 0 – широковещательный адрес	

Когда локальный адрес задается на 0 (широковещательный адрес), функция широковещания Ведущего исполняется.

Локальный адрес должен быть уникальным (кроме широковещательного адреса). Это основное условие связи между Ведущим и преобразователем.

0	Задержка отклика	Заводские настройки	2ms
	Значение	0–20 мс	

Задержка отклика обозначает промежуточное время от выполнения получения данных преобразователя до передачи данных Ведущему. Если задержка отклика меньше времени обработки системы, то задержкой отклика является время обработки системы. Если задержка отклика больше времени обработки системы, то преобразователь не ответит Ведущему до тех пор пока не выйдет время задержки.

FC-04	Таймаут связи	Заводские настройки	0.0s
	Значение	0.0 с (не действительно) 0.1–60.0 с	

Когда значение равно 0.0 с, таймаут связи не действителен.

Когда значение не равно 0с: если промежуточное время между первой и следующей посылками превышает время таймаут связи, то появится ошибка (Err16). Как правило, данный параметр должен быть задан 0 с. В системах реального времени, состояние связи может наблюдаться с помощью настройки данного параметра.

FC-05	Выбор протокола связи	Заводские настройки	31
	Значение	Разряд единиц: Modbus 0: нестандартный протокол Modbus 1: стандартный протокол Modbus Разряд десятков: резерв	

FC-05=01: выбрать стандартный протокол MODBUS

FC-06	Разрешение параметра Ток (при чтении)	Заводские настройки	0
	Значение	0: 0.01 A 1: 0.1 A	

Данный код предназначен для определения единицы выходного тока в режиме Modbus.

9. Поиск и устранение неисправностей

9.1 Неисправности и методы их устранения

Код	Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
Err01	Короткое замыкание преобразователя	1. Короткое замыкание или замыкание на землю на выходе преобразователя 2. Слишком длинный кабель, соединяющий двигатель с преобразователем 3. Перегрев модуля 4. Ослабление соединений кабеля с преобразователем 5. Некорректная работа платы управления 6. Некорректная работа силовой платы 7. Некорректная работа модуля IGBT	1. Проверить электродвигатель и кабель двигателя. 2. Установить дроссель или выходной фильтр. 3. Проверить работу системы охлаждения. 4. Убедитесь в том, что все кабели нормально соединены.
Err02	Перегрузка по току во время ускорения	1. Короткое замыкание или замыкание на землю на выходе преобразователя 2. В режиме векторного регулирования не определены параметры электродвигателя 3. Слишком короткое время ускорения 4. Неправильное усиление крутящего момента в ручном режиме или кривая V/f регулирования 5. Низкое напряжение питания преобразователя 6. Запуск электродвигателя 7. Нагрузка добавится внезапно во время ускорения 8. Низкая мощность преобразователя	1. Проверить электродвигатель и кабель двигателя 2. Задать параметры электродвигателя 3. Увеличить время ускорения 4. Отрегулировать усиление крутящего момента в ручном режиме или параметр V/f регулирования 5. Обеспечить напряжение в допустимом диапазоне 6. Выбрать поиск оборотов при запуске электродвигателя или запускать двигатель после его останова 7. Убрать внезапно добавленную нагрузку 8. Выбрать преобразователь большей мощности

Код	Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
Err03	Перегрузка по току во время торможения	1. Короткое замыкание или замыкание на землю на выходе преобразователя 2. В режиме векторного регулирования не определены параметры электродвигателя 3. Слишком короткое время торможения 4. Низкое напряжение питания 5. Нагрузка добавится внезапно во время торможения 6. Не установлено устройство торможения и тормозной резистор	1. Проверить электродвигатель и его кабель 2. Задать параметры электродвигателя 3. Увеличить время торможения 4. Обеспечить напряжение в допустимом диапазоне 5. Убрать внезапно добавленную нагрузку 6. Установить устройство торможения и тормозной резистор
Err04	Перегрузка по току во время работы на постоянных оборотах	1. Короткое замыкание или замыкание на землю на выходе преобразователя 2. В режиме векторного регулирования не определены параметры электродвигателя 3. Низкое напряжение питания 4. Нагрузка добавится внезапно во время работы 5. Низкая мощность преобразователя	1. Проверить электродвигатель и его кабель 2. Определить параметры электродвигателя 3. Обеспечить напряжение в допустимом диапазоне 4. Убрать внезапно добавленную нагрузку 5. Выбрать преобразователь большей мощности
Err05	Перенапряжение во время ускорения	1. Слишком высокое входное напряжение питания преобразователя 2. Наличие внешней силы, которая влияет на двигатель во время ускорения. 3. Слишком короткое время ускорения. 4. Без устройства торможения и тормозного резистора	1. Обеспечить напряжение в допустимом диапазоне 2. Убрать внешнюю силу ускорения 3. Увеличить время ускорения 4. Установить тормозной блок и тормозной резистор
Err06	Перенапряжение во время торможения	1. Слишком высокое входное напряжение питания 2. Наличие внешней силы, которая влияет на двигатель. 3. Слишком короткое время торможения 4. Без устройства торможения и тормозного резистора	1. Обеспечить напряжение в допустимом диапазоне 2. Убрать внешнюю силу торможения 3. Увеличить время торможения 4. Установить устройство торможения и тормозной резистор

Код	Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
Err07	Перегрузка по напряжению во время работы на постоянных оборотах	1. Слишком высокое входное напряжение питания 2. Наличие внешней силы, которая влияет на двигатель	1. Обеспечить напряжение в допустимом диапазоне 2. Убрать внешнюю силу или установить тормозной резистор
Err08	Неисправность в сети питания	1. Отклонение параметров входного напряжения	1. Обеспечить напряжение в допустимом диапазоне
Err09	Пониженное напряжение	1. Возникновение перебоев в сети питания 2. Отклонение параметров входного напряжения 3. Аномалия напряжения на шине 4. Некорректная работа выпрямительного моста и буферного резистора 5. Некорректная работа силовой платы 6. Некорректная работа платы управления	1. Сбросьте ошибку 2. Обеспечить напряжение в допустимом диапазоне 3. Заменить выпрямительный мост и буферный резистор 4. Заменить силовую плату 5. Заменить плату управления
Err10	Перегрузка преобразователя	1. Слишком большая нагрузка или блокирование электродвигателя 2. Низкая мощность преобразователя	1. Уменьшить нагрузку и проверить режим работы двигателя и оборудования 2. Установить преобразователь большей мощности
Err11	Перегрузка электродвигателя	1. Некорректная установка параметров FA-00 и FA-01 2. Слишком большая нагрузка или блокирование электродвигателя 3. Низкая мощность преобразователя	1. Установить правильно параметры FA-00 и FA-01 2. Уменьшить нагрузку и проверить режим работы двигателя и оборудования 3. Установить преобразователь большей мощности
Err12	Резерв		
Err13	Обрыв фазы	1. Некорректное соединение преобразователя и электродвигателя 2. Неравномерность выходного напряжения во время работы двигателя 3. Некорректная работа силовой платы 4. Некорректная работа модуля IGBT	1. Проверить кабель и электродвигатель 2. Убедитесь в том, что обмотки двигателя нормально работают 3. Заменить силовую плату 4. Заменить модуль IGBT

Код	Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
Err14	Перегрев модуля IGBT	1. Слишком высокая температура окружающей среды 2. Заблокирован воздуховод 3. Вышли из строя вентиляторы 4. Вышел из строя терморезистор (датчик температуры) модуля 5. Вышел из строя модуль IGBT	1. Снизить температуру окружающей среды 2. Прочистить воздуховод 3. Заменить охлаждающие вентиляторы 4. Заменить терморезистор 5. Заменить модуль IGBT
Err15	Выход из строя внешнего устройства	Сигнал неисправности внешнего устройства через цифровой терминал	Сбросить и запустить
Err16	Неисправность в системе передачи данных	1. Неисправность в работе главного компьютера 2. Поврежден кабель передачи данных 3. Некорректная настройка параметров связи	1. Проверить соединение главного компьютера 2. Проверить соединение связи 3. Выполнить правильную настройку параметров связи
Err17	Неисправность в контакторе постоянного тока	1. Неисправность в работе силовой платы или источника питания. 2. Неисправность в работе контактора постоянного тока.	1. Заменить силовую плату или источник питания 2. Заменить контактор постоянного тока.
Err18	Неисправность в измерении тока	1. Некорректная работа датчика Холла 2. Некорректная работа силовой платы	1. Проверить прибор Холла и соединение 2. Заменить плату привода
Err19	Неисправность системы автономнойстройки параметров двигателя	1. Неправильная настройка параметров электродвигателя 2. Задержка процесса идентификации параметров	1. Установить параметры в соответствии с паспортом электродвигателя 2. Проверить кабель соединения преобразователя с двигателем
Err20	Резерв		
Err21	Ошибка чтения/записи в EEPROM	1. Выход из строя чипа EEPROM	1. Заменить плату управления
Err22	Неисправность аппаратного обеспечения преобразователя	1. Наличие перегрузки по напряжению 2. Наличие перегрузки по току	1. Устранить неисправность перегрузки по напряжению 2. Устранить неисправность перегрузки по току
Err23	Короткое замыкание на землю	1. Замыкание электродвигателя на землю	1. Заменить кабель или электродвигатель

Код	Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
Err24 Err25	Резерв		
Err26	Неисправность по суммарному времени работы	1. Суммарное время работы достигло заданного значения	1. Очистить записанную информацию с помощью функции инициализации параметров
Err27 Err28	Резерв		
Err29	Неисправность по суммарному времени подключения источника питания	1. Суммарное время подключения источника питания достигает заданного значения	1. Очистить записанную информацию с помощью функции инициализации параметров
Err30	Неисправность без нагрузки	1. Рабочий ток преобразователя меньше значения параметров FA-64	1. Проверить нагрузку на электродвигателе и параметры FA-64 и FA-65
Err31	Потеря сигнала обратной связи ПИД-регулятора при эксплуатации	1. Значение обратной связи ПИД-регулятора меньше параметра F9-26	1. Проверить сигнал обратной связи ПИД-регулятора или выполнить правильную установку параметра F9-26
Err40	Ошибка ограничения тока	1. Большая нагрузка или блокирование электродвигателя 2. Низкая мощность преобразователя.	1. Уменьшить нагрузку и проверить электродвигатель и оборудование 2. Установить преобразователь большей мощности
Err41 Err42 Err43 Err44 Err45 Err51	Резерв		

9.2 Типичные неисправности. Методы устранения

Ошибка	Возможные причины	Метод устранения
Индикация отсутствует после подачи питания	1) Входное напряжение 0 или слишком низкое. 2) Источник питания вышел из строя 3) Вышел из строя выпрямительный мост. 4) Буферные резисторы повреждены. 5) Плата управления или пульт управления вышли из строя. Плохой контакт кабелей	1) Проверить входное напряжение. 2) Проверить напряжение шины 3) Пересоединить кабели 4) Обратиться в сервисный центр.

Ошибка	Возможные причины	Метод устранения
Ошибка НС выдаётся после подачи питания	1) Плохое соединение между платой управления и силовой платой. 2) Вышла из строя плата управления. 3) Короткое замыкание электродвигателя или выходной линии на землю. 4) Датчик Холла повреждён 5) Входное напряжение слишком низкое.	1) Устранить возможные ошибки. 2) Обратитесь в сервисный центр.
Отображается НС при начале работы преобразователя, и сразу останавливается	1) Вентиляторы вышли из строя или блокировка воздуховода. 2) Короткое замыкание контрольных кабелей	1) Проверить контрольные кабели с помощью мегомметра. 2) Обратитесь в сервисный центр.
Отображается код ошибки Err23 после подачи питания	1) Короткое замыкание электродвигателя или выходной линии на землю. 2) Вышел из строя преобразователь.	1) Проверить двигатель и выходную линию с помощью мегомметра. 2) Обратитесь в сервисный центр.
Ошибка Err14 постоянно ведётся	1) Слишком высокая несущая частота. 2) Вентиляторы повреждены или блокировка воздуховода. 3) Элементы внутри преобразователя вышли из строя (например, термопара)	1) Снизить несущую частоту (F0-15). 2) Заменить вентиляторы, прочистить воздухопровод. 3) Обратитесь в сервисный центр.
Двигатель не работает после запуска преобразователя	4) Двигатель или его кабели повреждены. 5) Неправильная настройка параметров преобразователя (параметры электродвигателя). 6) Плохое соединение между силовой платой и платой управления 7) Силовая плата вышла из строя	1) Убедитесь в том, что преобразователь и электродвигатель хорошо соединены. 2) Заменить электродвигатель или устранить неисправность оборудования. 3) Проверить и сбросить параметры.
Цифровой терминал не работает	1) Неправильная настройка параметров. 2) Неправильный внешний сигнал. 3) Ослабление перемычки между ПЛК и +24V. 4) Плата управления повреждена.	1) Проверить и сбросить параметры группы F5. 2) Заново соединить внешние сигнальные кабели. 3) Заново соединить перемычку между OP и +24V .

Ошибка	Возможные причины	Метод устранения
Коды ошибки перенапряжения и перегрузки по току постоянно отображаются	1) Неправильная настройка параметров электродвигателя. 2) Время ускорения/торможения не подходит. Нагрузка колеблется.	1) Заново установить параметры электродвигателя или выполнить автонастройку параметров. 2) Установить допустимое время ускорения/торможения.
Отображается код ошибки Err17 после подачи питания или при эксплуатации	1) Контактور переменного тока не замкнут.	1) Убедиться в качественном подключении кабелей. 2) Убедиться, что контактор не поврежден 3) Убедиться, что есть электропитание +24V контактора повреждено или нет.
Отображается Err18 после подачи питания	1) Некоторые компоненты на плате управления вышли из строя. 2) Плохой контакт между платой управления и силовой платой	1) Заменить плату управления 2) Пересоединить плату управления и силовую плату.

10. Периодическое техническое обслуживание

10.1 Плановое обслуживание

Для предотвращения старения внутренних элементов преобразователя и возникновения потенциальных неисправностей, вызванных температурой окружающей среды, влажностью, пылью и вибрацией, необходимо проводить плановое техническое обслуживание и периодическую проверку.

Предметы плановой проверки включают:

- Наличие ненормального изменения звука при рабочем преобразователе
- Наличие вибрации при эксплуатации электродвигателя
- Наличие изменений окружающей среды установки преобразователя
- Нормально работает вентилятор преобразователя
- Наличие перегрева преобразователя

Плановое обслуживание:

- Необходимо поддерживать чистоту преобразователя все время.
- Необходимо очистить преобразователь от пыли, чтобы в преобразователь она не входила, особенно металлическая пыль.
- Следует эффективно удалить масляное пятно с вентилятора.

10.2 Периодическая проверка

Периодические проверки проводятся в труднодоступных местах

Предметы периодической проверки включают:

- Проверить и очистить вентиляционные каналы периодически.
- Проверить на раскручивание винтов
- Проверить корректировку преобразователя
- Проверить наличие следа от дуги у соединительной клеммы
- Проводить испытание изоляции питающей цепи

Наименование элемента	Срок службы
Вентилятор	~3 года
Электролитический конденсатор	~5 лет

Внимание: при использовании мегомметра (рекомендуется мегомметр 500В постоянного тока) для измерения сопротивления изоляции, питающая цепь должна быть отсоединена от преобразователя. Запрещается использовать омметр для измерения изоляции цепи управления. Нет необходимости проводить испытание высоким напряжением (испытание проведено уже перед отправкой).

10.3 Замена изнашиваемых деталей

Изнашиваемые детали преобразователя в основном включают вентилятор охлаждения и электролитический конденсатор, срок службы которых зависит от рабочей среды и технического обслуживания.

Как правило, срок службы составляет:

Пользователь может определить время замены по времени эксплуатации.

- Вентилятор охлаждения. Возможная причина повреждения: износ подшипника и старение лопасти. Критерии определения: Наличие трещины на поверхности лопасти, наличие ненормальной вибрации при запуске
- Электролитический конденсатор фильтра. Возможная причина повреждения: некачественное входное электропитание, высокая температура окружающей среды, старение электролита. Критерии определения: наличие утечки жидкости, предохранительный клапан выдавлен, измерение статической емкости, измерение сопротивления изоляции.

10.4 Хранение преобразователя

При кратковременном и долгосрочном хранении преобразователей необходимо обратить внимание на следующие пункты:

- При хранении необходимо оставлять преобразователь в оригинальной упаковке от производителя.
- Долгосрочное хранение приводит к ухудшению технического состояния электролитического конденсатора. В связи с этим, необходимо включать наш продукт в сеть не реже, чем раз в 2 года. Преобразователь должен быть включен в течение 5 часов. При подаче питания на преобразователь с помощью регулятора напряжения медленно увеличивайте входное напряжение до номинального.

11. Рекомендации по использованию дополнительного оборудования

11.1 Выбор модели периферийных электрических элементов

Выбор периферийных электрических элементов преобразователя производится на основании данных таблицы 3-1.

Таблица 3-1

Модель	Автоматический выключатель (MCCB) A	Рекомендуемый контактор A	Рекомендуемый провод главной цепи на входе, мм ²	Рекомендуемый провод главной цепи на выходе, мм ²	Рекомендуемый провод цепи управления, мм ²
VT100-011-3B	63	40	4.0	4.0	1.0
VT100-015-3B	63	40	6.0	6.0	1.0
VT100-022-3	100	63	10	10	1.5
VT100-030-3	125	100	16	10	1.5
VT100-037-3	160	100	16	16	1.5
VT100-045-3	200	125	25	25	1.5
VT100-055-3	200	125	35	25	1.5
VT100-075-3	250	160	50	35	1.5

11.2 Подключение периферийных устройств

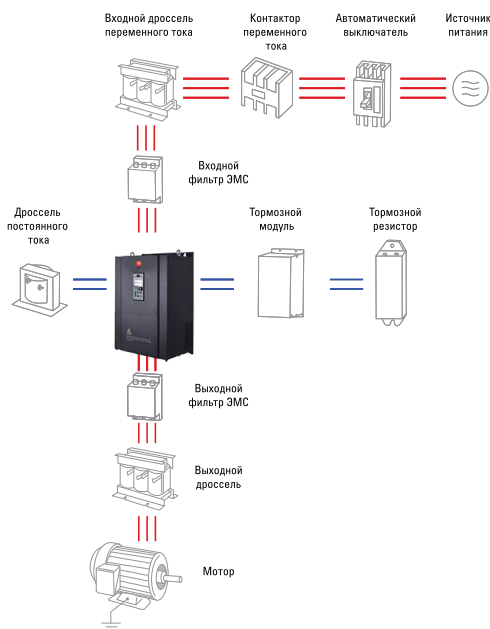


Рис. 11-1 Схема подключения периферийных устройств

Не устанавливайте конденсатор или ограничитель перенапряжения на выходе преобразователя, это приводит к отказу преобразователя или повреждению конденсатора и ограничителя перенапряжения.

Подробную информацию о периферийных устройствах и выбор аксессуаров Вы найдете в руководстве по выбору периферийных устройств.

11.3 Инструкция по применению периферийных электрических элементов

Инструкция приведена в таблице.

Рисунок	Устройство	Описание
	Кабель	Передача сигналов
	Автоматический выключатель	Обеспечивает выключение питания при перегрузке по току оборудования. Выбор модели: ток прерывателя в 1.5 или 2 раза больше чем ток преобразователя.
	Входной дроссель переменного тока	Обеспечивает улучшение коэффициента мощности на входе; Эффективно устраняет высшую гармонику на входе во избежание повреждения другого оборудования, вызванного искажением напряжения. Устраняет разбаланс между фазами, вызванный разбалансом входного тока.
	Входной фильтр ЭМС	Уменьшает кондуктивные и импульсные помехи преобразователя. Уменьшает кондуктивные помехи от конца питания до преобразователя и улучшает помехоустойчивость преобразователя.
	Тормозной резистор	Поглощает кинетическую энергии электропривода при необходимости его быстрого торможения
	Выходной фильтр ЭМС	Улучшает формы волны на выходе преобразователя
	Выходной дроссель переменного тока	Выход преобразователя содержит высшие гармоники. Когда двигатель находится далеко от преобразователя, поскольку в цепи есть много распределенных конденсаторов, любая из них может вызвать резонанс, что приводит к нарушению изоляции мотора и повреждению электромотора при долгой эксплуатации. Большой утечке тока и приводит к частым защитным отключениям преобразователя. Если, расстояние между преобразователем и электромотором превышает 100 м. Рекомендуется установить выходной дроссель переменного тока.

12. Гарантийные и послегарантийные обязательства

Данная гарантия распространяется только на сам преобразователь.

- Компания EKF предоставляет гарантию сроком 36 месяцев (с даты отгрузки товара). По истечении этого срока расходы на техническое обслуживание несет заказчик.
- В течение гарантийного срока расходы на техническое обслуживание будут взиматься при следующих обстоятельствах:
 - Повреждение оборудования, вызванное неправильным воздействием не в соответствии с руководством по эксплуатации.
 - Повреждение оборудования, вызванное пожаром, наводнением, ненормальным напряжением и т.д.
 - Повреждение, возникшее в следствии неправильного использования преобразователя.

Расходы на техническое обслуживание будут взиматься в соответствии со стандартом изготовителя. Если есть соглашение, то в соответствии с соглашением.

ООО «ЭКФ Электротехника», 111141, Россия, г. Москва,
3-й проезд Перова Поля, 8, стр. 11
Тел./факс: +7 (495) 788-88-15 (многоканальный)
Тел.: 8 (800) 333-88-15 (бесплатный)
www.ekfgroup.com

ЕАС

The bottom of the page features three horizontal bands: a dark gray band at the very bottom, a white band in the middle, and another dark gray band at the top of this section.