РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Преобразователь частоты
серии VECTOR-100

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. Инструкции по безопасности

1.1 Правила безопасности 3

1.2 Важная информация 4

2. Быстрый запуск

2.1 Распаковка 5

2.2 Комплектность 6

2.3 Расшифровка артикула 6

2.4 Паспортная табличка 6

3. Техническое описание

3.1 Подбор типоразмера преобразователя 6

3.2 Модельный ряд 6

3.3 Технические характеристики 7

3.4 Особенности применения 8

3.3 Габаритные, установочные и присоединительные размеры 8

4. Монтаж преобразователя

4.1 Механический монтаж 12

4.2 Электрический монтаж 13

4.3 Электрический монтаж с учетом требований ЭМС . 17

5 Работа с преобразователем частоты

5.1 Пульт управления 18

5.2 Коды функции и настройка параметров 18

5.3 Инициализация при включении 19

5.4 Состояние ошибки 19

5.5 Режим ожидания 19

5.6 Рабочий режим 19

5.7 Настройка пароля 19

6 Список параметров для программирования

6.1 Основные функциональные параметры 20

6.2 Контролируемые параметры 35

7 Описание параметров

7.1 Группа F0. Основные функции 36

7.2 Группа F1: Управление пуском и остановом 41

7.3 Группа F2: Параметры электродвигателя 44

7.4 Группа F3: Параметры векторного управления 45

7.5 Группа F4: Параметры V/f управления 47

7.6 Группа F5: Входные клеммы 50

7.7 Группа F6: Выходные клеммы 57

7.8 Группа F7: Пульт управления и дисплей 61

7.9 Группа F8: Дополнительные функции 64

7.10 Группа F9: Функция ПИД-регулирования 69

7.11 Группа FA: Неисправности и система защиты . . . 73

7.12 Группа FB: Дополнительные функции для намотки: Колебания частоты, отсчет длины, счетчик импульсов 78

7.13 Группа FC: Параметры коммуникации Modbus RTU . 79

7.14 Группа FD: Режим многоступенчатого задания и последовательный ПЛК 80

7.15 Группа FE: Параметры регулирования крутящего . . . . момента 83

8. Краткие инструкции по настройке

8.1 Заводские настройки и параметры двигателя 86

8.2 Подключение нескольких двигателей 86

8.3 Управление от внешних сигналов 87

8.4 Переключение ручной/ автоматический режим . . . 87

8.6 Поддержание давления по ПИД регулятору 88

8.7 Регулирование температуры по ПИД регулятору . . 88

9. Протоколы связи MODBUS RTU

9.1 О протоколе 89

9.2 Применение 89

9.3 Соединение системы 89

9.4 Схемы подключения 89

9.5 Описание протокола 89

9.6 Структура коммуникационных данных 90

9.7 Код команды и описание коммуникационных данных 90

9.8 Описание параметров связи (группа FC) 93

10. Поиск и устранение неисправностей

10.1 Неисправности и методы их устранения 94

10.2 Типичные неисправности. Методы устранения . . 96

11. Периодическое техническое обслуживание

11.1 Плановый осмотр преобразователя 97

11.2 Периодическое обслуживание 97

11.3 Замена изнашиваемых деталей 97

11.4 Хранение преобразователя 97

12. Рекомендации по использованию дополнительного оборудования

12.1 Выбор модели периферийных электрических элементов 98

12.2 Подключение периферийных устройств 98

12.3 Инструкция по применению периферийных электрических элементов 98

13. Гарантийные и послегарантийные обязательства . . . 98

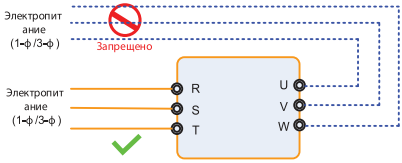
1 Инструкции по безопасности

В тексте руководства используются следующие обозначения правил безопасности и предупреждений:

	Опасно Указывает на потенциальную опасность, которая может привести к серьезным травмам или летальному исходу.
	Внимание Указывает на потенциальную опасность, которая может привести к незначительным травмам или повреждению оборудования.

Во время монтажа, 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 B или выше.
	Соблюдать осторожность при погрузке во избежание повреждений преобразователя. Не использовать неисправный преобразователь или преобразователь без некоторых деталей. Не прикасаться к клеммам и разъемам.
	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 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 убедитесь в том, что преобразователь отключен от электричества и отсутствует остаточный заряд конденсаторов.
	Обеспечьте надежное заземление преобразователя.
	Запрещается подавать напряжение к клеммам U, V, W. Необходимо учитывать обозначения клемм для обеспечения их правильного соединения. Убедиться в том, что электрическая цепь соответствует требования к ЭМС 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. Коммуникационные шины должны подключаться экранированными кабелями с заземлением минимум одного из двух концов экранированного слоя.
	Перед подачей питания
	Убедитесь в том, что напряжение питания соответствует номинальному напряжению преобразователя, а подключение кабеля питающей сети корректно. В противном случае могут возникнуть неисправности преобразователя. Крышку преобразователя необходимо закрыть перед подачей питания. Не производите испытание повышенным напряжением (мегомметром и т.д.) с подключенными цепями преобразователя. До начала измерения отсоедините кабель двигателя от преобразователя.
	Перед подачей питания убедитесь в том, что крышка преобразователя закрыта. Внешнее оборудование должно быть подключено 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 преобразователем автоматически производится проверка безопасности внешнего контура силовой цепи. В это время запрещено прикасаться к клеммам U, V, W и соединительным клеммам двигателя.
	Изменение параметров преобразователя должен выполнять квалифицированный персонал.

Эксплуатация	
	Не трогать руками систему вентиляции и 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. Недопустима частая коммутация входной питающей сети, чаще 1 раза в 15 минут, это может привести к выходу из строя оборудования. Не рекомендуется устанавливать перед входом преобразователя контактор для избежание неконтролируемой частой коммутации.
Техническое обслуживание	
	Запрещается проводить техническое обслуживание оборудования при подключенном питании. Ремонт и техническое обслуживание преобразователя должен проводить только квалифицированный персонал, который прошел профессиональное обучение. Настройку параметров следует проводить после монтажа преобразователя, все дополнительные модули должны монтироваться при отключенном питании.

1.2 Важная информация

Проверка изоляции двигателя

Во избежание повреждения преобразователя из-за повреждения изоляции обмоток двигателя при первом пуске, замене преобразователя или двигателя, а так же после хранения или длительного простоя следует провести проверку изоляции обмоток двигателя. Кабель подключения двигателя к преобразователю должен быть отсоединен от преобразователя во время проверки изоляции.

Тепловая защита двигателя

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

Работа с частотой, превышающей номинальную частоту электродвигателя

Преобразователь может работать при выходной частоте от 0 до 600 Гц. Если при эксплуатации возникает необходимость работать с частотой выше 50 Гц, следует принять во внимание соответствующее изменение скорости вращения вала двигателя и ее влияние на механизм, в котором он установлен.

Вибрация механического оборудования

При определенных выходных частотах на двигатель и подключенное механическое оборудование может оказывать действие механический резонанс. Избежать резонанс можно внесением ограничений в рабочую частоту преобразователя.

Перегрев и шум двигателя

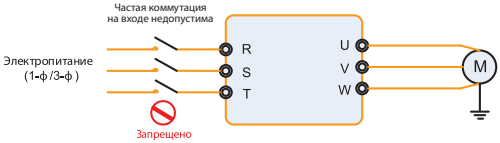
Поскольку выходное напряжение преобразователя является широтно-импульсной модуляцией (далее - ШИМ) и содержит гармоники, возможно повышение температуры, шума и вибрации двигателя при сравнении с прямым подключением к сети.

Ограничитель перенапряжения или конденсатор для улучшения коэффициента мощности на выходе

Поскольку выходное напряжение преобразователя является ШИМ, если на выходе для улучшения коэффициента мощности установлены конденсаторы или ограничитель перенапряжения, то это может привести к мгновенной перегрузке по току и повреждению преобразователя. Не рекомендуется использовать такие устройства после выходных клемм преобразователя.

Переключающие устройства - контакторы, используемые на входных и выходных клеммах

Если контактор установлен между источником электропитания и входными клеммами преобразователя, то использовать контактор для коммутации силовых цепей преобразователя недопустимо. Если использование такого контактора неизбежно, то он должен использоваться с интервалом не менее 15 минут. Частый заряд и разряд сокращают срок службы конденсаторов. Если контактор установлен между выходными клеммами преобразователя и двигателя, то необходимо убедиться в том, что коммутация производится когда преобразователь не выдает выходного напряжения. В противном случае модули в преобразователе могут быть повреждены.



Несоответствие номинального напряжения

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

Изменение трехфазной питающей сети на однофазную

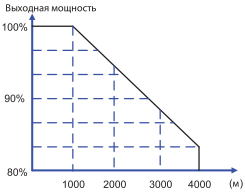
Запрещается переоборудовать трехфазный преобразователь на однофазный. В противном случае, это приведет к повреждению преобразователя.

Молниезащита

Данная серия преобразователей оснащена стандартным устройством грозозащиты. Однако, в местах, где часто бывают грозы, пользователь должен установить дополнительное защитное устройство перед преобразователем.

Высота над уровнем моря и снижение значений

При высоте над уровнем моря более 1000 метров отвод тепла преобразователя может снизиться из-за разреженного воздуха. В связи с этим следует учесть изменение номинальных показателей мощности и тока преобразователя частоты.



Примечания по утилизации

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

Применяемые двигатели

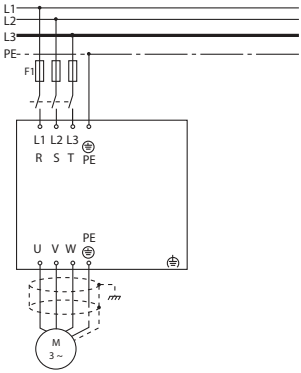
- Стандартным для применения двигателем является асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором. В противном случае выбирайте частотный преобразователь для мотора по номинальному току.
- При условии использовании стандартного принудительного воздушного охлаждения при снижении скорости вращения вала двигателя теплообмен снижается. В связи с этим рекомендуется использовать или независимый привод охлаждения двигателя, или вентилятор большей мощности.
- По умолчанию установлены параметры стандартного асинхронного двигателя, поэтому при запуске рекомендуется проводить дополнительное параметрирование в соответствии с дальнейшей инструкцией и автонастройку для определения параметров подключенного двигателя.
- Короткое замыкание кабеля или мотора может привести к аварии. Поэтому для мотора и кабеля следует проводить испытание изоляции и короткого замыкания. Такую проверку необходимо осуществлять перед эксплуатацией и при плановом техническом обслуживании. При проверке необходимо отключить от преобразователя проверяемые части. Рекомендуемое напряжение для проверки равно двукратному напряжению звена постоянного тока преобразователя, 1400 В при питающем напряжении в 380 В.

2 Быстрый запуск

2.1 Распаковка

Руководство по быстрому запуску 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-100 обращайтесь к разделам Техническое описание и Монтаж преобразователя.



Механический монтаж

Подготовьте монтажные отверстия с учетом размеров, приведенных в таблицах раздела 3. 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 заземляющим проводником.

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

Параметрирование

Преобразователь частоты параметрируется с панели управления.

Нажмите кнопку «PROG» на дисплее, далее появится первый уровень групп параметров. Перелистывание между группами параметров осуществляется с помощью стрелок «▲» и «▼».

Для входа в группу настроек электродвигателя кнопками «▲»/«▼» выберите группу F2 и нажмите «PROG».

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

Параметры для первоначальной настройки электродвигателя

F2-01: номинальная мощность электродвигателя, кВт

F2-02: номинальное напряжение электродвигателя, В

F2-03: номинальный ток электродвигателя, А

F2-04: номинальная частота электродвигателя, Гц

F2-05: номинальная скорость вращения электродвигателя, об/мин

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

Запуск электродвигателя

Нажмите кнопку «RUN» 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 «STOP» для остановки двигателя.

Проведите автоматическую адаптацию электродвигателя согласно разделу 8.1 данного руководства по эксплуатации.

При распаковке преобразователя выполните следующие проверки:

Вид контроля	Метод
Убедитесь в том, что это тот преобразователь, который вы заказали	С помощью паспортной таблички
Убедитесь в отсутствии повреждений	Осмотреть преобразователь со всех сторон, чтобы убедиться в отсутствии повреждений при транспортировке
Надежность фиксации крепежных элементов	Проверить с помощью отвёртки, затянуть до фиксации при необходимости
Проверить комплектность	В соответствии с пунктом Комплектность в руководстве и паспорте

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

2.2 Комплектность

Стандартная комплектность преобразователя:

1. Преобразователь частоты
2. Съемная операторская панель
3. Кабель для подключения панели
4. Рамка для монтажа операторской панели
5. Руководство по эксплуатации
6. Паспорт

2.3 Расшифровка артикула

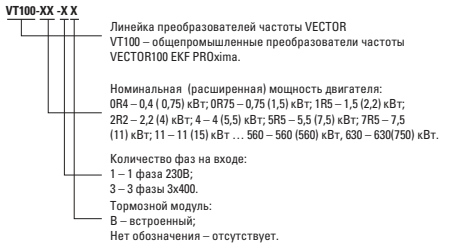


Рис. 2-1 Расшифровка условного обозначения (артикула) преобразователя

2.4 Паспортная табличка

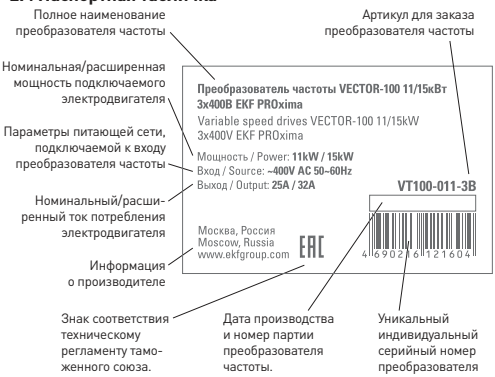


Рис. 2-2 Паспортная табличка.

3. Техническое описание

3.1 Подбор типоразмера преобразователя.

Преобразователи частоты VECTOR-100 могут работать в различных режимах нагрузки.

Основные типы нагрузки, используемые в промышленности: линейная, в которой момент зависит от скорости вращения линейно (конвейер, поворотный стол, натяжной ролик), и квадратичная, в которой, соответственно, момент имеет квадратичную зависимость от скорости вращения (насос/вентилятор). В характеристике частотных преобразователей указаны два типа мощности и номинально тока, при линейной и квадратичной нагрузке соответственно. **Подбор типоразмера преобразователя осуществляется по номинальному току для соответствующего типа нагрузки, а не по мощности двигателя, указанной на шильдике.**

Значение номинального тока необходимо сравнить со значением из соответствующего столбца в таблице.

Как правило, номинальная мощность преобразователя при квадратичной нагрузке равна номинальной мощности при линейной нагрузке следующего по типоразмеру преобразователя.

3.2 Модельный ряд

Таблица 3-1. Модели и технические характеристики.

Модель	Номинальная мощность двигателя		Номинальный входной ток (А)	Номинальный выходной ток, линейная нагрузка (А)	Номинальный выходной ток, квадратичная нагрузка (А)
	кВт	л.с.			
VT100-0R4-1(B)	0,4	0,5	5,4	2,5	4
VT100-0R7-1(B)	0,75	1	9,3	4	7
VT100-1R5-1(B)	1,5	2	15,7	7	9,6
VT100-2R2-1B	2,2	3	24	9,6	13
VT100-0R7-3(B)	0,75	1	3,4	2,8	4,2
VT100-1R5-3(B)	1,5	2	5	4,4	5,5
VT100-2R2-3B	2,2	3	6,5	5,8	9,5
VT100-4R0-3B	4	5	11	10	13
VT100-5R5-3B	5,5	7,5	14,6	13	17
VT100-7R5-3B	7,5	10	20,5	17	25
VT100-011-3B	11	15	26	25	32
VT100-015-3B	15	20	35	32	37
VT100-018-3B	18	23	38	37	45
VT100-022-3B	22	30	46,5	45	60
VT100-030-3B	30	40	62	60	75
VT100-037-3B	37	50	76	75	90
VT100-045-3B	45	60	92	90	110
VT100-055-3B	55	75	113	110	152
VT100-075-3B	75	100	157	152	176
VT100-090-3	90	125	180	176	210
VT100-110-3	110	150	214	210	253
VT100-132-3	132	175	260	253	304
VT100-160-3	160	210	310	304	340
VT100-185-3	185	250	365	350	380
VT100-200-3	200	260	385	380	423
VT100-220-3	220	300	430	426	465
VT100-250-3	250	330	485	465	520
VT100-280-3	280	370	531	520	585
VT100-315-3	315	420	620	585	650
VT100-350-3	350	470	665	650	725
VT100-400-3	400	530	785	725	820
VT100-450-3	450	600	880	820	900
VT100-500-3	500	660	960	900	1000
VT100-560-3	560	750	1050	1000	1100
VT100-630-3	630	840	1130	1100	1200

3.3 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	0-600 Гц
Характеристики управления	
Режим управления	U/f управление, векторное управление, управление крутящим моментом
Точность регулирования частоты	Цифровая настройка: 0.01 Гц Аналоговая настройка 0.05% (максимальной частоты)
Способ задания частоты	Через цифровой вход, через аналоговый вход, через импульсный вход, с помощью режима многоступенчатой скорости и последовательного ПЛК, ПИД-регулятор и т.д. Параметры частоты могут комбинироваться и переключаться в различных режимах
Перегрузочная способность	150% в течении 120 с, 180% в течении 3 с
Пусковой момент	0.5 Гц/150% (векторное управление), 1 Гц/150% (U/f)
Диапазон скоростей	1:100 (векторное управление), 1:50 (U/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 или ручное от 0.1-30%
Кривая U/f	Линейная Пользовательская (по трем точкам) Квадратичная Степенная, показатели степени 1.2, 1.4, 1.6, 1.8
Характеристики разгона / торможения	Линейная и S-образная кривая; 4 опции времени для разгона и торможения, Диапазон времени ускорения: 0.0 - 65000 с
Торможение постоянным током	Торможение постоянным током при запуске и остановке в пределах частоты: 0.0 Гц – макс. частота; время остановки: 0.0 - 100 с
Режим \ «Функ»	Частота Функ: 0.0 Гц – верхний предел Время разгона/торможения Функ: 0.1 с - 6500 с
Последовательный ПЛК и ступенчатый режим управления скоростью	16 ступеней , переключаемые последовательным ПЛК или входными дискретными клеммами

Продолжение таблицы 3-2.

Встроенный ПИД регулятор	Встроенный ПИД регулятор эффективно осуществляет управление в замкнутом контуре зависимыми от частоты параметрами, такими как: давление, температура, поток и др.
Автоматическая регулировка напряжения	Автоматическое поддержание стабильности выходного напряжения при колебании входного напряжения
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 датчика обратной связи
Ограничение крутящего момента	В процессе работы крутящий момент автоматически ограничивается, что эффективно препятствует отключениям, вызванным перегрузками по току
Задание колебания частоты	Возможно задание частоты с режимом колебания в форме треугольной волны. Используется для контроля скорости намотки (например, в текстильной промышленности)
Время наработки, пройденная длина, счетчик импульсов	При помощи дополнительно введенных параметров можно организовать работу преобразователя с заданным временем наработки, намотанной длиной материала на вал, или с контролем импульсов от датчика.
Защита от перенапряжения и перегрузки по току	В процессе работы ток и напряжение автоматически регулируются, что позволяет избежать повреждения оборудования при воздействии повышенного напряжения или тока
Защита от сбоев в работе	Встроено более 30 различных защитных алгоритмов: защита от сбоев, вызванных перегрузкой по току или избыточным напряжением, недостаточным напряжением, обрыва фазы, избыточной нагрузкой, коротким замыканием и т.д. Подробная информация о рабочем состоянии преобразователя сохраняется. Возможна организация автозапуска после отключения.
Входные/выходные клеммы	
Входные клеммы	Согласно схеме подключения
Выходные клеммы	Согласно схеме подключения
Коммуникационные клеммы	Интерфейс RS-485, протокол MODBUS-RTU
Человеко-машинный интерфейс	
LED дисплей	Отображает параметры заданной частоты, фактической частоты, выходного напряжения, выходного тока и т.д.
Многофункциональная клавиша	Функционал клавиши «BACK/FUNC» настраивается в зависимости от параметрирования

Требования к окружающей среде	
Температура	-10°C – +50°C. При температуре более +40°C и до +50°C необходимо понижение номинальных показателей. При каждом повышении температуры на 1°C требуется учитывать снижение выходных параметров преобразователя на 4%
Влажность	90%, без образования конденсата
Высота	≤1000 м: номинальная выходная мощность; >1000 м: снижение выходной мощности
Температура хранения	-20°C – +60°C
Условия хранения	В помещении, при отсутствии прямых солнечных лучей, пыли, коррозийных и горючих газов, масляных примесей, паров, капель и соляных взвесей в воздухе

3.4 Особенности применения

Основные области применения преобразователей частоты VECTOR-100

Привод насоса и вентилятора. Как правило, большинство применений будет основано на поддержании параметров работы насоса или вентилятора/компрессора, зависимых от частоты вращения двигателя при помощи внутреннего ПИД регулятора (см. инструкцию в п. 8.6). Подбор осуществляется по номинальному току двигателя. Если для применения не требуется принудительное торможение, возможно применение преобразователя без встроенного тормозного модуля. При параметрировании не забудьте отредактировать тип U/f кривой в параметре F4-00 в соответствии с типом нагрузки.

Привод конвейера и натяжных роликов. Для работы в данном режиме возможна работа как в скалярном, так и в векторном режиме. В векторном можно обеспечить дополнительное регулирование момента на двигателе или поддержания натяжения полотна роликами. В данном применении, как правило, необходимо будет осуществлять активное торможение двигателем, в связи с чем стоит предусмотреть наличие внешнего или встроенного тормозного модуля и подобрать соответствующий по нагрузке тормозной резистор. Дополнительно существуют функции поддерживания момента, получения сигнала от счетчиков оборотов, расчета намотанной длины и функционал колебания выходной частоты, они описаны в группе параметров FE.

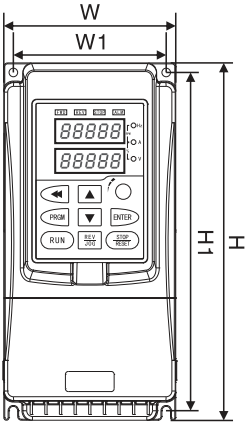
Работа в подъемно-транспортных механизмах. Преобразователи VECTOR-100 не специализированы для работы в подъемно-транспортных механизмах ввиду ограничении тока торможения, который не может превышать пикового тока преобразователя и отсутствии алгоритмов управления тормозом. В связи с этим рекомендуем использовать для подъемных механизмов специализированные преобразователи. В случае, если все же было принято решение использовать преобразователь VECTOR-100 в приводе подъемно-транспортныого механизма необходимо обязательно заложить запас мощности на +2 типоразмера от подобранного по номинальному току двигателя и обеспечить наличие корректно подобранного тормозного модуля и тормозного резистора/резисторов. При параметрировании обратить внимание на соответствующие настройки векторного режима управления, корректно введенных параметрах двигателя и проведенного алгоритма автонастройки.

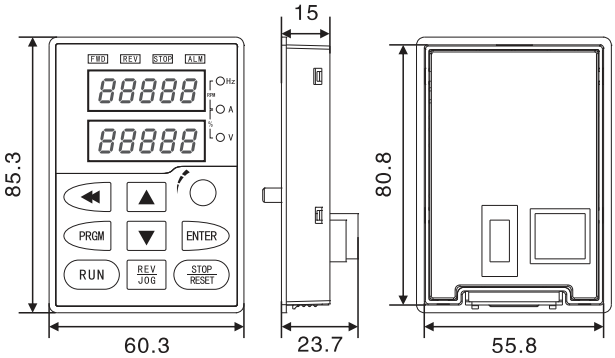
3.5 Габаритные, присоединительные и установочные размеры

На последующих страницах указаны габаритные и присоединительные размеры преобразователей, а так же выносных панелей и рамок для их монтажа в зависимости от мощностного ряда.

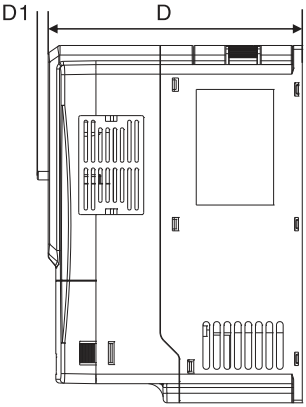
0,4-7,5 кВт

Размеры операторской панели, мм





Размеры рамки операторской панели, мм



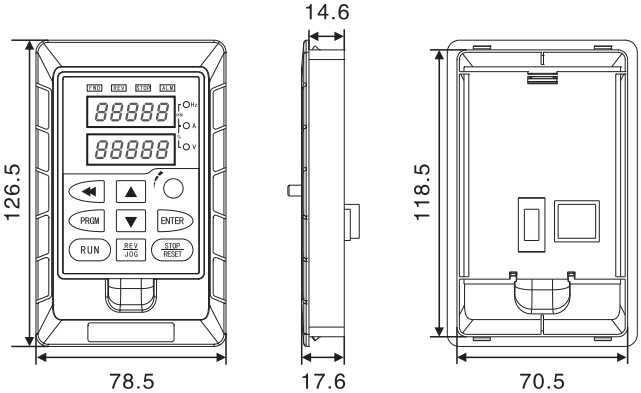
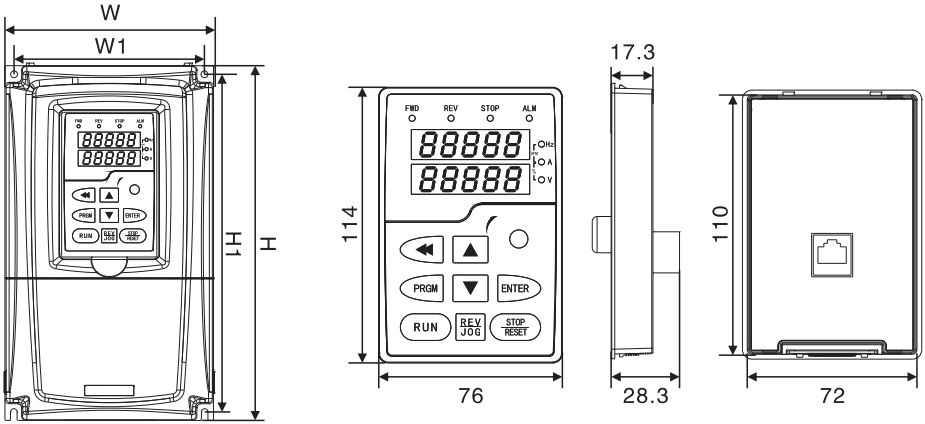


Таблица 3-3

Типо-размер	W (мм)	W1 (мм)	H (мм)	H1 (мм)	D (мм)	Монтажное отверстие (мм)	Масса
0,7~2,2кВт	90	80	187	177	133	5,7	1,5
4 кВт	100	90	207	197	142	5,7	3,5
5,5~7,5кВт	130	115	247	236,5	162	5,7	3,5

11-22 кВт

Размеры операторской панели, мм



Размеры рамки операторской панели, мм

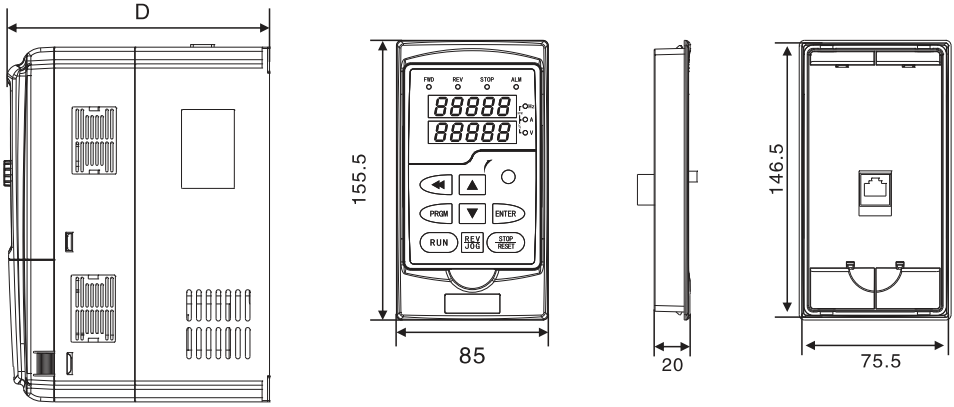


Таблица 3-4

Типо-размер	W (мм)	W1 (мм)	H (мм)	H1 (мм)	D (мм)	Монтажное отверстие (мм)	Масса
11~15кВт	160	146	272	259	201	7	4,6
18~22кВт	211	196	313	299	202	7	7

от 30 кВт

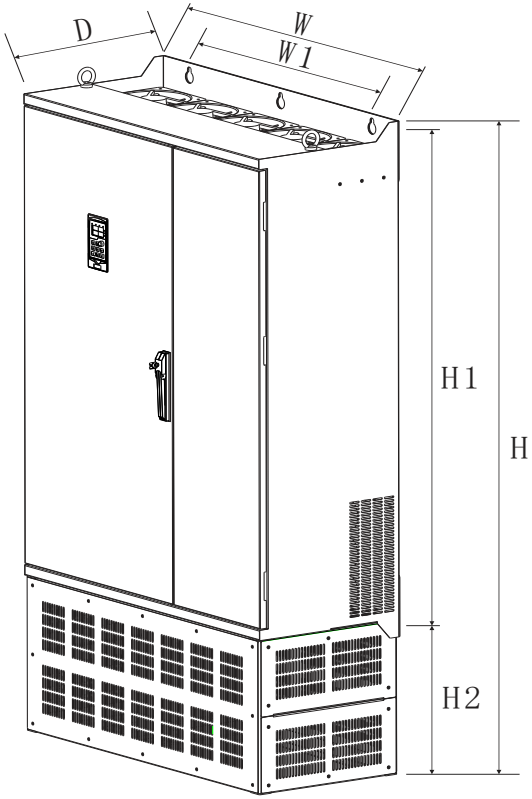


Таблица 3-5

Типо-размер	W (мм)	W1 (мм)	H (мм)	H1 (мм)	D (мм)	Монтажное отверстие (мм)	Масса
30~37кВт	252	201	418	399	206,9	9	13
45~55кВт	299	240	603	581	276,7	10	25
75~110кВт	338	280	643	619	312	10	39
132~200кВт	410	320	803	776	383,7	12	65
220~315кВт	650	520	1078,8	1046,8	430,2	13	130
355~450кВт	800	700	1320	1280	438	16	220
500~630кВт	1028	800	1500	1460	450	16	300

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 поверхность 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/с^2).

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

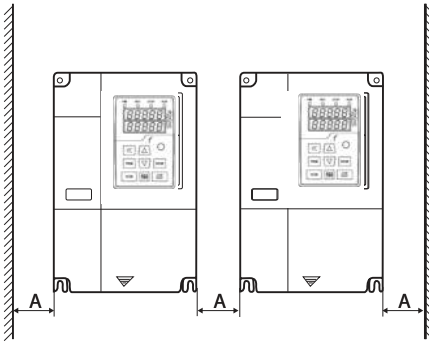


Рис. 4-1 Монтаж преобразователей в один ряд

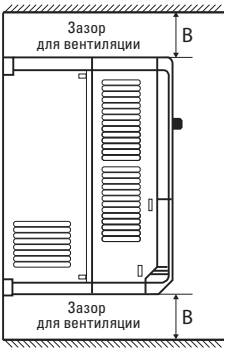


Рис. 4-2 Необходимые зазоры для циркуляции воздуха

Вертикальная установка нескольких преобразователей

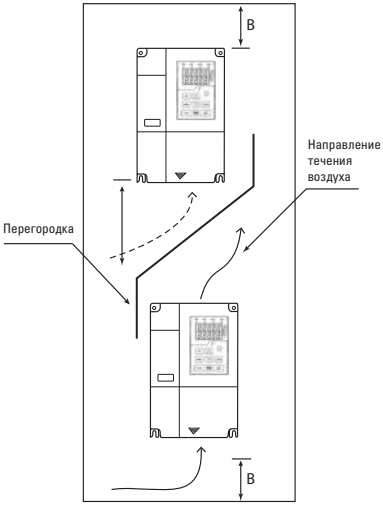


Рис. 4-3 Монтаж преобразователей одного над другим

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

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

Таблица 4-1

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

Теплоотвод при механической установке

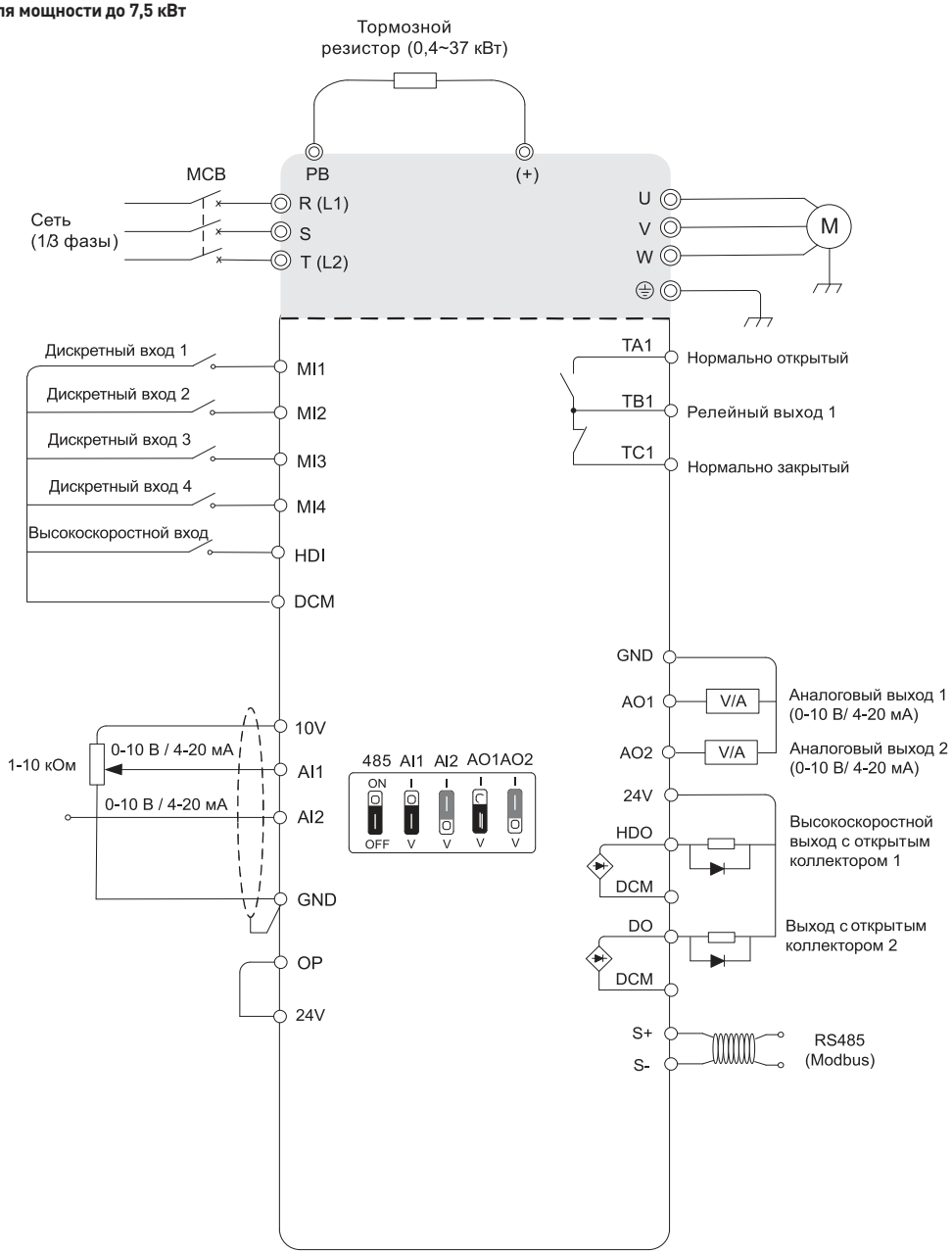
Преобразователь должен быть установлен вертикально, чтобы тепло рассеивалось вверх. Устанавливать преобразователь вверх дном запрещается. Если необходима установка в шкафу несколько преобразователей, то лучше смонтировать их в один горизонтальный ряд. В случае установки преобразователей один над другим, необходимо дополнительно установить разделяющую перегородку, как показано на рисунке 4-3.

Тепловыделение при работе преобразователя не превышает 4% от его номинальной мощности.

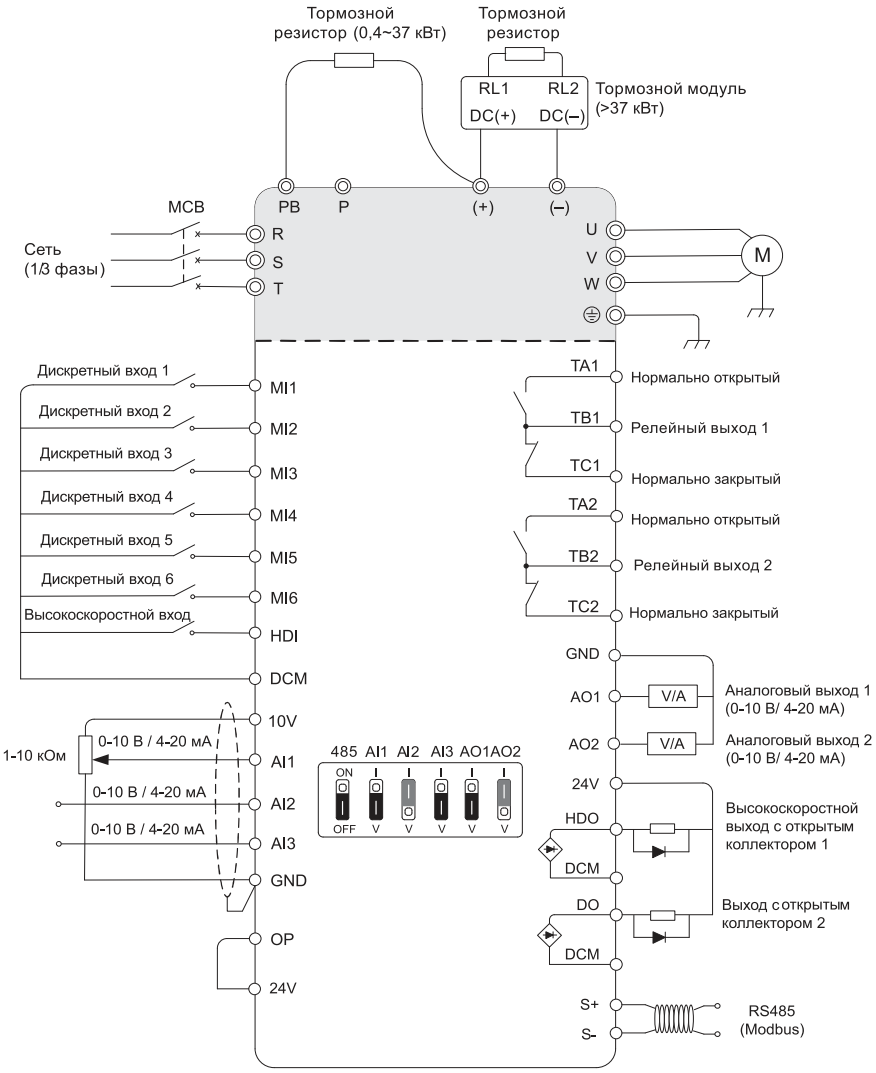
Обязательно необходимо учитывать тепловыделение других устройств в шкафу.

Крепежный кронштейн должен быть устойчив к огню.

4.2 Электрический монтаж
Электрическая схема подключения
Для мощности до 7,5 кВт



Для мощности свыше 11 кВт



Примечания:

1. Символ ⊚ означает клемму силовой цепи, символ ◯ означает клемму цепи управления.

2. У преобразователей мощностью ниже 18 кВт есть тормозной модуль, который всегда встроен по умолчанию, а у версий мощностью от 18.5 кВт и выше тормозной модуль может быть опционально установленным отдельным устройством. Для преобразователей мощностью более 110 кВт тормозной модуль всегда внешнее устройство, заказываемое отдельно.

3. Тормозные резисторы для всех мощностей всегда являются внешними устройствами и заказываются отдельно.

Внимание:

Невозможно установить тормозной резистор без внутреннего тормозного блока.

Клеммы питающей сети

Опасно!

Перед проведением электромонтажных работ убедитесь в том, что силовой выключатель находится в выключенном/разомкнутом положении. В противном случае возможно поражение электрическим током. Электромонтажные работы должен выполнять квалифицированный и обученный персонал, в противном случае возможно повреждение оборудования и возникновение угрозы здоровью и жизни оператора. Необходимо гарантировать надежное заземление, в противном случае это может привести к пожару или поражению электрическим током.

Внимание!

- Убедитесь в том, что номинал и количество фаз питающей сети соответствует номинальным значениям преобразователя. В противном случае возможно повреждение преобразователя.
- Убедитесь в том, что двигатель по конструкции пригоден к работе с преобразователем частоты, в противном случае возможно повреждение электродвигателя.
- Не подключайте внешнее электропитание к клеммам U, V и W. Иначе возможно повреждение преобразователя.

Внимание!

- Не подключайте тормозной резистор напрямую к клеммам цепи постоянного тока (+) и (-). В противном случае возможно возгорание.

Таблица 4-2

Клемма	Описание
R(L1), T(L2)	Клеммы подключения сети питания (1-фазный)
R, S, T	Клеммы подключения сети питания (3-фазный)
(+), (-)	Резервные клеммы для внешнего тормозного модуля (>18.5 кВт)
(+), PB	Резервные клеммы для тормозного резистора, при встроенном тормозном модуле (11~37 кВт)
P1, (+)	Клеммы подключения внешнего дросселя постоянного тока
U, V, W	Клеммы 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 индикация на операторской панели 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 модуля для преобразователя номинальной мощностью 18 кВт и выше ни в коем случае не перепутайте полярность при подключении к клеммам (+) и (-). Иначе это может привести к повреждению преобразователя или возгоранию.

   Длина проводки подключения тормозного модуля не должна превышать 10 м.

   Не подключайте тормозной резистор напрямую к клеммам шины постоянного тока, иначе это может привести к повреждению преобразователя или возгоранию.

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

   Преобразователи номинальной мощностью до 15 кВт имеют встроенный тормозной модуль, в котором подключение тормозного резистора необходимо проводить к клеммам (+) и PB. При выборе типа тормозного резистора, рекомендуемое значение сопротивления и рассеиваемой энергии предоставляется для справки и должно быть рассчитано в зависимости от интенсивности торможения и значения энергии торможения, которое необходимо рассеять в виде тепла. Длина кабеля подключения тормозного резистора не должна превышать 5 м. Иначе это может привести к повреждению преобразователя.

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

   Для преобразователя номинальной мощностью 18кВт и выше с внешним дросселем, при сборке установите дроссель постоянного тока между клеммами P1 и (+) вместо перемычки.

5) Выходные клеммы U, V, W преобразователя.

   Запрещено подключение конденсатора или разрядника к выходным клеммам преобразователя: это может привести к частому срабатыванию защиты или его повреждению. При использовании кабеля двигателя большой длины из-за воздействия распределенной емкости возможно возникновение электрического резонанса, который может привести к повреждению изоляции двигателя или возникновению утечки тока. В результате будет срабатывать защита от превышения тока. Если длина кабеля двигателя 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 некорректной работе или повреждению преобразователя.

   Нельзя использовать нейтральный провод для заземления.

Клеммы цепи управления и подключение к цепи управления

Клеммы цепи управления преобразователя больше 18,5 кВт:

Клеммы цепи управления и подключение к цепи управления

Клеммы цепи управления преобразователя свыше 18 кВт:

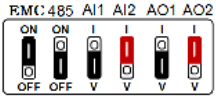
TA1	TB1	TC1	TA2	TB2	TC2

S+	S–	AI1	AI2	AI3
GND	GND	AO1	AO2	10V

MI1	MI2	MI3	MI4	MI5	MI6	HDI
HDO	DO	24V	24V	OP	DCM	DCM

Перемычки на панели управления

До 7,5 кВт



Свыше 11 кВт

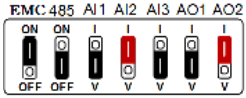


Таблица 4-3

Перемычка	Соединение	Описание
AI1	Соединение 1 & 2	Вход AI2: 0~10В
	Соединение 2 & 3	Вход AI2: 4~20мА (по умолчанию)
AI2	Соединение 1 & 2	Вход AI2: 0~10В (по умолчанию)
	Соединение 2 & 3	Вход AI2: 4~20мА
AI3	Соединение 1 & 2	Вход AI2: 0~10В
	Соединение 2 & 3	Вход AI2: 4~20мА (по умолчанию)
AO1	Соединение 1 & 2	Выход: 4~20мА
	Соединение 2 & 3	Выход: 0~10В (по умолчанию)
AO2	Соединение 1 & 2	Выход: 4~20мА 10В (по умолчанию)
	Соединение 2 & 3	Выход: 0~
485	Соединение 1 & 2	Подключение терминального резистора RS-485
	Соединение 2 & 3	Отключение терминального резистора RS-485
EMC	Соединение 1 & 2	Использование встроенного ЭМС фильтра (По умолчанию)
	Соединение 2 & 3	Отключение встроенного ЭМС фильтра

Назначение клемм цепи управления

Таблица 4-4

Обозначение	Название	Назначение
Электропитание		
+10 V~ GND	+10 В питание	Обеспечивает внешнее электропитание +10В, максимальный выходной ток – 100мА для рабочего питания внешнего потенциометра, диапазон сопротивления потенциометра: 1kΩ-10kΩ.
+24 V~ DCM	+24 В питание	Обеспечивает внешнее электропитание +24В. Часто используется в качестве рабочего питания для клемм цифрового входа/выхода и внешнего датчика. Максимальный выходной ток: 150мА.
Аналоговый вход		
AI1~GND	Аналоговая входная клемма 1	1. Входное реактивное сопротивление: 22 kΩ (напряжение); 500 Ω (электрический ток) 2. Диапазон входа: постоянный ток 0В~10В/4мА~20мА, осуществляется через перемычки AI на пульте управления.
AI2-GND	Аналоговая входная клемма 2	
AI3-GND	Аналоговая входная клемма 3	
Цифровой вход		
MI1	Цифровой вход 1	1. Изоляция оптопарой, совместим с входом двойной полярности 2. Входное реактивное сопротивление: 4.7kΩ (2.4 kΩ для >11 кВт) 3. Диапазон напряжения на входе: 9В ~ 30В
MI2	Цифровой вход 2	
MI3	Цифровой вход 3	
MI4	Цифровой вход 4	
MI5	Цифровой вход 5	
MI6	Цифровой вход 6	
HDI	Высокоскоростной вход	Высокоскоростной входной сигнал работает с максимальной частотой 100 кГц
Аналоговый выход		
AO1~GND	Аналоговый выход 1	Диапазон выходного напряжения: 0 В ~ 10 В. Выбор сигнала по напряжению и току осуществляется через перемычку AO на пульте управления. Диапазон выходного напряжения: 0В ~ 10В. Диапазон выходного тока: 4мА ~ 20мА.
AO2-GND	Аналоговый выход 2	
Цифровой выход		
HDO	Высокоскоростной выход с открытым коллектором	Высокоскоростной выходной сигнал работает с максимальной частотой 100 кГц
DO	Выход с открытым коллектором	Соответствуют общие выходные клеммы DCM. Диапазон выходного напряжения: 0В ~ 10В. Диапазон выходного тока: 0мА ~ 50мА. Входное реактивное сопротивление 24V: 2k~10kΩ
Релейный выход 1		
TB1-TC1	Нормально замкнутая клемма	Контактная мощность: AC 250V, 3A, COSØ=0.4 DC 30V, 1A
TB1-TA1	Нормально разомкнутая клемма	
Релейный выход 2		
TB2-TC2	Нормально замкнутая клемма	Контактная мощность: AC 250V, 3A, COSØ=0.4 DC 30V, 1A
TB2-TA2	Нормально разомкнутая клемма	
RS-485		
S+	RS485+	Интерфейс Modbus, рекомендуется использование экранированной витой пары
S-	RS485-	
Переключение NPN - PNP		
OP	Клемма питания дискретных входов	Использованием этой клеммы можно переключить питание дискретных входов с внутреннего питания преобразователя на внешнее и осуществить переключение между NPN и PNP режимами работы.

Выбор кабелей

Силовые кабели

Необходимые параметры кабеля подбираются в соответствии с параметрами преобразователя по току и напряжению.

Рекомендуется установить автоматический выключатель цепи между питающей сетью и клеммами R, S и T.

Запрещаться прокладывать силовые и сигнальные кабели в одном канале.

Запрещается присоединять питающую сеть к клеммам U, V и W.

Для защиты от короткого замыкания необходимо исключить касание любых металлических предметов кабелями, подключенными к выходным контактам.

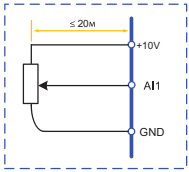
Для обеспечения требований электромагнитной совместимости силовые кабели должны прокладываться на расстоянии от другой аппаратуры. Необходимо установить дроссель (реактор) на выходе частотного преобразователя, если длина кабеля между двигателем и преобразователем частоты превышает 50 м (для преобразователей с номинальным напряжением 230 В) или 100 м (для преобразователей с номинальным напряжением 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 мм^2.



Длина кабеля аналоговых сигналов не должна превышать 20 м.

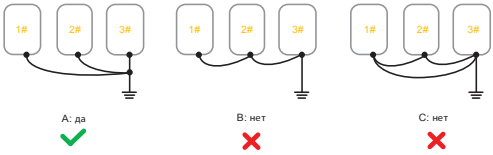
Заземление

Сопротивление заземления не должно превышать 100 Ω.

Рекомендуется подбирать кабель для заземления минимально возможной длины.

Линия заземления преобразователя не должна соединяться с линиями заземления других устройств.

Заземление преобразователя необходимо производить согласно нижеследующим схемам:

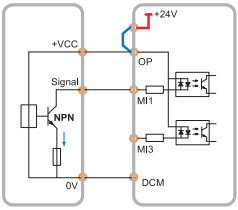


Соединение NPN и PNP

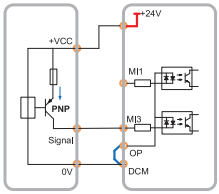
Преобразователи частоты совместимы со схемами подключения NPN и PNP (4 схемы подключения):

Встроенный источник питания 24 В

а) Соединение NPN

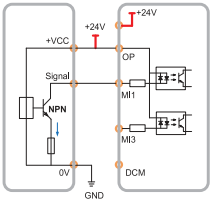


б) Соединение PNP

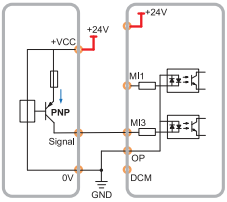


Внешний источник питания 24В

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. 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

Преобразователь с одним дисплеем

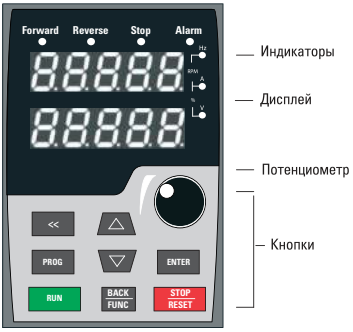


Таблица 5-1 Индикаторы пультов

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

Дисплеи 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.

Таблица 5-2 Кнопки пультов

Кнопка	Наименование	Функция
PROG	Кнопка программирования	Вход/выход из первого уровня меню
ENTER	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 смещения	В остановленном и рабочем режимах осуществляется цикличное отображение параметров; в режиме установки параметров, нажмите эту кнопку для выбора разряда для изменения.
RUN	Кнопка RUN	Запуск преобразователя в режиме управления с пульта управления
BACK FUNC	Кнопка НАЗАД/СБРОС	В режиме сигнализации нажмите эту кнопку для сброса состояния преобразователя. Назначение этой кнопки определяется параметром F7-02.
STOP	Кнопка STOP	В рабочем режиме нажмите эту кнопку для останова преобразователя.

5.2 Функциональные коды и настройка параметров

Панель управления преобразователя VECTOR-100 имеет структуру меню, состоящую из трех уровней:

Первый уровень - группы функциональных параметров;

Второй уровень - функциональные параметры;

Третий уровень - значение функционального параметра.

Рис. 5-1 Установка значения параметров

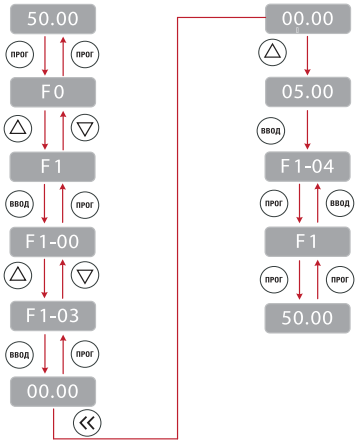
Примечание

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

Пример:

Изменение параметра функции F1-03 со значения 00.00 Гц на 05.00 Гц. Изменяемый параметр или значение будут мигать.

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 88888. После завершения инициализации преобразователь перейдет в режим ожидания или в состояние ошибки с указанием ее кода.

5.4 Состояние ошибки

В состоянии ошибки преобразователь покажет ее код и выходные параметры (ток, напряжение и т.д.). Устраните причину неисправности (возможно потребуется 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 выбирать 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 будет являться пользовательским паролем. Пароль начинает действовать после выхода из режима программирования. При повторном нажатии на кнопку «PROG» для входа в режим программирования на дисплее отображается «------». Пользователь должен ввести правильный пароль для входа меню.

Для отключения функции защиты паролем, надо войти в режим параметрирования и установить значение параметра F7-00 в «0».

6 Список параметров для программирования

6.1 Основные функциональные параметры

Основные функциональные параметры приведены в таблице.

В столбце «Код» приведены коды функциональных параметров.

В столбце «ЗУ» приведены значения параметров по умолчанию.

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	Возможные значения	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	0: Бездатчиковое векторное управление 1: Резерв 2: 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 «▲» и «▼», без запоминания) 1: Потенциометр пульта управления 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Высокоскоростной вход HDI 6: Многоступенчатое задание 7: Последовательный ПЛК 8: ПИД-регулятор 9: Интерфейс RS-485	1	◎
F0-04	Выбор источника вспомогательной частоты B	Такой же, как F0-03	0	◎
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	Фиксированное значение частоты	0.00 Гц ~ максимальная частота: (F0-10)	50.00 Гц	○
F0-09	Направление вращения	0: Вперед 1: Назад	0	○
F0-10	Максимальная частота	50.0Гц~600.0Гц (если F0-22=1); 50.0Гц~60.00Гц (если F0-22=2)	50.00 Гц	◎
F0-11	Источник верхнего предела частоты	0: F0-12 1: AI1 0~10 V / 4~20 mA) 2: AI2 (0~10 V / 4~20 mA) 3: AI3(0~10 V / 4~20 mA) 4: Высокоскоростной вход 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	0	○
F0-17	Время ускорения 1	0.00 с ~ 65000 с	Зависит от модели	○

Код	Наименование	Возможные значения	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	0	○
F0-24	Частота для расчета времени ускорения/замедления	0: F0-10 (макс. частота) 1: Установленная частота 2: 100 Гц	0	◎
F0-25	Команда ВВЕРХ/ВНИЗ рабочей частоты	0: Фактическая частота 1: Заданная частота	0	◎
F0-26	Комбинация источника команд с источником частоты	Разряд единиц: комбинация команд рабочей клавиатуры при F0-02=0 и источника частоты 0: Без комбинации 1: Частота, установлена с помощью клавиатуры 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Высокоскоростной вход HDI 6: Многоступенчатое задание 7: Последовательный ПЛК 8: ПИД-регулятор 9: Интерфейс RS-485 Разряд десятков: комбинация команд клеммы и источника частоты при F0-02=1, значения те же, что и для единиц Разряд сотен: комбинация команд связи и источника частоты при F0-02=1, значения те же, что и для единиц	000	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
F0-27	Сброс параметров	0: Нет действий 1: Возврат к установке по умолчанию групп параметров F0 и F1 2: Удаление исотрии ошибок 3: Возврат к заводским настройкам	0	○

Код	Наименование	Возможные значения	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: Поиск с частоты останова 1: Отслеживание с нулевой частоты 2: Отслеживание с максимальной частоты	0	◎
F1-02	Разрешение отслеживания числа оборотов	1 ~ 100	20	○
F1-03	Частоты пуска	0.00 Гц ~ 10.00 Гц	0.00 Гц	○
F1-04	Время удержания частоты пуска	0.0 с ~ 100.0 с	0.0 с	◎
F1-05	Торможение постоянным током перед запуском. Ток предварительного возбуждения	0% ~ 100%	0%	◎
F1-06	Время торможения постоянным током перед запуском. Время 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, тип A 2: S-образная кривая ускорения/торможения, тип B	0	◎
F1-08	Начальный отрезок времени на S-образной кривой	0.0% ~ (100.0% ~ F1-09)	30.0%	◎

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
F1-09	Конечный отрезок времени на S-образной кривой	0.0% ~ (100.0% ~ F1-08)	30.0%	○
F1-10	Режим останова	0: Торможение 1: Останов выбегом	0	○
F1-11	Начальная частота торможения постоянным током после команды останова	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	0.00 Гц	○
F1-12	Время задержки торможения постоянным током после команды останова	0.0с ~ 100.0 с	0.0 с	○
F1-13	Ток торможения постоянным током после команды останова	0% ~ 100%	0%	○
F1-14	Время торможения постоянным током после команды останова	0.0 с ~ 100.0 с	0.0 с	○
F1-15	Используемый коэффициент торможения	0% ~ 100%	100%	○

Код	Наименование	Возможные значения	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	◎

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
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	◎
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) 0.1А ~ F2-03 (номинальный ток) (мощность преобразователя более 55 кВт)	Зависит от параметров двигателя	◎
F2-11	Автонастройка параметров	0: Действие отсутствует 1: Статическая автонастройка 2: Динамическая автонастройка	0	◎

Код	Наименование	Возможные значения	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	○
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	Компенсация 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: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокоскоростной вход HDI 5: Интерфейс RS-485 6: Мин. (AI1, AI2) 7: Макс. (AI1, AI2) Диапазон значений 1-7 соответствует F3-10	0	○
F3-10	Фиксированное задание для верхнего предельного значения крутящего момента	0.0% ~ 200.0%	170.0%	○
F3-11~ F3-12	Резерв			
F3-13	Пропорциональный коэффициент регулирования возбуждения	0 ~ 60000	2000	○
F3-14	Интегральный коэффициент регулирования возбуждения	0 ~ 60000	1300	○
F3-15	Пропорциональный коэффициент регулирования крутящего момента	0 ~ 60000	2000	○
F3-16	Интегральный коэффициент регулирования крутящего момента	0 ~ 60000	1300	○
F3-17	Правило интегрирование контура регулирования скорости	Интегральное разделение 0: не используется 1: используется	0	○

Код	Наименование	Возможные значения	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	10.00 Гц	◎
F4-04	Напряжение ступени 1 кривой V/F	0.0% ~ 100.0% Внимание: 100% соответствует номинальному напряжению двигателя.	25.0%	◎
F4-05	Частота ступени 2 кривой V/F	F4-03 ~ F4-07	20.00 Гц	◎
F4-06	Напряжение ступени 2 кривой V/F	0.0% ~ 100.0%	50.0%	◎
F4-07	Частота ступени 3 кривой V/F	F4-05 ~ F2-04 (номинальная мощность двигателя)	45.00 Гц	◎
F4-08	Напряжение ступени 3 кривой V/F	0.0% ~ 100.0%	75.0%	◎

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
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: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокоскоростной вход HDI 5: Многоступенчатое задание 6: Последовательный ПЛК 7: ПИД 8: Коммуникация (Modbus)	0	○
F4-14	Цифровая настройка сепарации V/f	0 В~F2-02 (номинальное напряжение двигателя)	0 В	○
F4-15	Время изменения напряжения сепарации V/f	0.0 с ~ 1000.0 с Внимание: обратите внимание на время изменения напряжения от 0 В до номинального напряжения двигателя.	0.0 с	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
Группа F5**: Входные клеммы**				
F5-00	Функция клеммы MI1	0: Функция отсутствует 1: Вращение вперед 2: Вращение назад 3: Трехпроводное управление 4: Толчковое вращение вперед 5: Толчковое вращение назад 6: Задание частоты «ВВЕРХ» 7: Задание частоты «ВНИХ» 8: Останов на выбег 9: Сброс неисправности 10: Пауза в работе ПЧ 11: Внешний сигнал неисправности НО 12: Сигнал 1 многоступенчатой скорости 13: Сигнал 2 многоступенчатой скорости 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	1	◎
F5-01	Функция клеммы MI2		2	◎
F5-02	Функция клеммы MI3		0	◎
F5-03	Функция клеммы MI4		0	◎
F5-04	Функция клеммы MI5		0	◎
F5-05	Функция клеммы MI6			
F5-06	Функция клеммы высокоскоростного входа			

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
		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 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 управлением скоростью и крутящим моментом 47: Аварийный останов 48: Внешний останов 2 49: Замедление перед торможением постоянным током 50: Сброс времени работы		
F5-07~ F5-09	Резерв			●
F5-10	Время фильтрации дискретного входа	0.000 с ~ 1.000 с	0.010 с	○

Код	Наименование	Возможные значения	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»	0.001Гц/с ~ 65.535Гц/с	1.00Гц/с	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
F5-13	Минимальное напряжение на входе AI1	0.00В ~ F5-15	0.00В	○
F5-14	Значение задания, соответствующее минимальному уровню напряжения AI1	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	○
F5-15	Максимальное напряжение на входе AI1	F5-13 ~ +10.00В	10.00В	○
F5-16	Значение задания, соответствующее максимальному уровню напряжения AI1	-100.0% ~ +100.0%	100.0%	○
F5-17	Время фильтрации AI1	0.00с ~ 10.00с	0.10с	○
F5-18	Минимальное напряжение на входе AI2	0.00В ~ F5-20	0.00В	○
F5-19	Значение задания, соответствующее минимальному уровню напряжения AI2	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	○
F5-20	Максимальное напряжение на входе AI2	F5-18 ~ +10.00В	10.00В	○
F5-21	Значение задания, соответствующее максимальному уровню напряжения AI2	-100.0% ~ +100.0%	100.0%	○
F5-22	Время фильтрации AI2	0.00с ~ 10.00с	0.10с	○
F5-23	Минимальное напряжение на входе AI3	0.00В ~ F5-20	0.00В	◎
F5-24	Значение задания, соответствующее минимальному уровню напряжения AI3	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	◎
F5-25	Максимальное напряжение на входе AI3	F5-18 ~ +10.00В	10.00В	◎
F5-26	Значение задания, соответствующее максимальному уровню напряжения AI3	-100.0% ~ +100.0%	100.0%	◎
F5-27	Время фильтрации AI3	0.00с ~ 10.00с	0.10с	◎
F5-28 ~ F5-49	Резерв			
F5-50	Минимальное значение частоты импульсов высокоскоростного входа HDI	0.00 кГц ~ F5-52	0.00 кГц	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
F5-51	Значение задания, соответствующее минимальному уровню частоты импульсов высокоскоростного входа HDI	-100.0% ~ +100.0%	0.0 %	○
F5-52	Максимальное значение частоты импульсов высокоскоростного входа HDI	F5-50 ~ 100.00 кГц	50.00 кГц	○
F5-53	Значение задание, соответствующее максимальному уровню частоты имупльсов высокоскоростного входа HDI	-100.0% ~ +100.0%	100.0 %	○
F5-54	Время фильтрации высокоскоростного входа	0.00 ~ 10.00 с	0,10 с	○
F5-55 ~ F5-56	Резерв			
F5-57	Время задержки MI1	0.0с ~ 3600.0с	0.0с	◎
F5-58	Время задержки MI2	0.0с ~ 3600.0с	0.0с	◎
F5-59	Время задержки MI3	0.0с ~ 3600.0с	0.0с	◎
F5-60	1 раздел выбора логики работы дискретных входов MI	0: Прямая логика 1: Обратная логика Разряд единиц: MI1 Разряд десятков: MI2 Разряд сотен: MI3 Разряд тысяч: MI4 Разряд десятков тысяч: MI5	00000	◎
F5-61	2 раздел выбора логики работы дискретных входов MI	0: Прямая логика 1: Обратная логика Разряд единиц: MI6 Разряд десятков: HDI	00	◎

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
Группа F6: Выходные клеммы				
F6-00	Выбор функционала выхода HDO	0: Высокоскоростной выход 1: Выход с открытым коллектором	1	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
F6-01	Выбор функции выхода HDO (при использовании как выход с открытым коллектором)	0: Функция отсутствует 1: Преобразователь работает 2: Неисправность преобразователя 3: Достижения заданной частоты FDT1 4: Достижения заданной амплитуды частоты 5: Работа при нулевой частоте 6: Предупреждающий сигнал о перегрузке электродвигателя 7: Предупреждающий сигнал о перегрузке преобразователя 8: Достижение максимального значения счетчика 9: Достижение заданного значения счетчика 10: Достижение длины 11: Завершение цикла работы ПЛК 12: Достижение суммарного времени работы 13: Ограничение по частоте 14: Ограничение по крутящему моменту 15: Готовность к работе 16: AI1> AI2 17: Достижение верхнего предельного значения частоты 18: Достижение нижнего предельного значения частоты (Отсутствие выходного сигнала после остановки) 19: Сигнал о понижении напряжения 20: Установка канала связи 21: Фиксированное позиционирование 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 AI1 32: Достижение преобразователем заданного времени синхронизации 33: Вращение назад 34: Состояние нулевого тока 35: Достижение заданной температуры модуля	0	○
F6-02	Выбор функции выходного реле (TA1, TB1, TC1)		2	○
F6-03	Резерв			
F6-04	Выбор функции выхода с открытым коллектором MO2		0	○
F6-05	Выбор функции выходного реле (TA2, TB2, TC2)		0	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
		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 1		
F6-06	Резерв	0: Рабочая частота 1: Установочная частота 2: Выходной ток 3: Выходной крутящий момент 4: Выходная мощность 5: Выходное напряжение 6: Резерв 7: AI1 8: AI2 9: AI3 10: Длина 11: Значение счетчика 12: Связь 13: Скорость вращения двигателя 14: Выходной ток (100.0% соответствует 1000.0A) 15: Выходное напряжение (100.0% соответствует 1000.0В) 16: Резерв		
F6-07	Выбор функции выхода AO		0	○
F6-08	Выбор функции выхода AO2		1	○
F6-09	Верхний предел высокоскоростного выхода	0,01 ~ 100 кГц	50 кГц	○
F6-10	Коэффициент смещения AO1	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	○
F6-11	Коэффициент усиления AO1	-10.00 ~ +10.00	1.00	○
F6-12	Коэффициент смещения AO2	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	○
F6-13	Коэффициент усиления AO2	-10.00 ~ +10.00	1.00	○
F6-14 ~ F6-16	Резерв			
F6-17	Время задержки на выходе HDO	0.0с ~ 3600.0с	0.0с	○
F6-18	Время задержки на выходе реле 1	0.0с ~ 3600.0с	0.0с	○
F6-19	Резерв			
F6-20	Время задержки на выходе DO	0.0с ~ 3600.0с	0.0с	○
F6-21	Время задержки на выходе реле 2	0.0с ~ 3600.0с	0.0с	○
F6-22	Выбор логики работы выходных клемм DO	0: Прямая логика 1: Обратная логика Разряд единиц: HDO Разряд десятков: реле 1 Разряд сотен: резервный Разряд тысяч: DO Разряд десятков тысяч: реле 2	00000	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
Группа F7: Пульт управления и дисплей				
F7-00	Пароль пользователя	0 ~ 65535	0	○
F7-01	Функция кнопки «BACK/FUNC»	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	◎
F7-02	Функция кнопки «STOP/RESET»	0: Применяется только при управлении с пульта управления 1: Применяется во всех случаях	1	○
F7-03	1 блок отображение параметров на панели в рабочем режиме	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 DO Бит 09: Напряжение AI1 (В) Бит 10: Напряжение AI2 (В) Бит 11: Напряжение AI3 (В) Бит 12: Значение отсчета Бит 13: Значение длины Бит 14: Отображение скорости двигателя Бит 15: Настройка ПИД-регулирования	401F	○
F7-04	2 блок отображение параметров на панели в рабочем режиме	0000 ~ FFFF Бит 00: Обратная связь ПИД-регулирования Бит 01: Ступень ПЛК Бит 02: Частота входного импульса HDI (кГц) Бит 03: Рабочая частота 2 (Гц) Бит 04: Оставшееся время работы Бит 05: Напряжение AI1 перед калибровкой (В) Бит 06: Напряжение AI2 перед калибровкой (В) Бит 07: Напряжение AI3 перед калибровкой (В) 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 A (Гц) Бит 15: Отображение вспомогательной частоты B (Гц)	0000	○
F7-05	Отображение параметров в режиме ожидания	0000 ~ FFFF Бит 00: Установочная частота (Гц) Бит 01: Напряжение на шине (В) Бит 02: Режим работы MI Бит 03: Режим работы DO Бит 04: Напряжение на AI1 (В) Бит 05: Напряжение на AI2 (В) Бит 06: Напряжение на AI3 (В)Бит 07: Значение счетчика Бит 08: Значение длины Бит 09: Ступень ПЛК Бит 10: Частота вращения под нагрузкой Бит 11: ПИД-регулирование Бит 12: Входная частота HDI (кГц)	3	○
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 MI 08: Режим работы DO 09: Напряжение AI1 (В) 10: Напряжение AI2 (В) 11: Напряжение AI3 (В) 12: Входная частота HDI (кГц) 13: Температура радиатора 14: Значение счетчика 15: Значение длины16: Отображение частоты вращения под нагрузкой 17: Настройка ПИД-регулирования	04	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
		18: Обратная связь ПИД-регулирования 19: Ступень ПЛК 20: Частота, задаваемая MODBUS 21: Отображение основной частоты A (Гц) 22: Отображение вспомогательной частоты B (Гц) 23: Время включенного состояния (часы) 24: Текущее время работы (мин) 25: Суммарное рабочее время 26: Оставшееся рабочее время		
F7-09	Общее рабочее время	0 ч ~ 65535 ч	-	●
F7-10	Серийный номер	-	-	●
F7-11	Версии программного обеспечения	-	-	●
F7-12	Количество знаков после запятой в расчетном значении скорости вращения вала двигателя	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	Защита от радактирования	0: Разрешено 1: Не разрешено	0	○

Код	Наименование	Возможные значения	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	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
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	○
F8-09	Недопустимая частота 1	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	0.00 Гц	○
F8-10	Недопустимая частота 2	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	0.00 Гц	○
F8-11	Амплитуда недопустимой частоты	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	0.01 Гц	○
F8-12	Бестоковая пауза при реверсе	0.0 с ~ 3000.0 с	0.0 с	○
F8-13	Разрешение вращения назад	0: Разрешено 1: Запрещено	0	○
F8-14	Действие при задании частоты ниже минимального предела	0: Работа с частотой , равной нижнем пределу 1: Остановка 2: Работа с нулевой частотой	0	○
F8-15	Выравнивание нагрузки	0.00 Гц ~ 10.00 Гц	0.00 Гц	○
F8-16	Ограничение времени после подачи питания	0 ч ~ 65000 ч	0 ч	○
F8-17	Ограничение рабочего времени	0 ч ~ 65000 ч	0 ч	○
F8-18	Автовключение после пропадания питания	0: Автозапуск 1: Нет автозапуска	1	○
F8-19	Значение отслеживаемой частоты (FDT1)	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	50.00 Гц	○
F8-20	Погрешность отслеживаемой частоты (FDT1)	0.0% ~ 100.0% (уровень FDT1)	5.0%	○
F8-21	Амплитуда отслеживаемой частоты (FDT1)	0.0% ~ 100.0% (макс. частота)	0.0%	○
F8-22	Частота скачка во время ускорения/торможения	0: Не применяется 1: Применяется	1	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
F8-23 ~ F8-24	Резерв			
F8-25	Частота переключения времени разгона	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	0.00 Гц	○
F8-26	Частота переключения времени торможения	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	0.00 Гц	○
F8-27	Установка приоритета в толчковом режиме с дискретных входов	0: Не применяется 1: Применяется	0	○
F8-28	Значение отслеживаемой частоты (FDT2)	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	50.00 Гц	○
F8-29	Запаздывание отслеживаемой частоты (FDT2)	0.0% ~ 100.0% (уровень FDT2)	5.0%	○
F8-30	Значение отслеживаемой частоты 1	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	50.00 Гц	○
F8-31	Амплитуда отслеживаемой частоты 1	0.0% ~ 100.0% (макс. частота)	0.0%	○
F8-32	Значение отслеживаемой частоты 2	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	50.00 Гц	○
F8-33	Амплитуда отслеживаемой 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)	180.0%	○
F8-37	Время задержки обнаружения значения превышения выходного тока	0.00 с ~ 600.00 с	0.00 с	○
F8-38	Значение отслеживаемого тока 1	0.0% ~ 300.0% (номинальный ток двигателя)	100.0%	○
F8-39	Амплитуда отслеживаемого тока 1	0.0% ~ 300.0% (номинальный ток двигателя)	0.0%	○
F8-40	Значение отслеживаемого тока 2	0.0% ~ 300.0% (номинальный ток двигателя)	100.0%	○
F8-41	Амплитуда отслеживаемого тока 2	0.0% ~ 300.0% (номинальный ток двигателя)	0.0%	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
F8-42	Функция таймера	0: Не применяется 1: Применяется	0	○
F8-43	Выбор источника времени таймера	0: F8-44 1: AI1 2: AI2 3: AI3 Диапазон аналогового входа соответствует F8-44	0	○
F8-44	Фиксированное значение времени таймера	0.0 мин ~ 6500.0 мин	0.0 мин	○
F8-45	Нижний предельный уровень сигнала AI1	0.00 В ~ F8-46	3.10 В	○
F8-46	Верхний предельный уровень сигнала AI1	F8-45 ~ 10.00 В	6.80 В	○
F8-47	Сигнал о нагреве модуля IGBT	0 °C ~ 100 °C	75 °C	○
F8-48	Управление вентилятором	0. Автозапуск вентилятора при включении ПЧ 1. Автозапуск вентилятора при подключении нагрузки	0	○
F8-49	Частота пробуждения	F8-51 (частота покоя) ~ F0-10 (макс. частота)	0.00 Гц	○
F8-50	Время задержки частоты пробуждения	0.0 с ~ 6500.0 с	0.0 с	○
F8-51	Частота засыпания	0.00 Гц ~ F8-49 (Частота пробуждения)	0.00 Гц	○
F8-52	Время задержки частоты засыпания	0.0 с ~ 6500.0 с	0.0 с	○
F8-53	Отслеживаемое время работы двигателя	0.0 мин ~ 6500.0 мин	0.0 мин	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
Группа F9**: Функция ПИД-регулирования**				
F9-00	Источник задания ПИД-регулятора	0: Фиксированное значение F9-01 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDI 5: Протокол ModBus RTU 6: Многоступенчатое задание	0	○
F9-01	Фиксированное задание ПИД регулятора	0.0% ~ 100.0%	50.0%	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
F9-02	Источник обратной связи для ПИД-регулятора	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: AI1-AI2 4: Импульсный вход HDI 5: Протокол ModBus RTU 6: AI1+AI2 7: Max (|AI1|, |AI2|) 8: Min (|AI1|, |AI2|)	0	○
F9-03	Направление регулирования ПИД-регулятора	0: Положительное 1: Отрицательное	0	○
F9-04	Диапазон отображения параметров ПИД-регулятора	0~65535	1000	○
F9-05	Пропорциональное усиление Kp1	0.0 ~ 100.0	20.0	○
F9-06	Время интегрирования Ti1	0.01с ~ 10.00 с	2.00 с	○
F9-07	Время дифференцирования Td1	0.000 с ~ 10.000 с	0.000 с	○
F9-08	Допустимая частота ПИД-регулятора при реверсе	0.00 ~ F0-10 (макс. частота)	0.00 Гц	○
F9-09	Предел отклонения ПИД-регулятора	0.0% ~ 100.0%	0.0%	○
F9-10	Амплитуда регулирования дифференциальной составляющей	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-регулятора	0.00 ~ 60.00 с	0.00 с	○
F9-13	Время фильтрации выходной частоты ПИД-регулятора	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-регулятора	0: Без переключение 1: Переключение через клеммы 2: Автоматическое переключение в зависимости от отклонения	0	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
F9-19	Отклонение 1 для переключения параметров ПИД-регулятора	0.0% ~ F9-20	20.0%	○
F9-20	Отклонение 2 для переключения параметров ПИД-регулятора	F9-19 ~ 100.0%	80.0%	○
F9-21	Начальное задание ПИД-регулятора	0.0% ~ 100.0%	0.0%	○
F9-22	Время удержания начального задания ПИД-регулятора	0.00 ~ 650.00с	0.00с	○
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 интегральной составляющей 0: Не применяется 1: Применяется Разряд десятков: отключение интегральной составляющей после достижения предельного выходного задания частоты 0: Продолжение 1: Прекращение	00	○
F9-26	Значение обнаружения потери 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 работы ПИД-регулятора	0: Прекращение работы регулятора после останова двигателя 1: Продолжение работы регулятора после останова двигателя	1	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
Группа FA: Неисправности преобразователя частоты				
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 использования емкости при перенапряжении	0 ~ 100	20	○
FA-04	Допустимый уровень перегрузки напряжения звена постоянного тока при торможении	120% ~ 150%	135%	○
FA-05	Коэффициент использования емкости при перегрузке по току	1 ~ 100	20	○
FA-06	Допустимый уровень тока на звене постоянного тока при ускорении/торможении	100% ~ 200%	170%	○
FA-07	Включение защиты от замыкания на землю при включении	0: Не применяется 1: Применяется	1	○
FA-08	Функция ограничения перегрузки по току	0: Не применяется 1: Применяется	0	○
FA-09	Количество попыток автоматического сброса ошибок	0 ~ 20	0	○
FA-10	Действие выхода DO при автоматическом сбросе ошибки	0: Нет реакции 1: Подача сигнала	0	○
FA-11	Время ожидания перезапуска после автоматического сброса ошибки	0.1с ~ 100.0 с	1.0 с	○
FA-12	Защита от обрыва фазы на входе	0: Не применяется 1: Применяется	1	○
FA-13	Включение защиты при обрыве фазы на выходе	0: Не применяется 1: Применяется	1	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
FA-14	Тип первой неисправности	0: Нет неисправности 1: Резерв 2: Перегрузка по току при ускорени 3: Перегрузка по току при замедлении 4: Перегрузка по току при постоянной нагрузке 5: Перенапряжение при ускорении	–	●
FA-15	Тип второй неисправности		–	●
FA-16	Тип третьей (последней) неисправности		–	●

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
		6: Перенапряжение при замедлении 7: Перенапряжение при постоянной скорости 8: Перегрузка буферного резистора 9: Недостаточное напряжение 10: Перегрузка преобразователя 11: Перегрузка электродвигателя 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 определения тока 19: Ошибка системы автонастройки 20: Резерв 21: Ошибка записи/считывания параметров 22: Ошибка аппаратного обеспечения преобразователя 23: Короткое замыкание на землю обмотки электродвигателя 24: Резерв 25: Резерв 26: Ошибка по суммарному времени работы двигателя 27: Резерв 28: Резерв 29: Ошибка по суммарному времени включения 30: Работа без нагрузки 31: Потеря сигнала обратной связи ПИД-регулятора 40: Выход за лимит времени быстрого ограничения тока 41: Переключение двигателя при работе 42~51: Резерв		
FA-17	Частота третьей (последней) неисправности	–	–	●
FA-18	Ток третьей (последней) неисправности	–	–	●

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
FA-19	Напряжение на шине при третьей (последней) неисправности	–	–	●
FA-20	Состояние дискретных входов при третьей (последней) неисправности	–	–	●
FA-21	Состояние выходных клемм при третьей (последней) неисправности	–	–	●

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
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 входных клемм при второй неисправности	–	–	●
FA-31	Состояние выходных клемм при второй неисправности	–	–	●
FA-32	Состояние преобразователь 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 входных клемм при первой неисправности			●
FA-41	Состояние выходных клемм при первой неисправности			●
FA-42	Состояние преобразователь 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	Резерв			

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
FA-61	Минимальное время нормального напряжения для восстановления скорости	0.00 с ~ 100.00 с	0.50 с	○
FA-62	Минимальный уровень напряжения на звене постоянного тока	60.0% ~ 100.0%	80.0%	○
FA-63	Включение защиты от работы без нагрузки	0: Не применяется 1: Применяется	0	○
FA-64	Минимальный уровень 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	Возможные значения	ЗУ	ИП
Группа FB: Колебание частоты, длина намотки материала, счетчик				
FB-00	Режим колебания частоты	0: Относительно заданной частоты 1: Относительно максимальной частоты	0	○
FB-01	Амплитуда колебания частоты	0.0% ~ 100.0%	0.0%	○
FB-02	Амплитуда резкого скачка частоты	0.0% ~ 50.0%	0.0%	○
FB-03	Время цикла колебания частоты	0.1с ~ 3000.0 с	10.0с	○
FB-04	Цикл увеличения частоты при колебании	0.1% ~ 100.0%	50.0%	○
FB-05	Заданная длина намотки	0м ~ 65535 м	1000м	○
FB-06	Фактическая длина намотки	0м ~ 65535 м	0м	○
FB-07	Число импульсов на метр	0.1 ~ 6553.5	100.0	○
FB-08	Максимальное значение счетчика	1 ~ 65535	1000	○
FB-09	Отслеживаемое значение счетчика	1 ~ 65535	1000	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
Группа FC**: Параметры коммуникации интерфейса ModBus RTU**				
FC-00	Скорость передачи данных	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: 576000бит/сек 9: 1152000бит/сек	5	○
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)	2	○
FC-02	Адрес преобразователя	1 ~ 249	1	○
FC-03	Тайм-аут ответа	0 мс ~ 20м с	2 мс	○
FC-04	Тайм-аут связи	0.0 (не применяется) 0.1 с ~ 60.0 с	0.0	○
FC-05	Выбор коммуникационного протокола	0: Нестандартный протокол MODBUS 1: Стандартный протокол MODBUS	1	○
FC-06	Разрешение тока в режиме MODBUS	0: 0.01 A 1: 0.1 A	0	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
Группа FD**: Режим многоступенчатого задания и последовательный ПЛК**				
FD-00	Многоступенчатое задание 0	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	○
FD-01	Многоступенчатое задание 1	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	○
FD-02	Многоступенчатое задание 2	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	○
FD-03	Многоступенчатое задание 3	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	○
FD-04	Многоступенчатое задание 4	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	○
FD-05	Многоступенчатое задание	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	○
FD-06	Многоступенчатое задание 6	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	○
FD-07	Многоступенчатое задание 7	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	○
FD-08	Многоступенчатое задание 8	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
FD-09	Многоступенчатое задание 9	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	○
FD-10	Многоступенчатое задание 10	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	○
FD-11	Многоступенчатое задание 11	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	○
FD-12	Многоступенчатое задание 12	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	○
FD-13	Многоступенчатое задание 13	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	○
FD-14	Многоступенчатое задание 14	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	○
FD-15	Многоступенчатое задание 15	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	○
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	Питание памяти ПЛК	Разряд единиц: запоминание при отключении питания 0: Нет сохранения 1: Сохранение Разряд десятков: Запоминание при остановке 0: Нет сохранения 1: Сохранение	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	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
FD-28	Время работы 5-ой ступени	0.0 с (ч) ~ 6500.0 с (ч)	0.0 с (ч)	○
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	○
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 для 0 ступени многоступенчатого управления	0: FD-00 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDI 5: ПИД-регулирование 6: Фиксированное значение частоты (F0-08)	0	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
FD-52	Источник задания для 3 ступени многоступенчатой скорости	0: FD-03 1: AI1 2: AI2 3: Потенциометр на пульте управления 4: HDI 5: ПИД-регулирование 6: Фиксированное значение частоты (F0-08)	0	○
FD-53	Источник задания для 6 ступени многоступенчатой скорости	0: FD-06 1: AI1 2: AI2 3: Потенциометр на пульте управления 4: HDI 5: ПИД-регулирование 6: Фиксированное значение частоты (F0-08)	0	○
FD-54	Источник задания для 9 ступени многоступенчатой скорости	0: FD-09 1: AI1 2: AI2 3: Потенциометр на пульте управления 4: HDI 5: ПИД-регулирование 6: Фиксированное значение частоты (F0-08)	0	○
FD-55	Источник задания для 12 ступени многоступенчатой скорости	0: FD-12 1: AI1 2: AI2 3: Потенциометр на пульте управления 4: HDI 5: ПИД-регулирование 6: Фиксированное значение частоты (F0-08)	0	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
Группа FE**: Параметры регулирования крутящего момента**				
FE-00	Выбор режима регулирования по скорости или по моменту	0: Регулирование скорости 1: Регулирование крутящего момента	0	○
FE-01	Выбор источника регулирования крутящего момента	0: Фиксированное (FE-03) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDI 5: Интерфейс RS485 6: Мин. (AI1, AI2) 7: Макс. (AI1, AI2)	0	○
FE-02	Резерв			
FE-03	Фиксированное задание крутящего момента	-200.0% ~ 200.0%	150.0%	○
FE-04	Режим управления ШИМ (PWM)	0: Не используется 1: Используется	0	○
FE-05	Макс. частота прямого вращения при регулировании крутящего момента	0.00 Гц ~ F0-10 (Макс. частота)	50.00 Гц	○
FE-06	Макс. частота реверса при регулировании крутящего момента	0.00 Гц ~ F0-10 (Макс. частота)	50.00 Гц	○
FE-07	Время ускорения при регулировании крутящего момента	0.00с ~ 65000с	0.00с	○
FE-08	Время замедления при регулировании крутящего момента	0.00с ~ 65000с	0.00с	○
FE-09	Компенсация статического трения	0.0%~200.0%	0.0%	○
FE-10	Частота отключения компенсации статического трения	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)	0.0%	○
FE-11	Компенсация трения скольжения	0.0%~200.0%	0.0%	○
FE-12	Компенсация инерции нагрузки	0.0%~200.0%	0.0%	○
FE-13	Время ускорения при компенсации инерции нагрузки	0.00s~65000с	0с	○
FE-14	Время замедления при компенсации инерции нагрузки	0.00s~65000с	0с	○
FE-15	Верхний предел частоты переключения	0.00Гц ~ 15.00Гц	12.00Гц	○

Код	Наименование	Возможные значения	ЗУ	ИП
FE-16	Режим регулирования ШИМ	0.Асинхронный режим 1.Синхронный режим	0	○
FE-17	Выбор режима компенсации мертвой зоны	0.Без компенсации 1.Компенсационный режим 1 2.Компенсационный режим 2	1	○
FE-18	Глубина случайного подбора ШИМ	0: случайный ШИМ недействителен 1-10: глубина случайного ШИМ	0	○
FE-19	Включение быстрого ограничения по току	0: Нет 1: Да	1	○
FE-20	Компенсация определения тока	0-100	5	○
FE-21	Выбор режима оптимизации векторного управления (SVC)	0.Без оптимизации 1.Режим оптимизации 1 2.Режим оптимизации 2	1	○
FE-22	Настройка уровня недостаточного напряжения	60% ~ 140%	80%	○

6.2 Контролируемые параметры

Перечень контролируемых параметров приведен в таблице:

Код функции	Наименование	Минимальное значение
Группа U0: Основные контролируемые параметры		
U0-00	Рабочая частота	0.01 Гц
U0-01	Заданная частота	0.01 Гц
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 входных клемм	1
U0-08	Состояние выходных клемм	1
U0-09	Напряжение AI1	0.01 В
U0-10	Напряжение AI2	0.01 В
U0-11	Напряжение AI3	0.01 В
U0-12	Значение счетчика	1
U0-13	Значение длины	1

Код функции	Наименование	Минимальное значение
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	Частота входа HDI	0.01 кГц
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 AI1	0.001 В
U0-22	Напряжение перед калибровкой AI2	0.001 В
U0-23	Напряжение перед калибровкой AI3	0.001 В
U0-24	Линейная скорость	1 м/мин
U0-25	Текущее время подачи питания	1 мин
U0-26	Текущее рабочее время	0.1 мин
U0-27	Резерв	
U0-28	Заданное значение связи	0.01%
U0-29	Резерв	
U0-30	Отображение основной частоты A	0.01 Гц
U0-31	Отображение вспомогательной частоты B	0.01 Гц

7 Описание параметров

7.1 Группа F0: основные функции

F0-00

Наименование: Модель преобразователя

Значение по умолчанию: 1 (Модель G)

Возможные значения:

1: Модель G: обычный с постоянным вращающим моментом.

2: Модель P: специальный для насосно-вентиляционных нагрузок

Внимание: этот параметр не может быть изменен. Пользователь может напрямую использовать преобразователь частоты VECTOR-100 в качестве модели P без изменения параметров. Не нужно изменять никаких параметров.

F0-01

Наименование: Режим управления

Значение по умолчанию: 2 Вольт-частотное управление U/f

Возможные значения:

0: Бездатчиковое векторное управление

Широко используется для задач, требующих высокий крутящий момент на малых оборотах, высокой точности, установки скорости и быстрого динамического отклика. Сфера применения – станки, автоматы литья под давлением, центрифуги, волочильные машины и т.д.

1: Резерв

2: Вольт-частотное управление (U/f)

Используется для стандартных задач, таких как управление насосами, вентиляторами и т.д.

Внимание:

Для работы в векторном режиме необходимо корректно ввести данные двигателя и провести автонастройку параметров.

Изменением параметров в группе F3 можно более тонко настроить работу в векторном режиме.

F0-02

Наименование: Источник команд управления

Значение по умолчанию: 0 (Пульт управления)

Возможные значения:

0: Пульт управления

Для подачи команд используются кнопки «RUN» и «STOP/RESET».

1: Клеммы

Команды: вращение вперед, вращение назад (реверс), толчковое движение вперед, толчковое движение назад и др., управляются через многофункциональные входы

2: Последовательный порт связи RS-485 (Modbus)

Команды поступают на преобразователь удаленно, через коммуникационный интерфейс RS-485.

F0-03

Наименование: Выбор источника основной частоты A

Значение по умолчанию: 1 (Потенциометр пульта управления)

Возможные значения:

0: Пульт управления

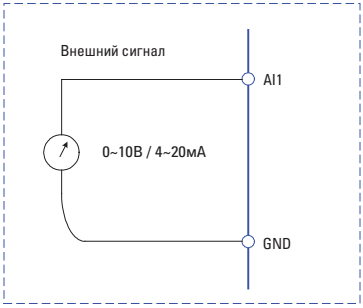
Когда преобразователь включен, значение F0-08 берется как источник командной частоты. Командную частоту можно изменить с помощью кнопок «▲» и «▼», но она не сохраняется при отключении питания.

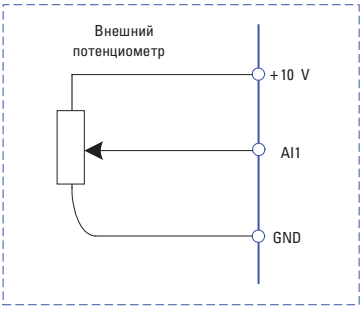
1: Потенциометр пульта управления

Потенциометр выбирается в качестве источника частоты, макс. значение потенциометра соответствует значению F0-12.

2: AI1 (0~10В / 4~20мА)

Частота задается аналоговым входом. Каждый аналоговый вход преобразователя VECTOR-100 – сочетает входной сигнал напряжения 0~10 В и входной сигнал тока 4~20 мА. Переключение производится соответствующим тумблером на панели





3: AI2 (0~10В / 4~20мА)

Параметр аналогичен 2: AI1 (0~10В/4-20 мА)

4: AI3 (0~10В / 4~20мА)

Параметр аналогичен 2: AI1 (0~10В/4-20 мА)

5: Высокоскоростной вход HDI

Вход HDI предназначен для высокоскоростного импульсного сигнала, максимальная частота составляет 100,0 кГц. Примечание: если F0-03 = 4, HDI используется как клемма высокоскоростного импульсного входа.
Если F0-03 ≠ 4, клемма HDI используется в качестве дискретного входа, функционал определяется параметром F5-06.

6: Многоступенчатое задание

В многоступенчатом режиме комбинации различных состояний входов MI соответствуют различным наборам задания в процентах. Преобразователь частоты серии VECTOR-100 поддерживает максимум 16 ступеней, определяемых 16 комбинациями состояний четырех входов MI (при функциональном значении параметра равном 12 - 15 в группе F5). Указываются процентное значение от F0-10 (максимальная частота).

Если вывод MI используется для многоступенчатого задания необходимо внести соответствующие настройки в группе F5.

7: Последовательный ПЛК

Заданная частота определяется встроенным последовательным ПЛК. Подробнее см. параметры группы FD.

8: ПИД-регулятор

Заданная частота определяется результатами вычисления встроенного ПИД-регулятора. Подробнее см. параметры группы F9.

9: Интерфейс RS-485

задание частоты передается от ведущего устройства по интерфейсу RS-485, протоколу ModBus RTU. Подробнее см. группу FC и раздел 9 Руководства пользователя (Протоколы связи MODBUS).

F0-04

Наименование:
Выбор источника вспомогательной частоты B

Значение по умолчанию: 0

Возможные значения:

0: Пульт управления

(F0-08, настройка осуществляется с помощью кнопки «▲» и «▼», без запоминания)

1: Частота, установлена с помощью клавиатуры

2: AI1 (0~10В)

3: AI2 (0~10В / 4~20mA)

4: AI3

5: Высокоскоростной вход HDI

6: Многоступенчатое задание

7: Последовательный ПЛК

8: ПИД-регулятор

9: Интерфейс RS-485

Когда источник вспомогательной частоты используется как независимый опорный источник частоты (т.е. переключение источника частоты с A на B), он используется так же, как основной источник частоты A. Подробнее в параметре F0-03.

Когда источник вспомогательной частоты используется в качестве результат вычисления, обратите внимание на:

Если источником вспомогательной частоты является аналоговый вход (AI1, AI2 и AI3), 100% входного сигнала соответствует диапазону источника вспомогательной частоты (см. F0-05 и F0-06).

Внимание: Значение F0-03 и F0-04 не может быть одинаковым.

F0-05

Наименование: Источник максимальной частоты B

Значение по умолчанию: 0

Возможные значения:

0: Максимальная частота

1: Частота A (см. параметр F0-03)

F0-06

Наименование: Диапазон источника вспомогательной частоты B

Значение по умолчанию: 100%

Возможные значения: 0% ~ 150%

Когда выбор источника частоты определяется комбинацией заданий (F0-07 установлен на 1, 3 или 4), два параметра F0-05 и F0-06 используются для определения диапазона регулировки вспомогательного источника частоты.

Вспомогательная частота B = вспомогательная частота A *F0-06. Когда F0-05 установлен в 1 (Частота A):

F0-07

Наименование: Выбор источника частоты

Значение по умолчанию: 00 (Источник основной частоты: A; соотношение между частотами A и B: A+B)

Возможные значения:

➢ **Разряд единиц: выбор источника частоты**

0: Источник основной частоты A

Частотный источник определяется источником задающей частоты F0-03.

1: Результат вычисления частоты A и B (определяется с помощью разряда десятков)

2: Переключение между A и B

Когда на многофункциональной входной клемме (F5-0X=18: Переключение источника основной частоты) отсутствует сигнал, заданная частота = A.

Когда многофункциональной входной клемме (F5-0X=18: Переключение источника основной частоты) подан сигнал, заданная частота = B.

3: Переключение между A и результатом вычисления.

Когда на многофункциональной входной клемме (F5-0X=18: Переключение источника основной частоты) отсутствует сигнал, заданная частота = A.

Когда на многофункциональной входной клемме (F5-0X=18: Переключение источника основной частоты) подан сигнал, заданная частота = результат расчёта.

4: Переключение между B и результатом вычисления

Когда на многофункциональной входной клемме (F5-0X=18: Переключение источника основной частоты) отсутствует сигнал, заданная частота = B.

Когда на многофункциональной входной клемме (F5-0X=18: Переключение источника основной частоты) подан сигнал, заданная частота = результат вычисления.

➢ **Разряд десятков: вычисление соотношения между частотами A и B**

0: A + B

Источник частоты определяется A + B.

1: A - B

Источник частоты определяется A - B

2: Макс. (A, B)

Источник частоты определяется Макс. (A, B)

3: Мин. (A, B)

Источник частоты определяется Мин. (A, B)

Внимание: когда вычисление источника частоты A и B выбирается в качестве источника частоты, частота смещения может быть настроена с помощью параметра F0-21. Для того чтобы удовлетворить различные требования, можно добавить частоту смещения на основе результата расчёта источника частоты A и B.

F0-08

Наименование: Частота с пульта управления

Значение по умолчанию: 50.00Гц

Возможные значения: 0.00Гц~ F0-10 (максимальная частота)

При F0-03 = 0, это значение будет начальным для задания частоты.

F0-09

Наименование: Направление вращения

Значение по умолчанию: 0 (Вперед)

Возможные значения:

0: Вперед

1: Назад

Имеется возможность изменить направление вращения двигателя, изменяя только этот параметр без изменения подключение двигателя. Изменение этого параметра эквивалентно обмену любых двух фаз U, V, W двигателя.

Примечание:

Двигатель продолжит работу в первоначальном направлении после инициализации параметра. Не используйте эту функцию в применениях, где изменение направления вращения двигателя запрещено после полного ввода в эксплуатацию системы.

F0-10

Наименование: Максимальная частота

Значение по умолчанию: 50.00Гц

Возможные значения: 50.00Гц~ 600.00Гц

Максимальная частота F0-10 – это максимальная допустимая выходная частота привода. От данного параметра вычисляются значения ступенчатого задания и отношения входного и выходного аналоговых сигналов.

Максимальная выходная частота преобразователя частоты серии VECTOR-100 – 600Гц.

Когда F0-22=1, разрешение частоты 0.1Гц, Возможные значения F0-10: 50.0Гц~600.0Гц;

Когда F0-22=2, разрешение частоты 0.01Гц, Возможные значения F0-10: 50.0Гц~60.00Гц.

F0-11

Наименование: Источник верхнего предела частоты

Значение по умолчанию: 0

Возможные значения:

0: F0-12

1: AI1

2: AI2

3: AI3

4: HDI

5: Интерфейс RS485

100% аналогового входа соответствует F0-12.

Внимание:

Верхний предел частоты должен быть выше максимальной частоты.

Выходная частота не должна превышать верхний предел частоты.

F0-12

Наименование: Верхний предел частоты

Значение по умолчанию: 50.00Гц

Возможные значения: F0-14 (нижний предел частоты) ~ F0-10 (макс. частота)

F0-13

Наименование: Смещение верхнего предела частоты

Значение по умолчанию: 0.00Гц

Возможные значения: 0.00Гц~ F0-10 (макс. частота)

Когда верхний предел частоты зависит от аналогового входа, F0-13 представляет собой смещение заданного значения. Комбинация этой частоты смещения и F0-11 используется в качестве значения верхнего предела частоты.

F0-14

Наименование: Нижний предел частоты

Значение по умолчанию: 0.00Гц

Возможные значения: 0.00Гц~ F0-10 (макс. частота)

В случае если заданная частота ниже нижнего предела частоты, ПЧ может прекращать работу, работать при нижнем пределе частоты или нулевой скорости. Режим работы определяется параметром F8-14.

F0-15

Наименование: Несущая частота

Значение по умолчанию: зависит от модели

Возможные значения: 0.5кГц~ 16.0кГц

Заводская настройка оптимальна в большинстве случаев. Изменение этого параметра не рекомендуется.

На более низкой несущей частоте ток на выходе преобразователя порождает высшие гармоники, потери двигателя увеличиваются, и температурные помехи и помехи двигателя повышаются, но температура преобразователя и его ток утечки и помехи на внешние устройства становятся ниже или вообще отсутствуют.

На более высокой несущей частоте повышается температура преобразователя, ток утечки и помехи на внешние устройства больше. Однако потери двигателя и помехи от выходной линии будут меньше, а температура двигателя понизится.

Несущая частота влияет на следующие характеристики:

Несущая частота	Низкая → Высокая
Шум двигателя	Высокий уровень → Низкий уровень
Форма волны выходного тока	Хуже → Лучше
Повышение температуры двигателя	Высокое → Низкое
Повышение температуры ПЧ	Низкое → Высокое
Ток утечки	Меньше → Больше
Внешние ЭМС помехи	Меньше → Выше

F0-16

Наименование: Настройка несущей частоты в зависимости от температуры

Значение по умолчанию: 0

Возможные значения:

0: Нет

1: Да

Преобразователь частоты может автоматически регулировать несущую частоту в соответствии с температурой радиатора. В случае если температура радиатора слишком высокая, он изменит несущую частоту для снижения температуры. Несущая частота постепенно повышается до исходного значения после снижения температуры радиатора.

Данная функция значительно снижает возможность мониторинга перегрева преобразователя.

F0-17

Наименование: Время ускорения 1

Значение по умолчанию: зависит от модели

Возможные значения: 0.00с ~ 65000с

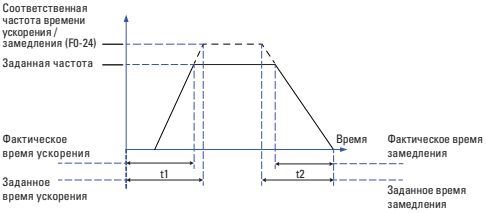
F0-18

Наименование: Время замедления 1

Значение по умолчанию: зависит от модели

Возможные значения: 0.00с ~ 65000с

Время ускорения означает требуемое время для привода, чтобы ускориться до заданной частоты F0-24 с нулевой частоты, в то время как время замедления относится к времени, требуемому для замедления привода до нулевой частоты от заданной частоты F0-24.



Преобразователь частоты серии VECTOR-100 поддерживает 4 группы времени ускорения/замедления, которые могут быть выбраны с помощью многофункциональных цифровых входов.

Группа 1: F0-17, F0-18;

Группа 2: F8-03, F8-04;

Группа 3: F8-05, F8-06;

Группа 4: F8-07, F8-08.

F0-19

Наименование: Единицы измерения времени ускорения/замедления

Значение по умолчанию: 1

Возможные значения:

0: 1с

1: 0.1с

2: 0.01с

Преобразователь серии VECTOR-100 поддерживает 3 единицы времени ускорения/замедления: 1с, 0.1с и 0.01с.

Внимание: В зависимости от значения данного параметра меняется количество знаков после запятой в параметрах отвечающих за время ускорения и замедления и, соответственно меняется значения этих параметров.

F0-21

Наименование: Частота смещения источника вспомогательной частоты при комбинации

Значение по умолчанию: 0.00Гц

Возможные значения: 0.00Гц ~ F0-10 (макс. частота)

Данный функциональный параметр используется когда источником командной частоты является вычисление значения заданий частоты А и В.

При ненулевом значении итоговая задание частоты, как пример, будет вычисляться как F0-21+Частота А + Частота В при F0-07 = 10.

F0-22

Наименование: Разрешение управляющей частоты

Значение по умолчанию: 2 (0.01 Гц)

Возможные значения:

1: 0.1Гц

2: 0.01Гц

Данный параметр определяет разрешение всех функциональных параметров, связанных с частотой.

Когда разрешение частоты = 0.1Гц, макс. выходная заданная частота – 6000.0Гц. Когда разрешение частоты = 0.01Гц, то макс. выходная заданная частота станет 600.0Гц.

Внимание:

Изменение этого параметра влияет на порядок (десятичный знак) всех параметров, связанных частотой, и соответствующее значение частоты.

F0-23

Наименование: Выбор режима запоминания установленной цифровой частоты

Значение по умолчанию: 0: (Без запоминания)

Возможные значения:

Данная функция действует только когда источник частоты задается с помощью параметра F0-08.

0: «Без запоминания» обозначает, что заданная частота пультом восстанавливается в значение F0-08 после останова ПЧ. Редактирование частоты через кнопки «▲», «▼» или дискретные входы с функцией повышения и снижения частоты будет сброшено.

1: «С запоминанием» обозначает, что редактирование частоты через кнопки «▲», «▼» или дискретные входы с функцией повышения и снижения частоты не будет сброшено после останова ПЧ.

F0-24

Наименование: Частота для расчета времени ускорения/замедления

Значение по умолчанию: 0 (F0-10: макс. частота)

Возможные значения:

0: F0-10 (макс. частота)

1: Установленная частота

2: 100Гц

Время ускорения/замедления рассчитывается как требуемое время для изменения частоты от 0 Гц до заданной параметром F0-24.

Когда F0-24=1, время ускорения/замедления связано с заданной частотой. Изменение ускорения/замедления двигателя будет зависеть от изменения заданной частоты.

F0-25

Наименование: Команда «ВВЕРХ»/«ВНИХ» рабочей частоты

Значение по умолчанию: 0 (Фактическая частота)

Возможные значения:

0: Фактическая частота

1: Заданная частота

Данная функция действует только в том случае, если источник частоты задается с клавиатуры.

Он используется для подтверждения того, какая частота будет меняться в случае настройки с клавиши «▲», «▼» или при помощи сигналов на дискретные входы с функцией повышения и снижения частоты. То есть, будет ли заданная частота изменяться на базе рабочей или установленной частоты.

F0-26

Наименование: Комбинация источника команд с источником частоты

Значение по умолчанию: 000

Возможные значения:

➢ Разряд единиц: комбинация команд рабочей клавиатуры и источника частоты при F0-02=0

0: Без комбинации

1: Частота, установлена с помощью клавиатуры

2: AI1

3: AI2

4: AI3

5: Высокоскоростной импульсный вход HDI

6: Многоступенчатое задание

7: Последовательный ПЛК

8: ПИД-регулятор

9: Интерфейс RS485

➢ Разряд десятков: комбинация команд от клемм и источника частоты при F0-02=1, значения те же, что и для единиц

➢ Разряд сотен: комбинация команд по протоколу и источника частоты при F0-02=2, значения те же, что и для единиц

Данный параметр позволяет в удобном виде настроить значение источника командной частоты в зависимости от заданного источника команды на запуск остановку.

Например: Если F0-26=013, то

(1) F0-02=0 - при запуске через кнопки на операторской панели источник заданной частоты определяется с помощью сигналов AI2 (4-20мА)

(2) Если F0-02=1, при запуске через внешние сигналы MI1-MI5, и заданная частота регулируется с помощью фиксированного значения (F0-08)

(3) Если F0-02=2, при запуске через интерфейс RS-485, источник заданной частоты определяется параметрами F0-03... F0-07.

F0-27

Наименование: Сброс параметров

Значение по умолчанию: 0 (Нет воздействия)

Возможные значения:

0. Нет воздействия

1. Возврат к установке по умолчанию групп параметров F0 и F1.

Когда F0-27=1, параметры группы F0 и F1 будут установлены на значения по умолчанию.

2. Удаление истории неисправностей

Если F0-27 =2, все записи о неисправностях в группе F7 будут очищены.

3. Возврат к заводским настройкам

Если F0-27 =3, все параметры будут сброшены на значения по умолчанию

7.2 Группа F1: Управление пуском и остановом

F1-00

Наименование: Режим пуска

Значение по умолчанию: 0 (Прямой пуск)

Возможные значения:

0: Прямой пуск

Преобразователь начинает работать напрямую от частоты пуска (F1-03).

1: Поиск оборотов и повторный пуск

Преобразователь считывает частоту вращения и направление двигателя, а затем начинает отслеживать частоту. При таком плавном запуске обеспечивается безударное изменение скорости вращение двигателя. Применимо к перезапуску при отключении при нагрузке с большой инерцией. Для обеспечения корректного отслеживания частоты необходимо верное задание параметров двигателя в группе F2.

2: Пуск с предварительным возбуждением

Преобразователь сначала подаст постоянный ток и затем запустит двигатель на пусковой частоте. См. описания F1-05 и F1-06. Этот режим хорошо подходит двигателям с мало инерционной нагрузкой с возможностью реверса вращения.

F1-01

Наименование: Режим поиска числа оборотов

Значение по умолчанию: 0 (Поиск с частоты останова)

Возможные значения:

Для быстрого отслеживания текущей скорости необходимо выбрать подходящий режим отслеживания:

0: Поиск с частоты останова. Значение по умолчанию, начинает поиск с последнего значения частоты, заданного перед командной останова.

1: Отслеживание с нулевой частоты. Используется при старте после длительной остановки.

2: Отслеживание с максимальной частоты. Используется при кратковременной остановке нагрузке с большой инерцией или внешним усилием, например, при генераторной нагрузке.

F1-02

Наименование: Разрешение отслеживания числа оборотов **Значение по умолчанию:** 20

Возможные значения: 1 ~ 100

Безразмерная величина, при F1-00=1 данный параметр предназначен для выбора разрешения отслеживания числа оборотов.

Чем больше этот параметр, тем быстрее отслеживание. Но слишком большое значение приводит к некорректному отслеживанию.

F1-03

Наименование: Частота пуска

Значение по умолчанию: 0.00Гц

Возможные значения: 0.00Гц ~ 10.00Гц

F1-04

Наименование: Время удержания частоты пуска

Значение по умолчанию: 0.0с

Возможные значения: 0.0с ~ 100.0с

- Установка правильной пусковой частоты может увеличить пусковой момент.
- Если заданная частота ниже стартовой, преобразователь будет находиться в режиме готовности, индикатор RUN/TUNE будет светиться, но выходного напряжения не будет
- Пусковая частота может быть меньше нижнего порога частоты (F0-14)
- F1-03 и F1-04 не действуют во время переключения направления вращения.

Пример 1:

F0-03=0

F0-08=2.00Гц Заданная частота 2.00Гц

F1-03=5.00Гц Стартовая частота 5.00Гц

F1-04=2.0с Время удержания стартовой частоты 2.0с.

В данном случае преобразователь будет находиться в режиме ожидания, и выходная частота составляет 0Гц.

Пример 2:

F0-03=0

F0-08=10.00Гц Заданная частота 10.00Гц

F1-03=5.00Гц Стартовая частота 5.00Гц

F1-04=2.0с Время удержания стартовой частоты 2.0с.

В этом случае преобразователь частоты ускоряется до 5Гц и поддерживает ее 2 секунды, потом ускоряет до 10Гц.

F1-05

Наименование: Торможение постоянным током запуском. Ток предварительного возбуждения

Значение по умолчанию: 0%

Возможные значения: 0% ~ 100%

F1-06

Наименование: Торможения постоянным током перед запуском. Время предварительного возбуждения

Значение по умолчанию: 0.0с

Возможные значения: 0.0с ~ 100.0с

Торможение постоянным током используется для остановки и перезапуска работающего двигателя. Предварительное возбуждение используется для создания магнитного поля в обмотках асинхронного двигателя, а затем запуска.

Торможение постоянным током возможно только при прямом пуске, инвертор сначала выполняет торможение постоянным током в соответствии со значением F1-05 и начнет работу по прошествии времени, указанном в F1-06. Если время торможения постоянным током равно 0, инвертор начнет работу сразу после торможения. Чем больше ток торможения , тем больше усилие торможения.

Если режим пуска является пуском с предварительным возбуждением, то инвертор сначала создает магнитное поле в соответствии с установленным током предварительного возбуждения и начинает работать после установленного времени предварительного возбуждения. Если время предварительного возбуждения равно 0, инвертор запускается сразу же.

Ток торможения постоянным током перед запуском определяется как процент от номинального тока преобразователя

F1-07

Наименование: Режим ускорения/торможения

Значение по умолчанию: 0 (Линейное ускорение/замедление)

Возможные значения:

Данный параметр применяется для выбора способа изменения частоты во время пуска и останова ПЧ.

0: Линейное ускорение/замедление

Выходная частота линейно ускоряется и замедляется. Преобразователь имеет 4 вида времени ускорения/замедления, которые могут быть установлены с помощью параметров дискретных входов F5-00 ~ F5-04 (значения 16, 17).

1: S-образная кривая ускорения/торможения тип A

Выходная частота ускоряется или замедляется по графику S-образной кривой. Подходит для применений с требованием плавного запуска и остановки, например привод лебедки или конвейерной ленты.

2: S-образная кривая ускорения/торможения тип B

При этом значении номинальная частота двигателя fb, установленная в параметре F2-04, всегда является точной перегиба S-образной кривой. Данная кривая подходит для применений в том случае, когда рабочая частота выше номинальной и требуется быстрое ускорение/торможение.

Когда заданная частота превышает номинальную частоту, время ускорения/торможения рассчитывается:

$$t=(\frac{4}{9}\times(\frac{f}{f_b})^2+\frac{5}{9})\times T$$

f = заданная частота, fb = номинальная частота двигателя, T = время ускорения от 0Гц до номинальной частоты.

F1-08

Наименование: Начальный отрезок времени на S-образной кривой

Значение по умолчанию: 30.0%

Возможные значения: 0.0% ~ (100.0% - F1-09)

F1-09

Наименование: Конечный отрезок времени на S-образной кривой

Значение по умолчанию: 30.0%

Возможные значения: 0.0% ~ (100.0% - F1-08)

Значения параметров F1-08 и F1-09 определяют начальный и конечный отрезок времени на S-образной кривой ускорения/торможения тип А. Суммарно значения F1-08 + F1-09 ≤ 100%.

Время t1 устанавливается параметром F1-08, за это время наклон выходной частоты постепенно повышается.

Время t2 устанавливается параметром F1-09, за это время наклон выходной частоты постепенно уменьшается до 0. В промежутках между t1 и t2, ускорение линейное.

Все процентные отношения в указанных параметрах относятся к текущему времени ускорения/замедления.

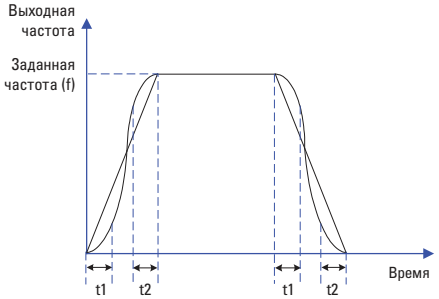


Рисунок А: схема S-кривой ускорения/торможения тип А

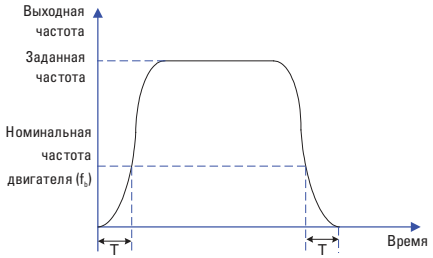


Рисунок В: схема S-кривой ускорения/торможения тип В

F1-10

Наименование: Режим останова

Значение по умолчанию: 0 (Торможение)

Возможные значения:

0: Торможение

После активации команды остановки преобразователь уменьшает выходную частоту в соответствии с установленным временем торможения.

1: Останов выбегом

После активации команды остановки, преобразователь немедленно отключает выходное напряжение и двигатель останавливается по инерции.

F1-11

Наименование: Начальная частота торможения постоянным током после команды останова

Значение по умолчанию: 0.00Гц

Возможные значения: 0.00Гц ~ F0-10 (макс. частота)

При значении параметра F1-10 = 1, привод начинает торможение постоянным током при значении текущей частоты ниже F1-11.

F1-12

Наименование: Время задержки торможения постоянным током после команды останова

Значение по умолчанию: 0.0с

Возможные значения: 0.0с ~ 100.0с

При значении F1-12>0 , преобразователь после снижения заданной частоты ниже чем F1-11 сначала отключит выходное напряжение на время, равное F1-12, а затем осуществит торможение постоянным током.

F1-13

Наименование: Ток торможения постоянным током команды останова

Значение по умолчанию: 0.0%

Возможные значения: 0% ~ 100%

Данный параметр определяет величину тока торможения относительно базового значения.

Если номинальный ток двигателя меньше или равен 80% от номинального тока преобразователя, базовое значение равно номинальному току двигателя.

Если номинальный ток двигателя больше 80% от номинального тока преобразователя, базовое значение равно 80% от номинального тока преобразователя.

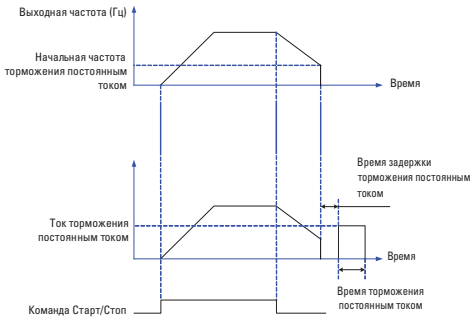
F1-14

Наименование: Время торможения постоянным током после команды останова

Значение по умолчанию: 0.0с

Возможные значения: 0.0с ~ 100.0с

Этот параметр определяет время торможения постоянным током. Если оно равно 0, торможения постоянным током не используется



F1-15

Наименование: Используемый коэффициент торможения

Значение по умолчанию: 100%

Возможные значения: 0% ~ 100%

Данный параметр активен только для преобразователя со встроенным тормозным модулем

Значение регулирует ток и, соответственно, усилие торможения.

Чем больше процент, тем лучше коэффициент торможения. Напряжение звена постоянного тока сильно изменяется в процессе торможения

7.3 Группа F2: Параметры электродвигателя

F2-00

Наименование: Тип электродвигателя

Значение по умолчанию: 0 (Обычный асинхронный электродвигатель)

Возможные значения:

0: Обычный асинхронный электродвигатель

1: Асинхронный электродвигатель для частотного управления

Внимание: Асинхронный электродвигатель для частотного управления может долго работать в низкой скорости. Его вентилятор охлаждения имеет независимый привод и продолжает активно рассеивать тепло даже при останове двигателя.

F2-01

Наименование: Номинальная мощность электродвигателя

Значение по умолчанию: Зависит от модели

Возможные значения: 0.1 кВт ~ 1000.0 кВт

F2-02

Наименование: Номинальное напряжение электродвигателя

Значение по умолчанию: Зависит от модели

Возможные значения: 1 В ~ 2000 В

F2-03

Наименование: Номинальный ток электродвигателя

Значение по умолчанию: Зависит от модели

Возможные значения:

0.01А ~ 655.35 А (Мощность преобразователя не более 55кВт)

0.1А ~ 6553.5 А (Мощность преобразователя более 55кВт)

F2-04

Наименование: Номинальная частота двигателя

Значение по умолчанию: Зависит от модели

Возможные значения: 0.00Гц ~ F0-10 (макс. частота)

F2-05

Наименование: Номинальная скорость вращения двигателя

Значение по умолчанию: Зависит от модели

Возможные значения: 1 ~ 65535 об/мин

Значение устанавливается при работе как в векторном, так и в U/f режиме, в зависимости от характеристики двигателя, указанной на шильдике или в руководстве.

Для оптимальной настройки характеристик управления необходимо произвести автонастройку двигателя. Точность автонастройки, в свою очередь, зависит от введенных вручную параметров

F2-06

Наименование: Сопротивление статора электродвигателя

Значение по умолчанию: Зависит от модели

Возможные значения:

0.001 Ω ~ 65.535 Ω для преобразователей мощностью не более 55 кВт

0.0001 Ω ~ 6.5535 Ω для преобразователей мощностью более 55 кВт

F2-07

Наименование: Сопротивление ротора двигателя

Значение по умолчанию: Зависит от модели

Возможные значения:

0.001 Ω ~ 65.535 Ω для преобразователей мощностью не более 55 кВт

0.0001Ω ~ 6.5535Ω для преобразователей мощностью более 55 кВт

F2-08

Наименование: Индуктивность обмоток электродвигателя

Значение по умолчанию: Зависит от модели

Возможные значения:

0.01 мГн ~ 655.35 мГн для преобразователей мощностью не более 55 кВт

0.001 мГн ~ 65.535 мГн для преобразователей мощностью более 55 кВт

F2-09

Наименование: Взаимная индуктивность ротора и статора двигателя

Значение по умолчанию: Зависит от модели

Возможные значения:

0.1 мГн ~ 6553.5 мГн для преобразователей мощностью не более 55 кВт

0.01 мГн ~ 655.35 мГн для преобразователей мощностью более 55 кВт

F2-10

Наименование: Ток холостого хода электродвигателя

Значение по умолчанию: Зависит от модели

Возможные значения:

0.01А ~ F2-03 (номинальный ток) для преобразователей мощностью не более 55 кВт

0.1А ~ F2-03 (номинальный ток) для преобразователей мощностью более 55 кВт

Параметры F2-06 – F2-10 представляют собой внутренние характеристики асинхронного двигателя. Эти параметры, как правило не указаны на шильдике или в руководстве пользователя двигателя. Их можно определить автонастройкой. Параметры F2-06 – F2-08 могут быть определены статической автонастройкой. С помощью динамической автонастройки двигателя могут быть получены последовательность чередования фаз и параметры ПИ регулятора контура тока. Каждый раз, когда «Номинальная мощность двигателя» (F2-01) или «Номинальное напряжение двигателя» (F2-02) изменяются преобразователь автоматически восстанавливает значения F2-06 – F2-10 до настройки параметров для обычного стандартного асинхронного двигателя при подключении «звездой».

Если невозможно выполнить динамическую автонастройку двигателя, введите значения этих параметров вручную согласно данным, предоставленным производителем двигателя.

F2-11

Наименование: Автонастройка параметров

Значение по умолчанию: 0 (действие отсутствует)

Возможные значения:

0: Действие отсутствует

1: Статическая автонастройка

Данная настройка применяется при невозможности отключить нагрузку от двигателя. Перед выполнением статической автонастройки сначала установите основные параметры двигателя согласно шильдику или паспорту F2-00 – F2-05. Преобразователь определяет параметры F2-06 – F2-08 методом статической автонастройки без движения. Установите этот параметр в 1, и нажмите «RUN».

2: Динамическая автонастройка

Чтобы выполнить этот тип автонастройки, проверьте, что двигатель отключен от нагрузки. В течение процесса полной автонастройки преобразователь выполняет сначала статическую автонастройку и затем ускоряется до 80% от номинальной частоты двигателя за промежуток, указанный в параметре F8-07. После этого преобразователь выдает постоянную частоту в течении определенного времени, а затем тормозит в течении времени, установленном в параметре F8-08.

Перед выполнением полной автонастройки внесите все характеристики согласно шильдику или руководству двигателя в параметры F2-00 – F2-05.

Преобразователь определяет все параметры F2-06 – F2-10 во время динамической автонастройки.

Введите значение 2 в этот параметр, а затем нажмите «RUN», и тогда преобразователь выполнит динамическую автонастройку.

Внимание:

1) Перед автонастройкой убедитесь, что двигатель надежно смонтирован, в противном случае возможны неточности при измерении.

2) На дисплее будет отображаться «TUNE», а индикатор «Forward» будет светится в процессе автонастройки. После завершения автонастройки индикатор «Forward» погаснет.

3) Если завершить автонастройку не удалось, будет отображен код ошибки «Err19».

7.4 Группа F3: Параметры векторного управления

Группа параметров F3 активна только в режиме векторного управления. Настройка соответствующих параметров способствует более точному регулированию крутящего момента двигателя при работе преобразователя. Данной группой параметров можно настроить внутренний пропорционально-интегральный регулятор (далее ПИ-регулятор) тока, который используется как одна из частей векторного управления трехфазным двигателем переменного тока.

F3-00

Наименование: Пропорциональный коэффициент звена регулятора скорости 1

Значение по умолчанию: 30

Возможные значения: 1 ~ 100

F3-01

Наименование: Время интегрирования звена регулятора скорости 1

Значение по умолчанию: 0.50с

Возможные значения: 0.01с ~ 10.00с

F3-02

Наименование: Частота переключения регулятора скорости 1

Значение по умолчанию: 5.00Гц

Возможные значения: 0.00 ~ F3-05

F3-03

Наименование: Пропорциональный коэффициент звена регулятора скорости 2

Значение по умолчанию: 20

Возможные значения: 1 ~ 100

F3-04

Наименование: Время интегрирования звена регулятора скорости 2

Значение по умолчанию: 1.00с

Возможные значения: 0.01с ~ 10.00с

F3-05

Наименование: Частота переключения регулятора скорости 2

Значение по умолчанию: 10.00Гц

Возможные значения: F3-02 ~ F0-10 (макс. частота)

Набор параметров ПИ регулятора контура скорости контура скорости зависят от выходной частоты преобразователя.

Если рабочая частота меньше или равна «частоте переключения 1» (F3-02), параметрами ПИ-регулятора скорости будут F3-01 и F3-02.

Если рабочая частота равна или больше «частоты переключения 2» (F3-05), параметрами ПИ-регулятора скорости будут F3-03 и F3-04.

Если рабочая частота находится между F3-02 и F3-05, параметры ПИ-регулятора контура скорости будут рассчитаны в линейной зависимости от значений 1 и 2 групп параметров ПИ-регулятора.

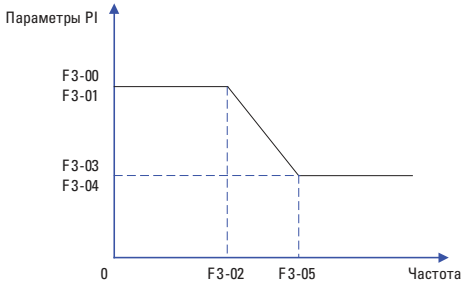
Характеристика динамической реакцией при изменении скорости при работе в векторном режиме может быть отрегулирована пропорциональным коэффициентом и временем интегрирования. Для наиболее быстрой реакции необходимо увеличить пропорциональный коэффициент и снизить время интегрирования. Стоит отдельно учитывать, что слишком высокий пропорциональный коэффициент и низкое время интегрирования может привести к нестабильности управления двигателем (перерегулированию или автоколебаниям).

Рекомендованный метод настройки приведен ниже:

Если заводские настройки не отвечают требованиям технологических процессов, необходимо выполнить следующий алгоритм. Сначала увеличивайте пропорциональный коэффициент до тех пор, пока система будет оставаться стабильной и не впадать в автоколебания, затем уменьшайте время интегрирования для обеспечения наилучшего времени реакции и минимального перерегулирования

Внимание:

Некорректная настройка ПИ-регулятора может вызвать слишком большое перерегулирование скорости или повлечь за собой перенапряжение при последующем снижении скорости.



F3-06

Наименование: Компенсация погрешности при векторном управлении

Значение по умолчанию: 100%

Возможные значения: 50% ~ 200%

Данный параметр используется для настройки точности регулировки скорости двигателя. При максимальной нагрузке на небольших оборотах следует уменьшить это значение, при большей нагрузке и на больших оборотах, соответственно, увеличить.

F3-07

Наименование: Время фильтрации для контура скорости

Значение по умолчанию: 0.000с

Возможные значения: 0.000с ~ 0.100с

Устанавливает время фильтрации. Если нет специфических требований, в корректировке данного параметра нет необходимости.

F3-08

Наименование: Компенсация перевозбуждения

Значение по умолчанию: 64

Возможные значения: 0 ~ 200

При торможении контроль перевозбуждения может эффективно подавить повышение напряжения на шине постоянного тока. Чем больше значение компенсации перевозбуждения, тем лучше эффект подавления.

При возникновении ошибок по перенапряжению в процессе торможения можно увеличить данный параметр. Однако при значительном повышении компенсации перевозбуждение ведет к увеличению выходного тока.

Если инерционная нагрузка не возникает при торможении двигателя, следует установить данный параметр равным нулю. При использовании тормозного резистора так же следует установить компенсацию перевозбуждения равной нулю.

F3-09

Наименование: Источник верхнего предела крутящего момента при управлении скоростью

Значение по умолчанию: 0 (F3-10)

Возможные значения:

0: F3-10

1: AI1

2: AI2

3: AI3

4: Высокоскоростной вход HDI

5: Интерфейс RS485

6: Мин. (AI1, AI2)

7: Макс. (AI1, AI2)

※ Диапазон значений 1-7 соответствует возможным значениям для параметра F3-10

F3-10

Наименование: Фиксированное задание для верхнего предельного значения крутящего момента

Значение по умолчанию: 170.0%

Возможные значения: 0.0% ~ 200.0%

При управлении по скорости верхний предел крутящего момента двигателя ограничивается параметром F3-10.

Параметр F3-09 применяется для выбора источника верхнего предела крутящего момента. 100% параметра F3-10 соответствует номинальному крутящему моменту.

F3-13

Наименование: Пропорциональный коэффициент регулирования возбуждения

Значение по умолчанию: 2000

Возможные значения: 0 ~ 60000

F3-14

Наименование: Интегральный коэффициент регулирования возбуждения

Значение по умолчанию: 1300

Возможные значения: 0 ~ 60000

F3-15

Наименование: Пропорциональный коэффициент регулирования крутящего момента

Значение по умолчанию: 2000

Возможные значения: 0 ~ 60000

F3-16

Наименование: Интегральный коэффициент регулирования крутящего момента

Значение по умолчанию: 1300

Возможные значения: 0 ~ 60000

F3-13 ~ F3-16 представляют собой параметры ПИ регулятора. Они обновляются после автонастройки преобразователя. В большинстве случаев нет необходимости корректировать эти параметры.

F3-17

Наименование: Правило интегрирования контура регулирования скорости

Значение по умолчанию: 0 (не используется)

Возможные значения:

Интегральное разделение

0: не используется

1: используется

7.5 Группа F4: Параметры U/f управления

Данная группа параметров активна только в режиме скалярного управления U/f (вольт-частотное).

Управление U/f обычно применяется для насосно-вентиляционных нагрузок или в местах, где один преобразователь частоты управляет несколькими двигателями.

F4-00

Наименование: Установка кривой U/f

Значение по умолчанию: 0 (Линейная кривая U/f)

Возможные значения:

0: Линейная кривая U/f.

Подходит для обычных нагрузок с постоянным моментом.

1: Пользовательская кривая U/f.

Подходит для специальных нагрузок, таких как дегидратор и центробежная машина.

2: Квадратичная кривая U/f.

Подходит для центробежных нагрузок, таких как вентилятор и насос.

3~8: кривая U/f между линейной кривой U/f и квадратичной кривой U/f.

3: U/f степени 1.2

4: U/f степени 1.4

6: U/f степени 1.6

8: U/f степени 1.8

Подходит для нагрузок с переменным моментом, таких как воздуходувная машина, насос и т.д.

9: Резервный

10: Полная сепарация U/f

В этом режиме выходная частота и выходное напряжение привода переменного тока являются независимыми. Выходная частота определяется источником частоты, а выходное напряжение определяется «Источником напряжения для сепарации U/f» (F4-13). Это применимо для индукционного нагрева, инверсного источника питания и управления крутящим моментом двигателя.

11: Полу-сепарация U/f

В этом режиме U и F пропорциональны, и параметры зависимости могут быть установлены в F4-13. Отношения между U и F также связаны с номинальным напряжением двигателя и номинальной частотой двигателя в группе F2. Предположим, что ввод источника напряжения будет равен X (0-100%), а отношения между U и F будут следующими:

U/f=2 X (Номинальное напряжение электродвигателя) / (Номинальная частота двигателя)

F4-01

Наименование: Повышение крутящего момента

Значение по умолчанию: Зависит от модели

Возможные значения:

0: Автоматическое

0.1% ~ 30.0%

Чтобы компенсировать низкочастотные характеристики крутящего момента U/f-управления, инвертор может повысить выходное напряжение на низкой частоте. 0% соответствует автоматическому повышению крутящего момента, а выходное напряжение преобразователя автоматически компенсируется в соответствии с током нагрузки. Если усиление крутящего момента установлено слишком большим, может произойти перегрузка двигателя по температуре или по току. Двигатель может выйти из строя.

Параметр регулируется в соответствии с нагрузкой на двигатель. Увеличивается при тяжелых нагрузках и уменьшается при легких.

Когда повышение крутящего момента установлено на 0.0, определение размера повышения будет автоматическим.

Частота отсечки повышения крутящего момента: при этой частоте действует повышение крутящего момента при значении заданной частоты большей, чем частота отсечки - повышение крутящего момента не производится. Подробности на графике ниже

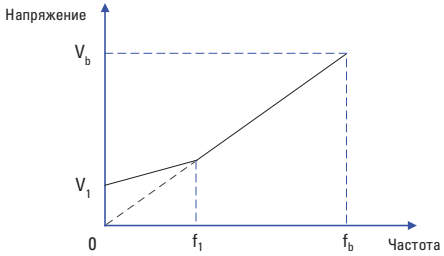
F4-02

Наименование: Частота отсечки повышения крутящего момента

Значение по умолчанию: 50.00Гц

Возможные значения: 0.00Гц ~ F0-10 (макс. частота)

F4-02 определяет частоту, при которой повышение крутящего момента отключается. См. подробнее на графике ниже.



V_1 : Повышение крутящего момента	V_b : Повышение крутящего момента
f_1 : Частота отсечки повышения	f_b: Номинальная рабочая частота

Схема повышения крутящего момента

F4-03

Наименование: Частота ступени 1 кривой U/f

Значение по умолчанию: 10.00Гц

Возможные значения: 0.00 Гц ~ F4-05

F4-04

Наименование: Напряжение ступени 1 кривой U/f

Значение по умолчанию: 25.0%

Возможные значения: 0.0% ~ 100.0%

F4-05

Наименование: Частота ступени 2 кривой U/f

Значение по умолчанию: 20.00Гц

Возможные значения: F4-03 ~ F4-07

F4-06

Наименование: Напряжение ступени 2 кривой U/f

Значение по умолчанию: 50.0%

Возможные значения: 0.0% ~ 100.0%

F4-07

Наименование: Частота ступени 3 кривой U/f

Значение по умолчанию: 45.00Гц

Возможные значения: F4-05 ~ F2-04 (номинальная мощность двигателя)

F4-08

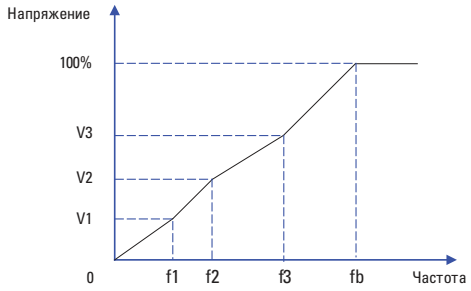
Наименование: Напряжение ступени 3 кривой U/f

Значение по умолчанию: 75.0%

Возможные значения: 0.0% ~ 100.0%

F4-03 – F4-08 используется для режима пользовательской характеристики U/f. Значение напряжения 100 % соответствует номинальному напряжению двигателя. Необходимо корректно установить значения частоты и напряжения в

точках преломления характеристики. Значения подбираются в зависимости от характеристик двигателя и нагрузки. Некорректная настройка может привести к повышению тока двигателя, и, как следствие, выходу из строя.



Внимание: Соотношение между напряжениями и частотами составляют: V1≤V2≤V3≤V4, F1≤F2≤F3≤F4. Работа при высоком напряжении на низкой частоте может привести к перегреву двигателя. В данном режиме необходима корректная настройка системы защиты двигателя от перегрузки по току в преобразователе.

F4-09

Наименование: Компенсация скольжения

Значение по умолчанию: 0.0%

Возможные значения: 0.0% ~ 200.0%

Этот параметр активен только для асинхронного двигателя.

Он может компенсировать скольжение частоты вращения асинхронного двигателя при увеличении нагрузки, стабилизируя частоту вращения двигателя в зависимости от приложенной нагрузки.

F4-10

Наименование: Компенсация перевозбуждения

Значение по умолчанию: 64

Возможные значения: 0 ~ 200

Чем больше коэффициент усиления возбуждения, тем эффективнее снижение напряжения.

В случае появлении частой ошибки по перенапряжению можно увеличить данный параметр, однако это приведет к повышению тока.

Для систем с небольшой инерцией необходимо установить коэффициент усиления возбуждения на 0. В случае применения тормозного резистора, также установите коэффициент усиления возбуждения в значение 0.

F4-11

Наименование: Коэффициент подавления колебаний U/f

Значение по умолчанию: Зависит от модели

Возможные значения: 0 ~ 100

При параметрировании старайтесь минимизировать значения этого параметра, чтобы исключить его влияние на механизм скалярного управления U/f. Если при работе двигатель не создает колебаний в U/f режиме, оставьте это значение 0.

При активации подавления колебаний в режиме управления U/f перепроверьте корректность установки значения номинального тока двигателя и тока холостого ходя двигателя. Когда функция гашения колебаний разрешена, номинальный ток двигателя и ток холостого хода должны быть правильными. В противном случае подавление колебаний будет неэффективным.

F4-13

Наименование: Источник напряжения сепарации U/f

Значение по умолчанию: 0 (Фиксированное значение F4-14)

Возможные значения:
0: Фиксированное значение (F4-14)
1: AI1
2: AI2
3: AI3
4: Высокоскоростной вход HDI
5: Многоступенчатое задание
6: Последовательный ПЛК
7: ПИД- регулятор
8: Коммуникация (Modbus RTU)

※ **Внимание:** 100% значения соответствует номинальному напряжению двигателя.

F4-14

Наименование: Цифровая настройка сепарации U/f

Значение по умолчанию: 0В

Возможные значения: 0В~F2-02 (номинальное напряжение двигателя)

Управление сепарацией U/f в основном используется в применениях индукционного нагрева, инверторного управления мощностью и моментом двигателя и т. д.

При выборе режима управления сепарацией U/f выходное напряжение можно контролировать с помощью F4-14, или с помощью аналогового входа, многоступенчатой скорости, ПЛК, ПИД регулятора или задания от контроллера, в зависимости от значения F4-13. При использовании в качесвте источника процентное соотношение (например многоступенчатое задание) значение 100% соответствует номинальному напряжению двигателя, если аналоговый сигнал примет отрицательное значение, то задание будет определяться по его модулю.

F4-15

Наименование: Время изменения напряжения сепарации

Значение по умолчанию: 0.0с

Возможные значения: 0.0с ~ 1000.0с

Внимание: время изменения напряжения сепарации измерятся как время изменения от 0В до номинального напряжения двигателя

7.6 Группа F5: Входные клеммы

Данная группа параметров позволяет настроить функционал входных клемм.

F5-00
Наименование: Функция клеммы MI1
Значение по умолчанию: 1 (Вращение вперед)

F5-01
Наименование: Функция клеммы MI2
Значение по умолчанию: 2 (Вращение назад)

F5-02
Наименование: Функция клеммы MI3
Значение по умолчанию: 0 (Функция отсутствует)

F5-03
Наименование: Функция клеммы MI4
Значение по умолчанию: 0 (Функция отсутствует)

F5-04
Наименование: Функция клеммы MI5
Значение по умолчанию: 0 (Функция отсутствует)

F5-05
Наименование: Функция клеммы MI6
Значение по умолчанию: 0 (Функция отсутствует)

F5-06
Наименование: Функция клеммы HDI
Значение по умолчанию: 0 (Функция отсутствует)

Таблица 7-1 Функциональные значений для дискретных входов

Значение параметра	Функционал	Описание
0	Функция отсутствует	Получение сигнала никак не воздействует на преобразователь
1	Вращение вперед	Команды прямого и обратного вращения двигателя Подробнее см. F5-11.
2	Вращение назад	
3	Трехпроводное управление	Дополнительный сигнал для трехпроводного управления. Подробный функционал см. F5-11.
4	Толчковое вращение вперед	Данные сигналы запускают двигатель в толчковом режиме в прямом и обратном направлении. Частота и время ускорения/замедления описаны в параметрах F8-00, F8-01 и F8-02. Команда активна пока на один из входов подан сигнал. При снятии сигнала преобразователь останавливается
5	Толчковое вращение назад	
6	Задание частоты «ВВЕРХ»	Функционал идентичен нажатиям кнопок «▲» и «▼» на панели преобразователя.
7	Задание частоты «ВНИЗ»	
8	Останов на выбег	Преобразователь снимает выходное напряжение, двигатель вращается по инерции. Соответсвует движению по инерции до остановки, описанное в F1-10.
9	Сброс неисправности	Функционал аналогичен кнопке «STOP/RESET» на панели управления.
10	Пауза в работе ПЧ	Преобразователь снижает выходную частоту до остановки, но все параметры работы сохраняются: ступень и текущее задание последовательного ПЛК, колебание частоты и параметры ПИД-регулятора. После снятия сигнала работа со всеми параметрами продолжается.
11	Внешний сигнал неисправности (нормально открытый)	При получении сигнала преобразователь частоты немедленно прекращает работу и одновременно выдает сигнал ошибки Err15.
12	Сигнал 1 многоступенчатого задания	Выбор одной из 16 ступеней многоступенчатого задания. Выбирается комбинацией этих сигналов. Подробнее см. таблицу 7-2.
13	Сигнал 2 многоступенчатого задания	
14	Сигнал 3 многоступенчатого задания	
15	Сигнал 4 многоступенчатого задания	

Значение параметра	Функционал	Описание
16	Время ускорения/торможения 1	Выбор одной из четырех групп времени ускорения/замедления определяется комбинацией двух входных сигналов. Подробнее см. таблицу 7-3.
17	Время ускорения/торможения 2	
18	Переключение источника основной частоты	Переключение источника задания частотыежду частотой A (F0-03) и частотой B(F0-04).
19	Сброс настройки «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» (Клемма и пульт управления)	Если частота задается клавишами «▲»\«▼», или сигналами с таким же функционалом, вход с данным функциональным входом в соответствующем параметре сбросит задание частоты на базовое, установленное в параметра F0-08 .
20	Переключения источника команды запуска на панель преобразователя	При подаче сигнала (если F0-02=1 или 2) источник зауска и остановки переключается на операторскую панель преобразователя .
21	Блокировка ускорения/замедления	При получении сигнала на соотвтетсвующий дискретный вход преобразователь сохраняет существующую выходную частоту и больше рреагирует на команды частоты, за исключением команды на остановку.
22	Пауза ПИД-регулирования	При подаче сигнала регулировка ПИД приостановлена, и преобразователь сохранит текущую выходную частоту на выходе. После снятия сигнала, работа ПИД регулятора продолжается.
23	Сброс ПЛК	После подачи сигнала данная функция сбрасывает время работы и текущую ступень ПЛК, после снятия сигнала ПЛК запустится с нулевой ступени.
24	Пауза в режиме колебания частоты	Преобразователь фиксирует текущую частоту, и функция колебания частоты приостанавливается.
25	Ввод счетчика	При данном значении дискретный вход будет источником импульсов для функции счетчика.

Значение параметра	Функционал	Описание
26	Сброс счетчика	Используется соовместно с функцией ввода счетчика. Сбрасывает текущее значение счетчика на 0.
27	Ввод измерения длины	При данном значении дискретный вход будет использоваться для подсчета длины.
28	Сброс значения длины	Используется соовместно с функцией ввода измерения длины. Сбрасывает текущее значение длины на 0..
29	Блокировка управления крутящим моментом	Сигнал на вход запрещает переколючение на режим управления крутящим моментом
30	Резервный	
31		
32	Торможение постоянным током	Когда на эту клемму подан сигнал, немедленно активируется режим торможения постоянным током.
33	Внешний сигнал неисправности (нормально замкнутый)	После снятия сигнала, преобразователь немедленно прекращает работу и одновременно выдаёт ошибку Err15.
34	Разрешение изменения частоты	Когда с этой клеммы снят сигнал, запрещается изменение рабочей частоты преобразователя.
35	Изменение направления ПИД-регулирования	После подачи сигнала, направление действия ПИД-регулятора изменяется на противоположный установленному в F9-03.
36	Внешний останов 1	Сигнал останова преобразователя. Этот сигнал равен по функционалу кнопке «STOP/RESET».
37	Переключение команды управления 2	Применяется для переключения между управлением клеммами и сигналами по коммуникационному протоколу Modbus RTU. При F0-02=1 или 2, если на этот вход подается сигнал, то система переключает на режим управления обратный установленному в параметра F0-02.

Значение параметра	Функционал	Описание
38	Отключение интегрирования ПИД-регулятора	После подачи сигнала, интегральная составляющая ПИД регулятора приостанавливается. Остальные составляющие продолжают работу.
39	Переключение источника частоты А на заданную частоту	При подаче сигнала источник частоты А заменяется фиксированной частотой (F0-08)
40	Переключение источника частоты В на заданную частоту	При подаче сигнала источник частоты В заменяется фиксированной частотой (F0-08)
41	Резервный	
42		
43	Переключение группы параметров ПИД-регулятора	Если F9-18=1, это клемм-маможет использоваться для ручного переключения между двумя группами параметров ПИД регулятора. При отсутствии сигнала, используются параметры ПИД регулятора Kp1 и Ti1, Td1 (F9-05 ~ F9-07). А при подаче сигнала используются параметры ПИД регулятора Kp2, Ti2 и Td2 (F9-15 ~F9-17).
44	Резервный	
45		
46	Переключение между управлением скоростью и крутящим моментом	Применяется для реализации переключения между режимами управлением скоростью и крутящим моментом. Когда на этой клемме сигнал отсутствует, режим управления зависит от установленного значения FE-00. При подаче сигнала меняется на противоположный, поднробнее см в описании FE-00.
47	Аварийный останов	При подаче сигнала, преобразователь останавливается с максимально возможным замедлением. Данная функция применяется, когда преобразователь необходимо остановить в аварийном режиме.
48	Внешний останов 2	После подачи сигнала, преобразователь прекращает останавливается , с замедлением указанным в паарметре F8-08.
49	Замедление перед торможением постоянным током	После подачи сигнала, преобразователь замедляется до F1-11, затем переходит в режим удержания ротора постоянным током
50	Сброс времени работы	При подаче сигнала, преобразователь сбрасывает значение рабочего времени на 0, связан с параметрами F8-42 и F8-53.

Таблица 7-2. Зависимость выбранной ступени задания от сигналов, поступивших на цифровые входы.

Если цифровые входы используются для переключения ступеней многоступенчатого регулирования (значения 12-15 в параметрах F5-00 ~ F5-06 соответствуют значениям K1-K4 в таблице ниже) Комбинацией этих входов можно переключать между 16 различными ступенями задания.

K4	K3	K2	K1	Активная ступень задания	Соответствующий параметр
OFF	OFF	OFF	OFF	0 ступень	FD-00
OFF	OFF	OFF	ON	1 ступень	FD-01
OFF	OFF	ON	OFF	2 ступень	FD-02
OFF	OFF	ON	ON	3 ступень	FD-03
OFF	ON	OFF	OFF	4 ступень	FD-04
OFF	ON	OFF	ON	5 ступень	FD-05
OFF	ON	ON	OFF	6 ступень	FD-06
OFF	ON	ON	ON	7 ступень	FD-07
ON	OFF	OFF	OFF	8 ступень	FD-08
ON	OFF	OFF	ON	9 ступень	FD-09
ON	OFF	ON	OFF	10 ступень	FD-10
ON	OFF	ON	ON	11 ступень	FD-11
ON	ON	OFF	OFF	12 ступень	FD-12
ON	ON	OFF	ON	13 ступень	FD-13
ON	ON	ON	OFF	14 ступень	FD-14
ON	ON	ON	ON	15 ступень	FD-15

Таблица 7-3. Зависимость выбранного времени ускорения/замедления от сигналов, поступивших на цифровые входы.

Если цифровые входы используются для переключения времени ускорения замедления (значения 16-17 в параметрах F5-00 ~ F5-06 соответствуют значениям K1-K2 в таблице ниже) Комбинацией этих входов можно переключать между 4 различными значениями времени ускорения /замедления.

K1	K2	Выбор группы значения для времени ускорения и замедления	Связанные параметры
OFF	OFF	Группа 1	F0-17, F0-18
OFF	ON	Группа 2	F8-03, F8-04
ON	OFF	Группа 3	F8-05, F8-06
ON	ON	Группа 4	F8-07, F8-08

F5-10

Наименование: Время фильтрации дискретного входа

Значение по умолчанию: 0.010с

Возможные значения:0.000с ~ 1.000с

Установите время фильтрации для входов MI1 ~ MI7. Помехоустойчивость цифровых входов зависит от установленного времени фильтрации. При увеличении времени фильтрации повышается время отклика цифрового входа.

F5-11

Наименование: Режим управления

Значение по умолчанию: 0 (Двухпроводное управление 1)

Данный параметр определяет 4 разных режима управления преобразователя через внешние клеммы. Клеммы MI_x MI_y и MI_z в описании ниже - это клеммы со значением параметра равным 1,2 и 3 соответственно.

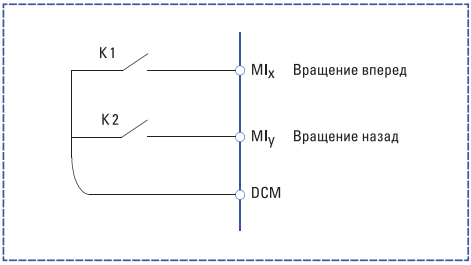
Возможные значения:

0: Двухпроводное управление 1

Наиболее часто используемый двухпроводной режим, в котором прямое и обратное вращение двигателя определяется сигналами на клеммы для MI_x и MI_y. при параметрах установленных в соответствии с таблицей ниже:

Входная клемма	Значение соответствующего параметра F5	Воздействие на двигатель
MI_x	1	Вращение вперед
MI_y	2	Вращение назад

MI_x	MI_y	Рабочая команда
OFF	OFF	Стоп
OFF	ON	Вращение назад
ON	OFF	Вращение вперед
ON	ON	Стоп

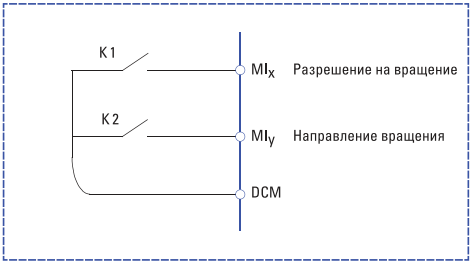


1: Двухпроводное управление 2

В этом режиме клемма MI_x разрешает запуск, а MI_y определяет направление вращения.

Входная клемма	Значение соответствующего параметра группы F5	Воздействие на двигатель
MI_x	1	Запуск двигателя
MI_y	2	Смена направления вращения

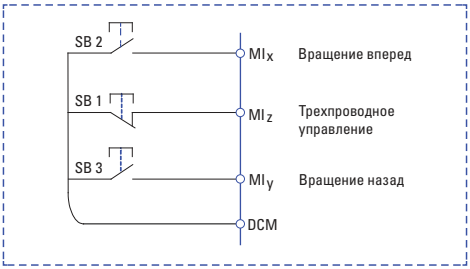
MI_x	MI_y	Рабочая команда
OFF	OFF	Стоп
OFF	ON	Стоп
ON	OFF	Вращение вперед
ON	ON	Вращение назад



2: Трехпроводное управление 1

В этом режиме клемма MIz (нормально замкнутая) разрешает запуск, а направление определяется клеммами MIx и MIy (нормально открытые).

Входная клемма	Значение соответствующего параметра группы F5	Воздействие на двигатель
MI_x	1	Вращение вперед
MI_y	2	Вращение назад
MI_z	3	Разрешение запуска/ авария

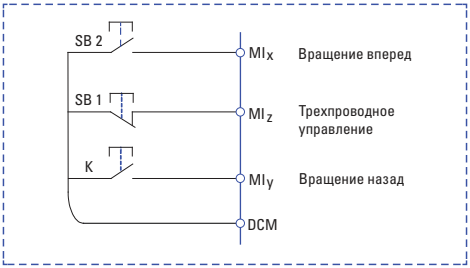


SB1: Кнопка стоп, SB2: Кнопка прямого вращения, SB3: Кнопка обратного вращения

3: Трехпроводное управление 2

В этом режиме клемма MIz (нормально замкнутая) имеет функцию разрешения запуска. Команда запуска дается MIx (нормально открытый), а направление определяется терминалом MIy, так же как и при двухопроводном управлении 2.

Входная клемма	Значение соответствующего параметра группы F5	Воздействие на двигатель
MI_x	1	Запуск двигателя
MI_y	2	Смена направления
MI_z	3	Разрешение запуска/авария



F5-12

Наименование: Скорость изменения частоты сигналами ВВЕРХ/ВНИЗ

Значение по умолчанию: 1.000Гц/с

Возможные значения: 0.001Гц/с ~ 65.535Гц/с

Параметр используется для регулировки скорости изменения частоты, когда частота регулируется с помощью вывода ВВЕРХ/ВНИЗ.

Когда F0-22=2, диапазон: 0.001~65.535Гц/с.

Когда F0-22=1, диапазон: 0.01~655.35Гц/с.

F5-13

Наименование: Минимальное напряжение на входе AI1

Значение по умолчанию: 0.00В

Возможные значения: 0.00 ~ F5-15

При работе по токовому сигналу 4 - 20 мА рекомендуется установить значение = 2В, для дальнейших корректировок минимального или максимального входного напряжения 1 В = 2 мА.

F5-14

Наименование: Значение задания, соответствующее уровню минимального напряжения AI1

Значение по умолчанию: 0.0%

Возможные значения: -100.0% ~ +100.0%

F5-15

Наименование: Максимальное напряжение на входе AI1

Значение по умолчанию: 10.00В

Возможные значения: F5-13 ~ 10.00В

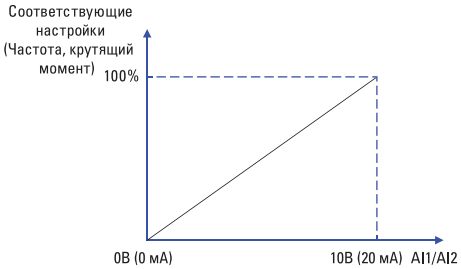
F5-16

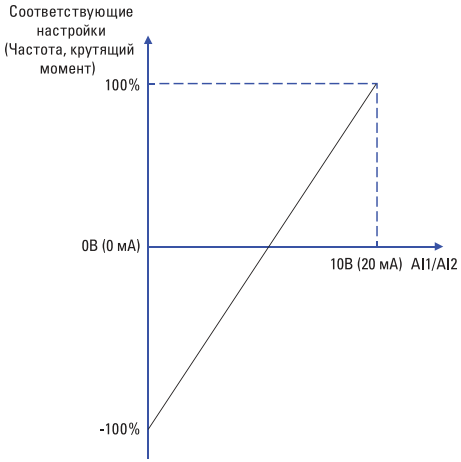
Наименование: Значение задания, соответствующее уровню максимального напряжения AI1

Значение по умолчанию: 100.0%

Возможные значения: -100.0% ~ +100.0%

В случае использования аналогового сигнала в качестве задания для различных величин регулирования можно настроить соответствие предельных значений получаемого аналогового сигнала (от 0 до 10 В или от 0 до 20 мА) и предельных значений используемого задания в процентном соотношении от -100% до +100%, пример соотношения на рисунке ниже:





Соответствие между сигналом аналогового входа и заданием

F5-17

Наименование: Время фильтрации AI1

Значение по умолчанию: 0.10с

Возможные значения: 0.00с ~ 10.00с

Данный параметр предназначен для установки времени фильтрации AI1. Если сигнал AI1 подвержен помехам, то для стабилизации получаемого сигнала увеличьте время фильтрации. Но при этом снижается отклик на изменение аналогового сигнала. В связи с этим рекомендуется настройка данного параметра в зависимости от применения преобразователя и текущих помех и настроек.

Параметры F5-18 ~ F5-22 для аналогового входа AI2 соответствуют по функционалу параметрам F5-13 ~ F5-17 для аналогового входа AI1.

F5-18

Наименование: Минимальное напряжение на входе AI2

Значение по умолчанию: 0.00В

Возможные значения: 0.00В ~ F5-20

F5-19

Наименование: Значение задания, соответствующее уровню минимального напряжения AI2

Значение по умолчанию: 0.0%

Возможные значения: -100.0% ~ +100.0%

F5-20

Наименование: Максимальное напряжение на входе AI2

Значение по умолчанию: 10.00В

Возможные значения: F5-18 ~ 10.00В

F5-21

Наименование: Значение задания, соответствующее уровню максимального напряжения AI2

Значение по умолчанию: 100.0%

Возможные значения: -100.0% ~ +100.0%

F5-22

Наименование: Время фильтрации AI2

Значение по умолчанию: 0.10с

Возможные значения: 0.00с ~ 10.00с

Параметры F5-23 ~ F5-27 для аналогового входа AI3 соответствуют по функционалу параметрам F5-13 ~ F5-17 для аналогового входа AI1.

F5-23

Наименование: Минимальное напряжение на входе AI3

Значение по умолчанию: 0.00В

Возможные значения: 0.00В ~ F5-25

F5-24

Наименование: Значение задания, соответствующее уровню минимального напряжения AI3

Значение по умолчанию: 0.0%

Возможные значения: -100.0% ~ +100.0%

F5-25

Наименование: Максимальное напряжение на входе AI3

Значение по умолчанию: 10.00В

Возможные значения: F5-23 ~ 10.00В

F5-26

Наименование: Значение задания, соответствующее уровню максимального напряжения AI3

Значение по умолчанию: 100.0%

Возможные значения: -100.0% ~ +100.0%

F5-27

Наименование: Время фильтрации AI3

Значение по умолчанию: 0.10с

Возможные значения: 0.00с ~ 10.00с

См. настройки AI1 для входов AI2 и AI3.

F5-50

Наименование: Минимальная частота на импульсном входе HDI

Значение по умолчанию: 0.00 кГц

Возможные значения: 0.00 кГц ~ F5-52

F5-51

Наименование: Значение задания, соответствующее уровню минимальной частоты импульсного входа HDI

Значение по умолчанию: 0.0%

Возможные значения: -100.0% ~ +100.0%

F5-52

Наименование: Максимальная частота на импульсном входе HDI

Значение по умолчанию: 50.00 кГц

Возможные значения: F5-50 ~ 100.00 кГц

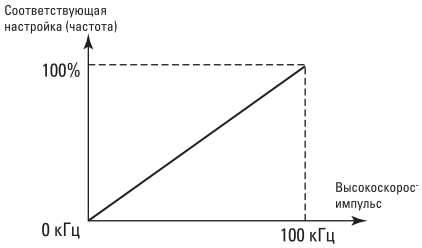
F5-53

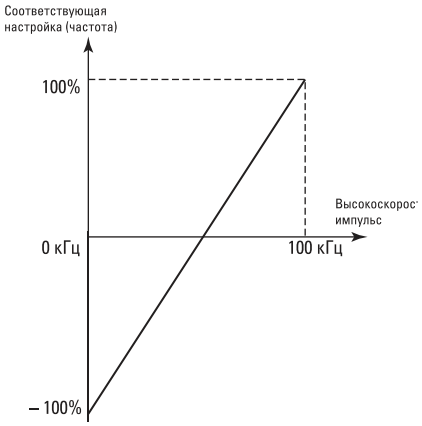
Наименование: Значение задания, соответствующее уровню максимальной частоты импульсного входа HDI

Значение по умолчанию: 100.0%

Возможные значения: -100.0% ~ +100.0%

В случае использования высокоскоростного импульсного входа в качестве задания для различных величин регулирования можно настроить соответствие предельных значений частоты получаемых импульсов (от 0 до 100 кГц) и предельных значений используемого задания в процентном соотношении от -100% до +100%, пример соотношения на рисунке ниже:





Соответствие между частой импульсов на высокоскоростном выходе HDI и заданием

F5-54

Наименование: Время фильтрации HDI

Значение по умолчанию: 0.10с

Возможные значения: 0.00с ~ 10.00с

F5-57

Наименование: Время задержки MI1

Значение по умолчанию: 0.0с

Возможные значения: 0.0с ~ 3600.0с

F5-58

Наименование: Время задержки MI2

Значение по умолчанию: 0.0с

Возможные значения: 0.0с ~ 3600.0с

F5-59

Наименование: Время задержки MI3

Значение по умолчанию: 0.0с

Возможные значения: 0.0с ~ 3600.0с

Настройка задержки времени отклика для входов MI1, MI2 и MI3.

※В настоящее время только MI1, MI2 и MI3 имеют функцию настройки времени задержки.

F5-60

Наименование: 1 раздел выбора логики работы дискретных входов MI

Значение по умолчанию: 00000

Возможные значения:

- Разряд единиц: MI1
- Разряд десятков: MI2
- Разряд сотен: MI3
- Разряд тысяч: MI4
- Разряд десятков тысяч: MI5

0: Прямая логика

При замыкании MI и DCM будет считаться, что клемма получила сигнал (переход из логического 0 в 1), а при размыкании, сигнал будет считаться снятым (переход из логической 1 в 0).

1: Обратная логика

При размыкании MI и DCM будет считаться, что клемма получила сигнал (переход из логического 0 в 1), а при замыкании сигнал будет считаться снятым (переход из логической 1 в 0).

F5-61

Наименование: раздел выбора логики работы дискретных входов MI

Значение по умолчанию: 00

Возможные значения:

> Разряд единиц: MI6

> Разряд десятков: HDI

0: Прямая логика

При замыкании MI и DCM будет считаться, что клемма получила сигнал (переход из логического 0 в 1), а при размыкании, сигнал будет считаться снятым (переход из логической 1 в 0).

1: Обратная логика

При размыкании MI и DCM будет считаться, что клемма получила сигнал (переход из логического 0 в 1), а при замыкании сигнал будет считаться снятым (переход из логической 1 в 0).

8.7 Группа F6: Выходные клеммы

В этом разделе можно ознакомиться с функцией выходных клемм ПЧ.

F6-00

Наименование: Выбор режима работы выхода HDO

Значение по умолчанию: 1 (выход с открытым коллектором)

Возможные значения:

0: высокоскоростной импульсный выход

1: выход с открытым коллектором

HDO может выводить два типа сигналов, высокоскоростной импульсный сигнал или выход с открытым коллектором. Максимальная выходная частота в режиме высокоскоростного импульсного выхода составляет 100 кГц, подробнее в параметре F6-09. Характеристика передающаяся через высокоскоростной импульсный вход только одна - ткущая рабочая частота на выходе преобразователя. При этом максимальное значение частоты импульсного выхода соответствует верхнему пределу выходной частоты преобразователя

F6-01

Наименование: Выбор функции выхода HDO при использовании как выхода с открытым коллектором

Значение по умолчанию: 0 (Функция отсутствует)

F6-02

Наименование: Выбор функции выходного реле (TA1, TB1, TC1)

Значение по умолчанию: 2 (Неисправность преобразователя)

F6-04

Наименование: Выбор функции выхода с открытым коллектором DO

Значение по умолчанию: 0 (Функция отсутствует)

F6-05

Наименование: Выбор функции выходного реле (TA2, TB2, TC2)

Значение по умолчанию: 0 (Функция отсутствует)

Таблица 7-4 Возможные значения параметров F6-01 ... F6-05

Заданное значение	Функционал	Описание
0	Функция отсутствует	Выходная клемма не выдает сигнал
1	Преобразователь работает	Выход подает сигнал, когда преобразователь работает, и снимает сигнал, когда преобразователь останавливается.

Заданное значение	Функционал	Описание
2	Неисправность преобразователя	Выход подает сигнал, когда возникает ошибка на преобразователе.
3	Достижение отслеживаемой частоты FDT1	См. описание F8-19 и F8-10.
4	Достижение погрешности отслеживаемой частоты	См. описание F8-21.
5	Работа при нулевой частоте	Выход подает сигнал, когда подана команда на старт, но фактическая частот равна нулю. При остановке сигнал не подается
6	Предупреждающий сигнал о перегрузке электродвигателя	Выход подает сигнал, ппредупреждения в случае перегрузке двигателя. Срабатывание настраивается в параметрах FA-00 до FA-02.
7	Предупреждающий сигнал о перегрузке преобразователя	Предупреждение о перегрузке преобразователя подается за 10 секунд до срабатвания системы защиты от перегрузки.
8	Достижение максимального значения счетчика	Выход подает сигнал, когда достигается максимальное значение счетчика, которое установлено в FB-08.
9	Достижение отслеживаемого значения счетчика	Выход подает сигнал, когда достигается отслеживаемое значение счетчика, которое установлено в FB-09.
10	Достижение длины	Выход подает сигнал, когда достигается заданное значение длины намотанного материала, превышающее значение в FB-05.
11	Завершение цикла работы ПЛК	При завершении цикла работы последовательного ПЛК выход выдает сигнал длительностью 250 мс.
12	Достижение суммарного врабочего времени	Когда суммарное время работы достигает значения F8-17, выход подает сигнал. Суммарное время работы сохраняется после остановки.

Заданное значение	Функционал	Описание
13	Ограничение по частоте	Когда выходная частота превышает F0-12 (Верхний предел частоты) или F0-14 (Нижний предел частоты), выход подает сигнал.
14	Ограничение по крутящему моменту	Выход подает сигнал в режиме управления скоростью, когда выходной момент превышает предел крутящего момента. При этом включается защита от превышения момента
15	Готовность к работе	Выход подает сигнал, когда внутренние алгоритмы проверили сосотяние управляющей и силоволй платы, и преобразователь не имеет ошибок.
16	AI1>AI2	Выход подает сигнал в случае если сигнал AI1 больше сигнала AI2
17	Достижение верхнего предельного значения частоты	Выход подает сигнал, когда выходная частота достигает значения F0-12 (Верхний предел частоты).
18	Достижение нижнего предельного значения частоты	Выход подает сигнал, когда выходная частота достигает значения F0-14 (Нижний предел частоты). При остановке сигнал не подается.
19	Сигнал о понижении напряжения	Выход подает сигнал, при синжении напряжения.
20	Установка канала связи	См. описание протокола коммуникации.
21	Резервный	
22		
23	Работа при нулевой частоте 2	Выход подает сигнал, когда выходная частота преобразователя равна 0 Гц. При остановке сигнал не снимается.
24	Достижение заданного времени после подачи питания	Выход подает сигнал, когда суммарное время после подачи питания достигает значения F8-16. Суммарное время после подачи питания сохраняется, после остановки.
25	Достижение отслеживаемой частоты FDT2	См. описание F8-28 и F8-29.

Заданное значение	Функционал	Описание
26	Достижение отслеживаемой частоты 1	См. описание F8-30 и F8-31.
27	Достижение отслеживаемой частоты 2	См. описание F8-32 и F8-33.
28	Достижение отслеживаемого выходного тока 1	См. описание F8-38 и F8-39.
29	Достижение отслеживаемого выходного тока 2	См. описание F8-40 и F8-41.
30	Сигнал срабатывания таймера	Выход подает сигнал, когда активна функция таймера (F8-42=1), после того как время работы достигает установленного значения.
31	Превышение предельного значения сигнала AI1	Выход подает сигнал, когда сигнал аналогового выхода AI1 выходит за пределы параметров F8-46 и F8-45.
32	Работа без нагрузки	Выход подает сигнал, когда преобразователь находится в режиме работы без нагрузки. Срабатывание настраивается параметрами FA-64 и FA-65.
33	Вращение назад	Выход подает сигнал, когда подана команда на реверс.
34	Состояние нулевого тока	См. описание F8-34 и F8-35.
35	Достижение отслеживаемой температуры IGBT модуля	Выход подает сигнал, когда сигнал с внутреннего датчика температуры IGBT модуля превышает параметр F8-47
36	Превышение предельного значения выходного тока	См. описание F8-36 и F8-37.
37	Достижение нижнего предельного значения частоты (выходной сигнал остается после остановки)	Выход подает сигнал, когда выходная частота достигает F0-14 (Нижний предел частоты). После остановки сигнал не снимается.
38	Сигнал о предупреждении	Выход подает сигнал, при возникновении ошибки и преобразователь может определить что источник возникновения ошибки не решен выход продолжает подавать сигнал
39	Резерв	
40	Достижение заданного времени	Выход подает сигнал, когда текущее время работы достигает значения F8-53.Текущее время работы сбрасывается после остановки

F6-07

Наименование: Выбор функции выхода AO1

Значение по умолчанию: 0

F6-08

Наименование: Выбор функции выхода AO2

Значение по умолчанию: 1 (Заданная частота)

Выходной диапазон AO1 и AO2: 0-10В/4-20мА

Таблица 7-5 Возможные значения параметров F6-07 ... F6-08 :

Заданное значение	Функционал	Диапазон
0	Фактическая частота	0 ~Макс. выходная частота
1	Заданная частота	0 ~Макс. выходная частота
2	Выходной ток	0 ~ 200 % от номинального тока двигателя
3	Выходной крутящий момент	0 ~ 200 % от номинального момента двигателя
4	Выходная мощность	0 ~ 200% от номинальной мощности
5	Выходное напряжение	0 ~ 120% раза больше номинального напряжения ПЧ
6	Резервный	
7	AI1	0В ~ 10В или 4 ~ 20мА
8	AI2	0В ~ 10В или 4 ~ 20мА

Заданное значение	Функционал	Диапазон
9	AI3	0В ~ 10В или 4 ~ 20мА
10	Длина намотанного материала	0 ~ Макс. заданная длина
11	Значение счетчика	0 ~ Макс. значение счетчика
12	Частота, заданная по коммуникационному протоколу	0.0% ~ 100.0%
13	Скорость вращения двигателя	0 ~ скорость соответствующая максимальной частоте
14	Выходной ток (100.0% соответствует 1000.0А)	0.0А ~ 1000.0А
15	Выходное напряжение (100.0% соответствует 1000.0В)	0.0В ~ 1000.0В
16	Резервный	

F6-09

Наименование: Верхний предел импульсного выхода HDO

Значение по умолчанию: 50 кГц

Возможные значения: 0,01 кГц ~ 100,00 кГц

F6-10

Наименование: Коэффициент смещения AO1

Значение по умолчанию: 0.0%

Возможные значения: -100.0% ~ +100.0%

F6-11

Наименование: Коэффициент усиления AO1

Значение по умолчанию: 1.00

Возможные значения: -10.00 ~ +10.00

F6-12

Наименование: Коэффициент смещения AO2

Значение по умолчанию: 0.0%

Возможные значения: -100.0% ~ +100.0%

F6-13

Наименование: Коэффициент усиления AO2

Значение по умолчанию: 1.00

Возможные значения: -10.00 ~ +10.00

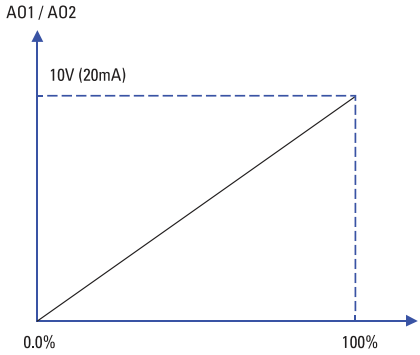
Параметры F6-10 ... F6-13 предназначены для коррекции нуля аналогового выхода и отклонения амплитуды значения. Они также могут быть использованы для пользовательской настройки выходной кривой AO1 / AO2.

Если смещение считать значением «b», усиление - значением «k», фактическое значение сигнала - «Y», а значение связанного параметра - «X», то фактическое значение сигнала определяется как : Y=kX+b;

При этом коэффициент смещения, равный 100% для AO1 и AO2, соответствует сигналу +10В (или 20мА).

Связанное значение функционального параметра определенного в таблице 7-5 определяется от 0 до максимального значения на аналоговом выходе 0 ~10В (или 4 ~ 20мА).

Например, когда функционал аналогового выхода установлен для отображения рабочей частоты (F6-07 = 0) и необходимо иметь на выходе сигнал 8 В при 0 Гц рабочей частоты, и 3 В при максимальной выходной частоте, то в таком случае усиление F6-11 должно быть установлено в «-0.50», и коэффициент смещения F6-10 в «80%».



F6-17

Наименование: Время задержки на выходе HDO

Значение по умолчанию: 0.0с

Возможные значения: 0.0с ~ 3600.0с

F6-18

Наименование: Время задержки на выходе реле 1

Значение по умолчанию: 0.0с

Возможные значения: 0.0с ~ 3600.0с

F6-20

Наименование: Время задержки на выходе DO

Значение по умолчанию: 0.0с

Возможные значения: 0.0с ~ 3600.0с

F6-21

Наименование: Время задержки на выходе реле 2

Значение по умолчанию: 0.0с

Возможные значения: 0.0с ~ 3600.0с

Параметры F6-17 ~ F6-21 определяют задержку времени отклика клемм дискретных выходов HDO и DO, реле 1 и реле 2.

F6-22

Наименование: Выбор логики работы выходных клемм DO

Значение по умолчанию: 00000 (Прямая логика на всех сигналах)

➢ Разряд единиц: Выход HDO

➢ Разряд десятков: реле 1

➢ Разряд сотен: резервный

➢ Разряд тысяч: Выход DO

➢ Разряд десятков тысяч: реле 2

Выходная логика реле 1, реле 2, HDO и DO.

0: Прямая логика, подачей сигнала (переход из логического 0 в 1) будет считаться замыкание контакта соответствующей выходной клеммы с DCM, а снятие сигнала (переход из логической 1 в 0) будет размыкать данный контакт.

1: Обратная логика, подачей сигнала (переход из логического 0 в 1) будет считаться размыкание контакта соответствующей выходной клеммы с DCM, а снятие сигнала (переход из логической 1 в 0) будет замыкать данный контакт.

7.8 Группа F7: Пульт управления и дисплей

F7-00

Наименование: Пароль пользователя

Значение по умолчанию: 0

Возможные значения: 0 ~ 65535

Установка пароля:

В качестве пользовательского пароля может быть установлено ненулевое число путем ввода этого пароля в F7-00 и нажатия клавиши ENTER для подтверждения пароля. Установка пароля вступит в силу через 2 минуты после последнего воздействия оператора на панель или после отключения питания. После того, как пароль был установлен и вступил в силу, нужно ввести правильный пароль, чтобы войти в системное меню. Если пароль введен неверно, просматривать или изменять параметры невозможно.

Смена пароля:

Необходимо ввести пароль в параметр F7-00, после корректного ввода (F7-00 отображает его значение) введите новый пароль в соответствии с алгоритмом, описанным выше.

Сброс пароля:

Необходимо ввести пароль в параметр F7-00, после корректного ввода (F7-00 отображает его значение) введите значение 0 и нажмите клавишу ENTER для подтверждения. После этого пароль снят и функция блокировки паролем отключена.

F7-01

Наименование: Функция кнопки «BACK/FUNC»

Значение по умолчанию: 0 (Вращение назад)

Возможные значения:

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

F7-02

Наименование: Функция кнопки «STOP/RESET»

Значение по умолчанию: 1 (Применяется во всех случаях)

Возможные значения:

0: Применяется только в режиме управления с операторской панели (F0-02=0)

1: Применяется в любом режиме подачи команд управления (F0-02=0, 1 или 2)

F7-03

Наименование: 1 блок отображение параметров на панели в рабочем режиме

Значение по умолчанию: 401F

Возможные значения: 0000 ~ FFFF

F7-04

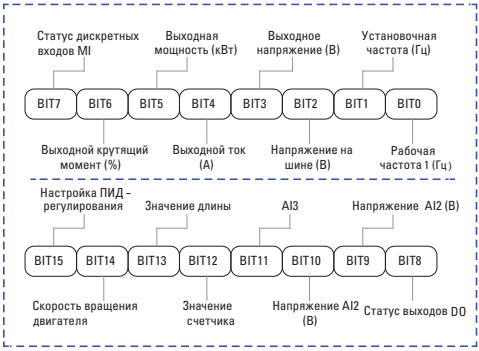
Наименование: 2 блок отображение параметров на панели в рабочем режиме

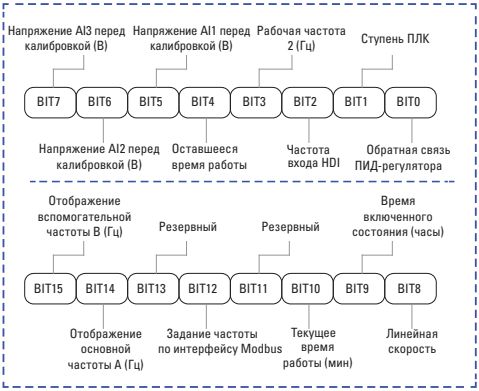
Значение по умолчанию: 0000

Возможные значения: 0000 ~ FFFF

Для отображение значения параметров в рабочем режиме необходимо в соответствующих им битах установить значение 1, после этого согласно схеме ниже каждые 4 бита преобразуются в шестнадцатеричное число и полученное значение из 4 чисел вносятся в параметр F7-04 (аналогично для F7-03)

Биты параметров отображения характеристик F7-03 и F7-04:





К примеру, если пользователю нужно увидеть фактическую частоту 1 (Гц), заданную частоту (Гц), напряжение на шине постоянного тока (В), выходное напряжение (В), выходной ток (А), выходную мощность (кВт), режим работы DO, напряжение AI1 (В), напряжение AI2 (В), значение каждого бита должно быть установлено согласно нижеследующей таблице в 1:

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			

Суммарное значение для параметра F7-03 = 073F

F7-05

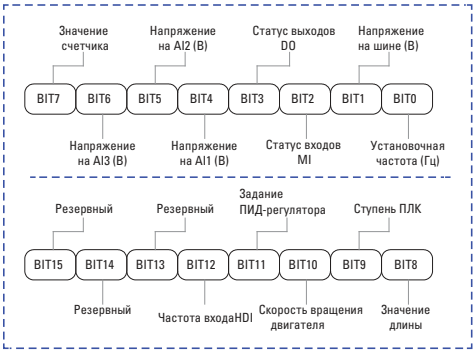
Наименование: Отображение параметров при останове

Значение по умолчанию: 0003

Возможные значения: 0000 ~ FFFF

В данном параметре определяется какие значения будут отображаться при останове.

Способ настройки F7-03, F7-04 и F7-05 одинаков.



F7-06

Наименование: Коэффициент отображения числа оборотов двигателя

Значение по умолчанию: 3.0000

Возможные значения: 0.0001 ~ 6.5000

Данный коэффициент пересчитывает текущее значение выходной частоты в число оборотов двигателя. При этом значение числа оборотов вала двигателя в минуту остается расчетным, а не фактическим, так как преобразователь Vector100 не использует в работе сигналы тахометра или энкодера двигателя при его наличии. Для корректного отображения текущего количества оборотов в минуту можно взять номинальную скорость вращения двигателя с шильдика и разделить на номинальную частоту, умноженную на 10. Пример, при номинальной скорости вращения 2850 об/мин и номинальной частоте питающего напряжения двигателя в 50 Гц, необходимо установить это значение равным 2850/500 = 5.7.

F7-07

Наименование: Температура модуля IGBT

Значение по умолчанию: -

Возможные значения: 0.0 °C ~ 100.0 °C

Отображение температуры модуля IGBT.

F7-08

Наименование: Параметры, отображаемые на нижнем (втором) дисплее

Значение по умолчанию: 04 (Выходной ток, А)

Возможные значения:

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 MI
08: Режим работы DO
09: Напряжение AI1 (В)
10: Напряжение AI2 (В)
11: Напряжение AI3 (В)
12: Частота импульсов на входе HDI
13: Температура радиатора
14: Значение счетчика
15: Значение длины
16: Отображение числа оборотов вала двигателя в минуту
17: Настройка ПИД-регулирования
18: Обратная связь ПИД-регулирования
19: Ступень ПЛК
20: Задание частоты по протоколу MODBUS
21: Отображение основной частоты A (Гц)
22: Отображение вспомогательной частоты B (Гц)
23: Время включенного состояния (часы)
24: Текущее время работы (мин)
25: Суммарное рабочее время
26: Оставшееся рабочее время

F7-09

Наименование: Общее рабочее время

Значение по умолчанию: -

Возможные значения: 0ч ~ 65535ч

Для отображения времени наработки ПЧ. Дополнительно, когда рабочее время достигает значения, указанного параметра F8-17, цифровая выходная клемма (при значении в соответствующем функциональном параметре, равным 12) выдаёт сигнал.

F7-10

Наименование: Серийный номер

Значение по умолчанию: -

Возможные значения: Серийный номер ПЧ

F7-11

Наименование: Версия Программного обеспечения

Значение по умолчанию: -

Возможные значения: Версия Программного обеспечения преобразователя

F7-12

Наименование: Количество знаков после запятой расчетном значении скорости вращения вала двигателя

Значение по умолчанию: 1 (1 знак после запятой)

Возможные значения:

0: 0 знаков после запятой

1: 1 знак после запятой

2: 2 знака после запятой

3: 3 знака после запятой

Данный параметр предназначен для настройки количества знаков после запятой в расчетном значении числа оборотов вала двигателя. Ниже приведен пример расчёта:

Когда F7-06=2.000, F7-12=2, рабочая частота=40.00Гц, то скорость нагрузки: 40.00x2.000=80.00 (2 знака после запятой)

F7-13

Наименование: Суммарное время после подачи питания

Значение по умолчанию: -

Возможные значения: 0ч ~ 65535ч

Отображает суммарное время после подачи входного питания на преобразователь после его изготовления.

Когда суммарное время включенного режима достигает заданного в параметре F8-16 значения, многофункциональная цифровая клемма, при значении соответствующего параметра 24, выдает сигнал.

F7-14

Наименование: Потребленная суммарная мощность

Значение по умолчанию: -

Возможные значения: 0кВт ~ 65535кВт

Отображение накопленного энергопотребления.

F7-15

Наименование: Защита от редактирования

Значение по умолчанию: 0 (Разрешено)

Возможные значения:

0: Разрешено

1: Не разрешено

Данный параметр предназначен для защиты функциональных параметров от неправильной настройки.

Когда F7-15=0, параметры могут быть изменены, если F7-15=1, все параметры могут быть только просмотрены, но не изменены.

7.9 Группа F8: Дополнительные функции

F8-00

Наименование: Частота в толчковом режиме

Значение по умолчанию: 2.00Гц

Возможные значения: 0.00Гц ~ F0-10 (макс. частота)

F8-01

Наименование: Время ускорения в толчковом режиме

Значение по умолчанию: 20.00с

Возможные значения: 0.0с ~ 6500.0с

F8-02

Наименование: Время торможения в толчковом режиме

Значение по умолчанию: 20.00с

Возможные значения: 0.1с ~ 6500.0с

Параметры F8-00 ~F8-02 предназначены для настройки рабочей частоты и времени ускорения/замедления в толчковом режиме.

В толчковом режиме запуск представляет прямой пуск (F1-00=0), режим останова – торможение до останова. (F1-10=0).

F8-03

Наименование: Время ускорения 2

Значение по умолчанию: Зависит от модели

Возможные значения: 0.0с ~ 6500.0с

F8-04

Наименование: Время торможения 2

Значение по умолчанию: Зависит от модели

Возможные значения: 0.0с ~ 6500.0с

F8-05

Наименование: Время ускорения 3

Значение по умолчанию: Зависит от модели

Возможные значения: 0.0с ~ 6500.0с

F8-06

Наименование: Время торможения 3

Значение по умолчанию: Зависит от модели

Возможные значения: 0.0с ~ 6500.0с

F8-07

Наименование: Время ускорения 4

Значение по умолчанию: Зависит от модели

Возможные значения: 0.0с ~ 6500.0с

F8-08

Наименование: Время торможения 4

Значение по умолчанию: Зависит от модели

Возможные значения: 0.0с ~ 6500.0с

Преобразователь поддерживает 4 группы параметров времени ускорения/замедления. Принцип их работы одинаков. Подробнее см. описание для первой группы в параметрах F0-17 и F0-18.

Пользователь может выбрать одну из групп времени ускорения/замедления с помощью комбинации сигналов от дискретных входов MI. Подробнее см. описание F5-00 ~ F5-04.

F8-09

Наименование: Недопустимая частота 1

Значение по умолчанию: 0.00Гц

Возможные значения: 0.00Гц ~ F0-10 (макс. частота)

F8-10

Наименование: Недопустимая частота 2

Значение по умолчанию: 0.000Гц

Возможные значения: 0.00Гц ~ F0-10 (макс. частота)

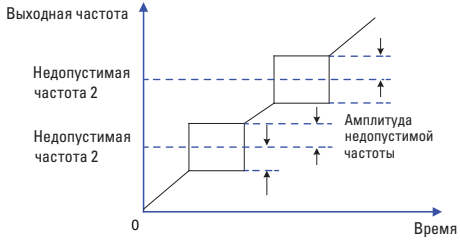
F8-11

Наименование: Амплитуда недопустимой частоты

Значение по умолчанию: 0.010Гц

Возможные значения: 0.00Гц ~ F0-10 (макс. частота)

Преобразователь позволяет избежать механического резонанса на нагрузке при помощи настройки недопустимых частот параметрами F8-09 и F8-10, представляющих собой центр области недопустимой частоты, F8-11 - ширину этой области, см. график ниже. Если значение F8-09 и F8-10 равно 0, то функция недопустимой частоты не используется.



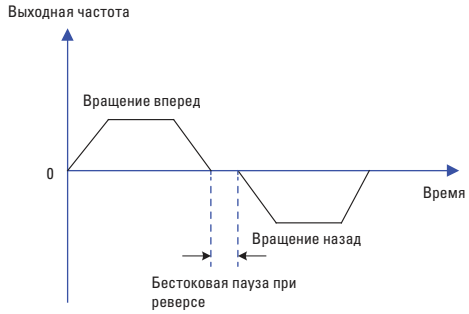
F8-12

Наименование: Бестоковая пауза при реверсе

Значение по умолчанию: 0.0с

Возможные значения: 0.0с ~ 3000.0с

Предназначен для настройки промежуточного времени с выходной частотой 0Гц при изменении направлении вращения двигателя



F8-13

Наименование: Разрешение вращения назад

Значение по умолчанию: 0 (Разрешено)

Возможные значения:

0: Разрешено

1: Запрещено

Установите F8-13 равным 1, если конструктивные особенности механизма не допускают обратного вращения двигателя.

F8-14

Наименование: Действие при задании частоты меньше нижнего предела

Значение по умолчанию: 0 (Работа с частотой равной нижнем пределу F0-14)

Возможные значения:

0: Работа с частотой равной нижнем пределу F0-14

1: Остановка

2: Работа с нулевым заданием

F8-15

Наименование: Выравнивание нагрузки

Значение по умолчанию: 0.00Гц

Возможные значения: 0.00Гц ~ 10.00Гц

При подключении нескольких двигателей к одной нагрузке, ее распределение может быть неравномерным из-за разницы в номиналах скорости вращения двигателя. Функция выравнивания нагрузки позволяет сбалансировать нагрузку снижением скорости при возрастании нагрузки. Настроить этот параметр можно непосредственно при наладке оборудования.

F8-16

Наименование: Ограничение времени после подачи питания

Значение по умолчанию: 0ч

Возможные значения: 0ч ~ 65000ч

Когда суммарное время после подачи питания (F7-13) достигает заданного в параметре F8-16 значения, многофункциональный дискретный выход, при значении соответствующего параметра 24, выдает сигнал ON.

F8-17

Наименование: Ограничение рабочего времени

Значение по умолчанию: 0ч

Возможные значения: 0ч ~ 65000ч

Когда суммарное время после запуска (F7-09) достигает заданного в параметре F8-17 значения, многофункциональный дискретный выход, при значении соответствующего параметра 12, выдает сигнал ON

F8-18

Наименование: Автовключение после пропадания питания

Значение по умолчанию: 1 (Автозапуск отключен)

Возможные значения:

Этот параметр определяет возможность автозапуска преобразователя при включении питания после аварийного отключения. Активен при режиме управления клеммами (F0-02=1).

0: Автозапуск включен. Если P8-18=0, и на соответствующий дискретный вход приходит сигнал на запуск, то преобразователь автоматически запускается после подачи питания.

1: Автозапуск отключен: Если P8-18=1 и на соответствующий дискретный вход приходит сигнал на запуск, то преобразователь не будет перезапущен автоматически после подачи питания. Для того чтобы запустить преобразователь, необходимо снять и подать сигнал заново. При этом преобразователь и двигатель не будут запущены сразу при подаче питания, что снижает вероятность возникновения аварийных ситуаций.

F8-19

Наименование: Значение отслеживаемой частоты (FDT1)

Значение по умолчанию: 50.00Гц

Возможные значения: 0.00Гц ~ F0-10 (макс. частота)

F8-20

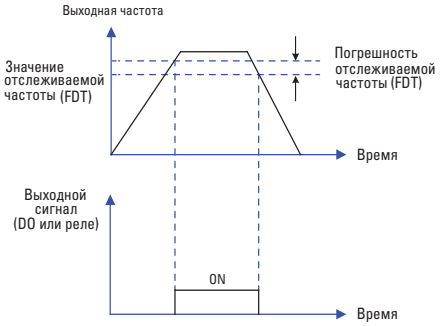
Наименование: Погрешность отслеживаемой частоты (FDT1)

Значение по умолчанию: 5.0%

Возможные значения: 0.0% ~ 100.0% (F8-19)

Если фактическая частота достигает определенной заданного значения (уровень FDT1), дискретный выход с настроенным функциональным входом, равным 3, выдаёт сигнал, пока значение фактической частоты выше уровня указанного в параметре F8-19 с учетом заложенной погрешности.

※ Значение F8-20 является процентным значением от F8-19.



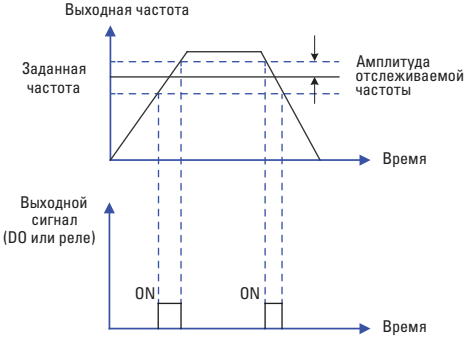
F8-21

Наименование: Амплитуда отслеживаемой частоты

Значение по умолчанию: 0.0%

Возможные значения: 0.0% ~ 100.0% (макс. частота)

Когда фактическая частота находится в диапазоне отслеживаемой частоты, дискретный выход с настроенным функциональным входом, равным 4, выдаёт сигнал.



F8-22

Наименование: Действие с недопустимой частотой при ускорении/замедлении

Значение по умолчанию: 1 (Повышение частоты)

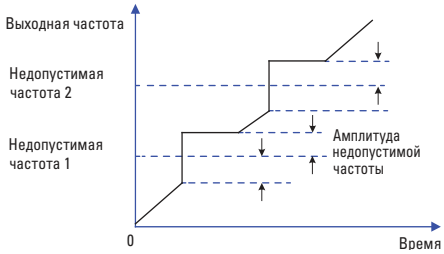
Возможные значения:

0: Нет воздействия

1: Повышение частоты

Данный параметр определяет воздействие системы при условии попадания задания по частоте в пределы недопустимых значений (см параметры F8-09 ~F8-11).

Если F8-22=1 и задание частоты при ускорении/замедлении будет попадать в диапазон недопустимых частот, фактическая выходная частота будет повышена до верхнего предела данного диапазона.



F8-25

Наименование: Значения частоты переключения времени ускорения

Значение по умолчанию: 0.00Гц

Возможные значения: 0.00Гц ~ F0-10 (макс. частота)

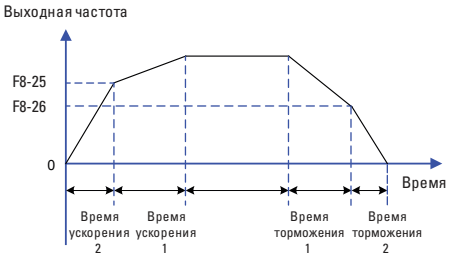
F8-26

Наименование: Значения частоты переключения времени торможения

Значение по умолчанию: 0.00Гц

Возможные значения: 0.00Гц ~ F0-10 (макс. частота)

Данная функция активна, когда необходимо переключение между временами ускорения и торможения. Она позволяет переключат время ускорения и торможения между 1 и 2 группами автоматически, в зависимости от частоты, а не от внешнего дискретного сигнала.



При разгоне, если заданная частота ниже F8-25, то выбирается время ускорения 2; если больше, то время ускорения 1.

При торможении, если заданная частота больше F8-26, выбирается время торможения 1; если меньше, то время торможения 2.

F8-27

Наименование: Установка приоритета в толчковом режиме с дискретных входов

Значение по умолчанию: 0 (Отключено)

Возможные значения:

0: Отключено

1: Используется

Данный параметр определяет, является ли высшим приоритетом толчковый режим при команде с дискретных входов.

Если данный режим активирован, то если в процессе эксплуатации появляется сигнал на запуск толчкового режима с дискретных входов, то рабочий режим преобразователя переключается в толчковый режим с клемм. Данный параметр может быть применим для организации ручного режима при работе машины.

F8-28

Наименование: Значение отслеживаемой частоты (FDT2)

Значение по умолчанию: 50.00Гц

Возможные значения: 0.00Гц ~ F0-10 (макс. частота)

F8-29

Наименование: Погрешность отслеживаемой частоты (FDT2)

Значение по умолчанию: 5.0%

Возможные значения: 0.0% ~ 100.0% (F8-28)

Эта функция такая же, как и функция FDT1, за исключением значения параметра для дискретного выхода, который будет выдавать сигнал, для FDT2 значение любого из параметров F6-01 ~ F6-05 должно быть равно 25. Подробнее см. описание FDT1 (F8-19, F8-20).

F8-30

Наименование: Значение отслеживаемой частоты 1

Значение по умолчанию: 50.00Гц

Возможные значения: 0.00Гц ~ F0-10 (макс. частота)

F8-31

Наименование: Амплитуда отслеживаемой частоты 1

Значение по умолчанию: 0.0%

Возможные значения: 0.0% ~ 100.0% (макс. частота)

F8-32

Наименование: Значение отслеживаемой частоты 2

Значение по умолчанию: 50.00Гц

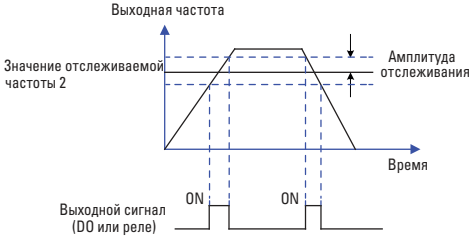
Возможные значения: 0.00Гц ~ F0-10 (макс. частота)

F8-33

Наименование: Амплитуда отслеживаемой частоты 2

Значение по умолчанию: 0.0%

Возможные значения: 0.0% ~ 100.0% (макс. частота)



Эта функция схожа с функцией FDT1, за исключением отсутствия параметра погрешности определения частоты и значения параметра для дискретного выхода, который будет выдавать сигнал, для FDT2 значение любого из параметров F6-01 ~ F6-05 должно быть равно соответственно 26 для отслеживаемой частоты 1 и 27 для отслеживаемой частоты 2. Подробнее см. описание FDT1 (F8-19, F8-20).

F8-34

Наименование: Уровень обнаружения нулевого тока

Значение по умолчанию: 5.0%

Возможные значения:

0.0% ~ 300.0%

※ 100.0% соответствует номинальному току двигателя.

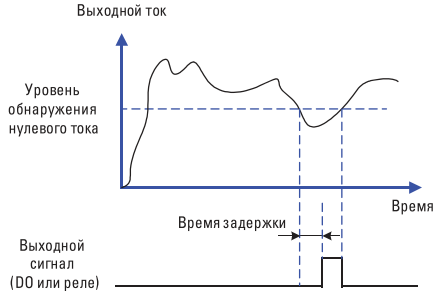
F8-35

Наименование: Время задержки обнаружения нулевого тока

Значение по умолчанию: 0.10с

Возможные значения: 0.01с ~ 600.00с

В случае если выходной ток меньше или равен уровню обнаружения нулевого тока, по истечении времени задержки дискретный выход с настроенным функциональным входом, равным 34, выдаёт сигнал.



F8-36

Наименование: Значение превышения выходного тока

Значение по умолчанию: 180.0%

Возможные значения:

0.0% (Обнаружения не происходит)

0.1% ~ 300.0% (номинальный ток двигателя)

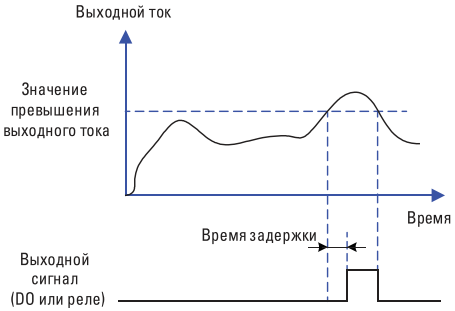
F8-37

Наименование: Время задержки обнаружения значения превышения выходного тока

Значение по умолчанию: 0.10с

Возможные значения: 0.00с ~ 600.00с

В случае если выходной ток больше уровня обнаружения превышения выходного тока, по истечении времени задержки дискретный выход с настроенным функциональным входом, равным 36, выдаёт сигнал.



F8-38

Наименование: Значение отслеживаемого тока 1

Значение по умолчанию: 100.0%

Возможные значения: 0.0% ~ 300% (номинальный ток двигателя)

F8-39

Наименование: Амплитуда отслеживаемого тока 1

Значение по умолчанию: 0.0%

Возможные значения: 0.0% ~ 300% (номинальный ток двигателя)

F8-40

Наименование: Значение отслеживаемого тока 2

Значение по умолчанию: 100.0%

Возможные значения: 0.0% ~ 300% (номинальный ток двигателя)

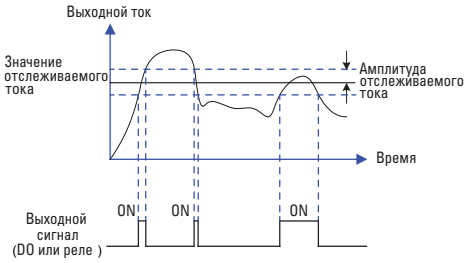
F8-41

Наименование: Амплитуда отслеживаемого тока 2

Значение по умолчанию: 0.0%

Возможные значения: 0.0% ~ 300% (номинальный ток двигателя)

Если выходной ток находится в диапазоне амплитуды отслеживаемого тока (F8-38 и F8-40), дискретный выход с настроенным функциональным входом, равным 28 для отслеживаемого тока 1 или 29 для отслеживаемого тока 2, выдаёт сигнал.



F8-42

Наименование: Функция таймера

Значение по умолчанию: 0 (не применяется)

Возможные значения:

0: Не применяется

1: Применяется

F8-43

Наименование: Выбор источника задания таймера

Значение по умолчанию: 0 (Фиксированное значение таймера F8-44)

Возможные значения:

0: Фиксированное значение F8-44

1: AI1

2: AI2

3: AI3

※ Диапазон аналогового входа соответствует F8-44.

F8-44

Наименование: Фиксированное значение таймера

Значение по умолчанию: 0.00мин

Возможные значения: 0.0мин ~ 6500.0мин

Параметры F8-42 ~ F8-44 используется для установки определенного (фиксированного) времени работы.

Когда функция таймера F8-42 применяется, отсчёт времени начинается после запуска преобразователя. По достижении заданного времени преобразователь останавливается и дискретный выход с настроенным функциональным входом, равным 30, выдаёт сигнал.

Отсчёт начинается с нуля после перезапуска преобразователя, оставшееся время работы можно отследить в параметре U0-20.

Рабочее время таймера устанавливается параметрами F8-43 и F8-44. Единица времени – минута.

F8-45

Наименование: Нижний предельный уровень сигнала AI1

Значение по умолчанию: 3.10В

Возможные значения: 0.00В~ F8-46

F8-46

Наименование: Верхний предельный уровень значения AI1

Значение по умолчанию: 6.80В

Возможные значения: F8-45 ~ 10.00В

Когда значение аналогового входа AI1 больше F8-46, или меньше F8-45, дискретный выход с настроенным функциональным входом, равным 31, выдаёт сигнал, который используется для того, чтобы отследить, находится ли сигнал AI1 в заданном диапазоне.

F8-47

Наименование: Сигнал о перегреве IGBT модуля

Значение по умолчанию: 75 °C

Возможные значения: 0 °C ~ 100 °C

Если температура радиатора ПЧ достигает 75 градусов, дискретный выход с настроенным функциональным входом, равным 35, выдаёт сигнал ON.

F8-48

Наименование: Управление вентилятором

Значение по умолчанию: 0 (Автозапуск вентилятора при включении ПЧ)

Возможные значения:

0. Автозапуск вентилятора при включении ПЧ

1. Автозапуск вентилятора при пуске двигателя

F8-49

Наименование: Частота пробуждения

Значение по умолчанию: 0.00Гц

Возможные значения:
F8-51 (Частота покоя) ~ F0-10 (макс. частота)

F8-50

Наименование: Время задержки частоты пробуждения
Значение по умолчанию: 0.0с
Возможные значения: 0.0с ~ 6500.0с

F8-51

Наименование: Частота засыпания
Значение по умолчанию: 0.00Гц
Возможные значения: 0.00Гц ~ F8-49 (Частота пробуждения)

F8-52

Наименование: Время задержки частоты засыпания
Значение по умолчанию: 0.0с
Возможные значения: 0.0с ~ 6500.0с

Данные параметры используются для реализации функций засыпания и пробуждения (Stand by режим).

Во время эксплуатации, когда заданная частота меньше частоты засыпания F8-51, по истечении времени задержки частоты засыпания F8-52 ПЧ переходит в состояние засыпания, в котором автоматически останавливает двигатель, но продолжает мониторить задание частоты.

Когда преобразователь находится в состоянии покоя и внешней команды на останов не было, то в случае если заданная частота больше частоты пробуждения F8-49, по истечении времени задержки частоты пробуждения F8-50 преобразователь запускает двигатель.

Как правило, частота пробуждения должна быть больше или равна частоте засыпания. Если частота засыпания и пробуждения установлены в 0Гц, то функция Stand by не активируется.

Когда функция Stand by активна, если источник задания частоты определяется с помощью ПИД-регулятора, то для корректной работы параметр F9-28 должен быть равен 1, для того чтобы вычисления ПИД-регулятора не прекращались после остановки двигателя.

F8-53

Наименование: Отслеживаемое время работы двигателя

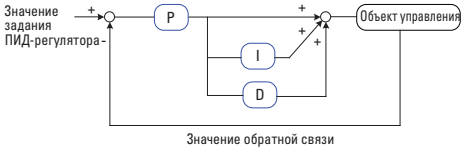
Значение по умолчанию: 0.0мин

Возможные значения: 0.0мин ~ 6500.0мин

Когда рабочее время двигателя достигает значения F8-53, то дискретный выход с настроенным функциональным входом, равным 40, выдаёт сигнал.

7.10 Группа F9: Функция ПИД-регулирования

ПИД-регулирование является стандартным способом регулирования различных процессов, например, регулирование расхода, давления и температуры в системах, зависимых от скорости вращения двигателя, например, насоса или вентилятора. Принцип работы заключается в определении разницы между значением задания и значением обратной связи. Встроенный ПИД-регулятор управляет выходной частотой преобразователя в зависимости от пропорциональной, интегральной и дифференциальной составляющей.



F9-00

Наименование: Источник задания ПИД-регулятора

Значение по умолчанию: 0 (Фиксированное значение F9-01)

Возможные значения:

0: Фиксированное значение F9-01

1: AI1

2: AI2

3: AI3

4: Импульсный вход HDI

5: По протоколу ModBus RTU

6: Многоступенчатое задание

F9-01

Наименование: Фиксированное задание ПИД регулятора

Значение по умолчанию: 50.0%

Возможные значения:

0.0%~100%

Параметр F9-00 используется для выбора задания ПИД регулятора в качестве фиксированного значения. ПИД регулятор активируется при выборе его в качестве источника задания в различных параметрах, например, при F0-03 (F0-04)=8 для задания частоты.

Внимание:

➢ Задание и значение обратной связи ПИД регулятора рассчитываются в процентах.

➢ Процентные соотношения задания ПИД регулятора и обратной связи одинаковы 100% задания равно 100% обратной связи.

➢ Источник задания ПИД-регулятора и источник значения обратной связи не могут быть одинаковым.

F9-02

Наименование: Источник обратной связи ПИД-регулятора

Значение по умолчанию: 0 (AI1)

Возможные значения:

0: AI1

1: AI2

2: AI3

3: AI1-AI2

4: Импульсный вход HDI

5: По протоколу Modbus RTU

6: AI1+AI2

7: Макс. (|AI1|, |AI2|)

8: Мин. (|AI1|, |AI2|)

Данный параметр предназначен для выбора источника обратной связи ПИД регулятора.

F9-03

Наименование: Направление регулирования ПИД-регулятора

Значение по умолчанию: 0 (Положительное)

Возможные значения:

0: Положительное

Когда значение сигнала обратной связи меньше значения задания ПИД регулятора, выходная частота преобразователя повышается, чтобы достичь равенства задания и обратной связи.

Когда значение сигнала обратной связи больше значения задания ПИД регулятора, выходная частота преобразователя, соответственно, уменьшается.

Например, регулирование давления в замкнутом контуре.

1: Отрицательное.

Когда значение сигнала обратной связи меньше значения задания ПИД регулятора, выходная частота преобразователя уменьшается, чтобы достичь равенства задания и обратной связи.

Когда значение сигнала обратной связи больше значения задания ПИД регулятора, выходная частота преобразователя, соответственно, увеличивается.

Например, регулирование температуры в помещении притоком прохладного воздуха.

F9-04

Наименование: Диапазон заданной обратной связи ПИД-регулятора

Значение по умолчанию: 1000

Возможные значения: 0~65535

Этот параметр - безразмерная единица. Она используется для отображения контролируемых параметров: задания (U0-15) и обратной связи (U0-16) ПИД регулятора не в процентном отображении, а в эквиваленте физических величин.

например, если F9-04 установлен в 2000, и задание ПИД регулятора равна 100 %, отображение настройки ПИД регулятора (U0-15) будет отображать 2000.

F9-05

Наименование: Пропорциональное усиление Kp1

Значение по умолчанию: 20.0

Возможные значения: 0.0~100.0

Оно определяет интенсивность работы ПИД регулятора. Значение 100.0 указывает, что когда отклонение между обратной связью и заданием ПИД регулятора равно 100.0%; преобразователь будет выдавать максимально возможную заданную частоту.

F9-06

Наименование: Время интегрирования Ti1

Значение по умолчанию: 2.00 с

Возможные значения: 0.01 с ~ 10.00 с

Определяет интенсивность регулирования интегральной составляющей. Интегральная компонента предназначена для того, чтобы убрать остаточное рассогласование между установившимся в системе значением параметров и заданием регулятора.

F9-07

Наименование: Время дифференцирования Td1

Значение по умолчанию: 0.000с

Возможные значения: 0.000с ~ 10.000с

Определяет интенсивность регулирования дифференциальной составляющей. Дифференциальная компонента устраняет затухающие колебания и оптимизирует переходную характеристику. По умолчанию отключена, рекомендованное значение 0,2 * Ti1 (F9-06)

F9-08

Наименование: Частота реверса при ПИД-регулировании

Значение по умолчанию: 0.00 Гц

Возможные значения: 0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота))

В некоторых случаях, для достижения значения задания ПИД-регулятора может потребоваться обратное вращение двигателя. Но не все применения поддерживают возможность вращения в обратную сторону. Данным значением мы можем либо исключить это вращение (значение по умолчанию) или ограничить его (значение данного параметра определяет модуль минимально возможной частоты при регулировании

F9-09

Наименование: Предел отклонения ПИД-регулирования

Значение по умолчанию: 0.0%

Возможные значения: 0.0% ~ 100.0%

Если разница между заданием и обратной связью будет больше данного отклонения, то ПИД регулятор начнет работу. В случае если разница между заданием и обратной связью будет меньше этого значения, то ПИД регулятор не будет выполнять расчет и выходная частота останется неизменной. Использование данного параметра позволит сделать работу ПИД регулятора более устойчивой.

F9-10

Наименование: Дифференциальная амплитуда ПИД-регулятора

Значение по умолчанию: 0.10%

Возможные значения: 0.00% ~ 100.00%

Устанавливает максимально допустимую амплитуду регулирования для дифференциальной составляющей.

F9-11

Наименование: Время фильтрации задания ПИД-регулятора

Значение по умолчанию: 0.00 с

Возможные значения: 0.00 ~ 650.00 с

Данный параметр применяется для регулирования времени изменения задания ПИД регулятора от 0.0% до 100.0%.

При изменении задания ПИД-регулятора скорость его изменения можно фильтровать, чтобы уменьшить негативное влияние на систему, вызванное внезапным изменением задания

F9-12

Наименование: Время фильтрации значения обратной связи ПИД-регулятора

Значение по умолчанию: 0.00 с

Возможные значения: 0.00 ~ 60.00 с

Параметр используется для регулирования времени изменения значения обратной связи ПИД регулятора. Данная фильтрация повышает помехоустойчивость значения обратной связи, но при этом снижает время реакции.

F9-13

Наименование: Время фильтрации выходной частоты ПИД-регулятора

Значение по умолчанию: 0.00с

Возможные значения: 0.00 ~ 60.00с

Параметр используется для регулирования времени изменения выходной частоты ПИД. Эта фильтрация уменьшает вероятность скачкообразного изменение выходной частоты, но при этом снижает скорость реакции регулятора.

F9-15

Наименование: Пропорциональное усиление Kp2

Значение по умолчанию: 20.0

Возможные значения: 0.0~100.0

F9-16

Наименование: Время интегрирования Ti2

Значение по умолчанию: 2.00 с

Возможные значения: 0.01 с ~ 10.00 с

F9-17

Наименование: Время дифференцирования Td2

Значение по умолчанию: 0.000 с

Возможные значения: 0.000 с ~ 10.000 с

F9-18

Наименование: Переключение параметров ПИД-регулятора

Значение по умолчанию: 0 (Без переключения)

Возможные значения:

В некоторых случаях требуется переключение параметров ПИД регулятора, если одна группа параметров не может удовлетворить требованиям всего процесса. Этот параметр позволяет определить возможность такого переключения. При переключении параметры регулятора F9-15 ~ F9-17 используются вместо F9-05 ~ F9-07.

0: Без переключения

Всегда используются параметры Kp1, Ti1 и Td1, установленные в F9-05 ~ F9-07.

1: Переключение через клеммы

При использовании функционального кода 43 - «Переключатель параметров ПИД» в параметре соответствующего дискретного входа при отсутствии сигнала на входе используются параметры Kp1, Ti1 и Td1, при подаче сигнала используются Kp2, Ti2 и Td2.

2: Автоматическое переключение в зависимости от отклонения.

Если отклонение между заданием и обратной связью меньше значения параметра F9-19, ПИД регулятор использует значения Kp1, Ti1 и Td1 из параметров F9-05 ~ F9-07. Если отклонение между заданием и обратной связью больше значения параметра F9-20, ПИД регулятор использует значения Kp2, Ti2 и Td2 из параметров F9-15 ~ F9-17.

F9-19

Наименование: Отклонение 1 для переключения параметров ПИД-регулятора

Значение по умолчанию: 20.0%

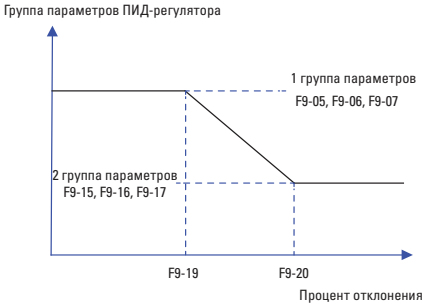
Возможные значения: 0.0% ~ F9-20

F9-20

Наименование: Отклонение 2 для переключения параметров ПИД-регулятора

Значение по умолчанию: 80.0%

Возможные значения: F9-19 ~ 100.0%



F9-21

Наименование: Начальное задание ПИД-регулятора

Значение по умолчанию: 0.0%

Возможные значения: 0.0% ~ 100.0%

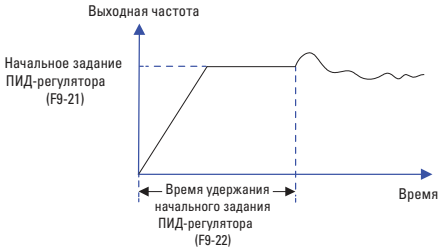
F9-22

Наименование: Время удержания начального задания ПИД-регулятора

Значение по умолчанию: 0.00с

Возможные значения: 0.00 ~ 650.00с

Для более стабильной работы ПИД регулятора при старте можно задать начальное задание частоты, в процентном соотношении от максимальной частоты и время, при котором задание не будет изменяться, а после истечения времени ПИД регулятор включится в работу. Если F9-21 имеет значение 0.0, работа с начальной фиксированной частотой не используется. Данная функция позволяет быстро перевести систему в стабильное состояние без перерегулирования.



F9-23

Наименование: Максимальное значение отклонения при вращении вперед

Значение по умолчанию: 1.00%

Возможные значения: 0.00% ~ 100.00%

F9-24

Наименование: Максимальное значение отклонения при вращении назад

Значение по умолчанию: 1.00%

Возможные значения: 0.00% ~ 100.00%

Эта функция используется для ограничения разницы между двумя циклами на выходе ПИД-регулятора (2 мс/цикл), чтобы предотвратить слишком быстрое изменение выходного сигнала ПИД-регулятора и обеспечить стабильную работу преобразователя.

F9-23 и F9-24 соответствуют максимальному абсолютному значению выходного отклонения при движении вперед и назад соответственно.

F9-25

Наименование: Характеристики интегрирования ПИД-регулятора

Значение по умолчанию: 00

Возможные значения:

➢ Разряд единиц: отключение интегральной составляющей

0: Не применяется

1: Применяется

➢ Разряд десятков: прекращение или продолжение использования интегральной составляющей после достижения предельного значения задания частоты

0: Продолжение

1: Прекращение

Отключение интегральной составляющей:

Если отключение интегрирования применяется, то во время паузы (подача сигнала на вход с соответствующим F5 параметром равным 22) интегральная составляющая ПИД- регулятора прекращает воздействие, и ПИД регулятор продолжает использовать только пропорциональную и дифференциальную составляющие.

Если отключение интегрирования не применяется, то принцип работы ПИД регулятора не меняется вне зависимости от сигналов дискретных входов.

Прекращение или продолжение использования интегральной составляющей после достижения предельного задания частоты:

После того как результат работы ПИД-регулятора достигает максимального значения задания частоты, можно выбрать прекращение или продолжение использования интегральной составляющей. Данный функционал позволяет снизить перерегулирование.

F9-26

Наименование: Значение обнаружения потери обратной связи

Значение по умолчанию: 0.0%

Возможные значения:

0.0%: Функция обнаружения потери отключена

0.1% ~ 100.0%

F9-27

Наименование: Время обнаружения потери обратной связи

Значение по умолчанию: 0.0с

Возможные значения: 0.0с ~ 20.0с

Когда отклонение между значением обратной связи и заданием ПИД регулятора больше, чем значение параметра F9-26 включается таймер с уставкой по времени, равным F9-27, и если отклонение не стало меньше чем F9-26, преобразователь выдает аварийное сообщение «Err31» и останавливает двигатель. Если F9-26 установлен в 0.0, обнаружение потери обратной связи не используется.

F9-28

Наименование: Прекращение работы ПИД-регулятора после остановки двигателя

Значение по умолчанию: 0 (Прекращение работы после останова)

Возможные значения:

0: Прекращение работы после останова

1: Продолжение работы после останова

Этот параметр используется для настройки работы ПИД регулятора после остановки двигателя. Некоторые режимы работы, например, Stand by режим (параметры F8-49 ~ F8-52), требуют продолжения работы ПИД регулятора для корректного выполнения своего функционала.

7.11 Группа FA: Неисправности и система защиты

FA-00

Наименование: Защита двигателя от перегрузки

Значение по умолчанию: 1 (Применяется)

Возможные значения:

0: Не применяется: функция защиты двигателя от перегрузки не активна, что может привести к его выходу из строя из-за перегрева. В случае отключения этого параметра или использовании нескольких двигателей с одним преобразователем рекомендуется установить внешнее термореле для защиты двигателя.

1: Применяется: Преобразователь определяет, перегружается ли двигатель согласно кривой токовой нагрузки в зависимости от времени.

FA-01

Наименование: Коэффициент защиты двигателя от перегрузки

Значение по умолчанию: 1.00

Возможные значения: 0.20 ~ 10.00

Кривая токовой нагрузки в зависимости от времени формируется следующими значениями :

1 точка: **220% * (FA-01) x номинальный ток двигателя (F2-03)** в течении 1 секунды.

2 точка: **180% * (FA-01) x номинальный ток двигателя (F2-03)** в течении 3 секунд.

3 точка: **150% * (FA-01) x номинальный ток двигателя (F2-03)** в течении 60 секунд.

Данный параметр следует установить в зависимости от перегрузочной способности двигателя. Слишком высокое значение данного параметра приводит к перегреву двигателя без обнаружения со стороны преобразователя.

FA-02

Наименование: Коэффициент предварительной сигнализации о перегрузке двигателя

Значение по умолчанию: 80%

Возможные значения: 50% ~ 100%

В качестве дополнительной меры безопасности возможно настроить передачу сигнала о предварительной перегрузке двигателя через дискретный выход с соответствующим значением в F6 параметре, равным 6, («Предупреждающий сигнал о перегрузке электродвигателя»). Данный коэффициент предварительного предупреждения определяет, на каком проценте от текущей токовой нагрузки (см параметр FA-01) происходит подача предупреждающего сигнала.

FA-03

Наименование: Коэффициент использования емкости при перенапряжении

Значение по умолчанию: 20

Возможные значения: 0 ~ 100

Данный коэффициент регулирует использование емкости для снижения напряжения на звене постоянного тока.

Чем выше это значение, тем больше задействована емкость на звене постоянного тока для снижения напряжения

Для нагрузки с малой инерцией значение коэффициента должно быть минимальным. В противном случае снижается динамика работы системы. Для нагрузки с большой инерцией значение должно быть больше, в противном случае результат снижения напряжения будет неудовлетворительным, и может возникнуть ошибка перенапряжения.

FA-04

Наименование: Допустимый уровень перегрузки напряжения звена постоянного тока при торможении

Значение по умолчанию: 135%

Возможные значения: 120% ~ 150%

При торможении и соответствующем превышении напряжения на звене постоянного тока выше значения FA-04 преобразователь прекратит торможение и продолжит работу при текущей частоте до тех пор, пока напряжение не будет снижено.

Когда значение FA-03=0, функция снижения интенсивности торможения при перегрузке не действует.

FA-05

Наименование: Коэффициент использования емкости при перегрузке по току

Значение по умолчанию: 30

Возможные значения: 0 ~ 100

Данный коэффициент регулирует использование емкости на для снижения тока на звене постоянного тока.

Чем выше это значение, тем больше задействована емкость на звене постоянного тока для снижения тока.

Для нагрузки с малой инерцией значение коэффициента должно быть минимальным. В противном случае снижается динамика работы системы. Для нагрузки с большой инерцией значение должно быть больше, в противном случае результат снижения тока будет неудовлетворительным и может возникнуть ошибка превышения тока.

FA-06

Наименование: Допустимый уровень перегрузки по току звена постоянного тока при ускорении/торможении

Значение по умолчанию: 170%

Возможные значения: 100% ~ 200%

При ускорении/торможении и соответствующем превышении тока на звене постоянного тока выше значения FA-06 преобразователь прекратит ускорение/торможение и продолжит работу при текущей частоте до тех пор, пока значение тока не будет снижено.

Когда значение FA-05=0, функция снижения интенсивности ускорения/торможения при перегрузке не действует.

FA-07

Наименование: Включение защиты от замыкания на землю при включенном питании

Значение по умолчанию: 1 (Применяется)

Возможные значения:

0: Не применяется

1: Применяется

Данный параметр предназначен для проверки наличия однофазного замыкания на землю при подключении питания преобразователя.

※ Если данная функция активна, то на клеммы U, V и W после включения преобразователя подается небольшое напряжения для проверки возникновения короткого замыкания.

FA-08

Наименование: Функция ограничения перегрузки по току

Значение по умолчанию: 0 (Не применяется)

Возможные значения:

0: Не применяется

1: Применяется

Когда ток нагрузки превышает 180% от номинального тока преобразователя, он автоматически ограничивает выходной ток, чтобы предотвратить перегрузку.

FA-09

Наименование: Количество попыток автоматического сброса ошибок

Значение по умолчанию: 0

Возможные значения: 0 ~ 20

Если при эксплуатации преобразователя возникает ошибка он останавливается, автоматически сбрасывает ошибку и после этого через промежуток времени, равный FA-11, продолжает работу.

Параметр FA-09 определяет количество сбрасываемых ошибок подряд. Если данное количество превышено, преобразователь останавливается по ошибке. Когда FA-09 = 0, то функция автоматического сброса ошибок не используется, и сброс ошибки возможен только вручную.

FA-10

Наименование: Действие выхода DO при автоматическом сбросе ошибки

Значение по умолчанию: 0 (Нет реакции)

Возможные значения:

0: Нет реакции

1: Подача сигнала

Данным параметром определяется действие перед сбро-

сом ошибки. Будет ли подаваться сигнал на дискретный выход (с соответствующим значением в F6 параметре, равным 2), если активирована функция автоматического сброса ошибок.

FA-11

Наименование: Время ожидания перезапуска после автоматического сброса ошибки

Значение по умолчанию: 1.0 с

Возможные значения: 0.1с ~ 100.0 с

Временная задержка после возникновения ошибки до автоматического сброса и перезапуска.

FA-12

Наименование: Защита от обрыва фазы на входе

Значение по умолчанию: 1 (Применяется)

Возможные значения:

0: Не применяется

1: Применяется

FA-13

Наименование: Защита при обрыве фазы на выходе

Значение по умолчанию: 1 (Применяется)

Возможные значения:

0: Не применяется

1: Применяется

При работе с однофазными двигателями необходимо отключить, в противном случае преобразователь сразу после запуска отключится по ошибке.

FA-14

Наименование: Тип первой неисправности
Значение по умолчанию: -

FA-15

Наименование: Тип второй неисправности

Значение по умолчанию: -

FA-16

Наименование: Тип третьей (последней) неисправности

Значение по умолчанию: -

Возможные значения: 0 ~ 51

Эти параметры предназначены для записи типов последних трёх ошибок: 0 обозначает нет ошибки, подробнее см. Глава 7 «Ошибки и способы их устранения».

FA-17

Наименование: Частота третьей (последней) неисправности

Значение по умолчанию: -

Возможные значения:

FA-18

Наименование: Ток третьей (последней) неисправности

Значение по умолчанию: -

Возможные значения:

FA-19

Наименование: Напряжение на шине при третьей (последней) неисправности

Значение по умолчанию: -

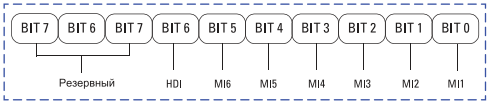
Возможные значения:

FA-20

Наименование: Состояние дискретных входов при третьей (последней) неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:



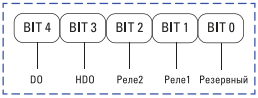
Состояние входных клемм во время последней ошибки; Когда на входную клемму подан сигнал, соответствующий двоичный разряд равен 1; когда на входной клемме сигнала нет, соответствующий двоичный разряд равен 0. Отображается состояние MI в виде десятичных чисел.

FA-21

Наименование: Состояние выходов при третьей (последней) неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:



Состояние дискретных выходов во время последней ошибки; Когда выходная клемма замкнута, соответствующий двоичный разряд равен 1; когда выходная клемма разомкнута, соответствующий двоичный разряд равен 0. Отображается состояние MI в виде десятичных чисел.

FA-22

Наименование: Состояние преобразователя при третьей (последней) неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:-

FA-23

Наименование: Время подачи питания при третьей (последней) неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:-

FA-24

Наименование: Время работы при третьей (последней) неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:-

FA-27

Наименование: Частота второй неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:-

FA-28

Наименование: Ток второй неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:-

FA-29

Наименование: Напряжение на шине при второй неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:-

FA-30

Наименование: Состояние дискретных входов второй неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:-

FA-31

Наименование: Состояние дискретных выходов второй неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:

FA-32

Наименование: Состояние преобразователя при второй неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:-

FA-33

Наименование: Время подачи питания при второй неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:-

FA-34

Наименование: Время работы при второй неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:-

※ Так же как FA-17 ~ FA-24.

FA-37

Наименование: Частота первой неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:-

FA-38

Наименование: Ток первой неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:-

FA-39

Наименование: Напряжение на шине при первой неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:-

FA-40

Наименование: Состояние дискретных входов при первой неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:-

FA-41

Наименование: Состояние дискретных выходов при первой неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:-

FA-42

Наименование: Состояние преобразователя при первой неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:-

FA-43

Наименование: Время подачи питания при первой неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:-

FA-44

Наименование: Время работы при первой неисправности

Значение по умолчанию:

Возможные значения:-

※ Так же как FA-17 ~ FA-24.

FA-59

Наименование: Мгновенное отключение питания

Значение по умолчанию: 0 (Не применяется)

Возможные значения:

0: Не применяется

1: Уменьшение скорости

В случае внезапного отключения или снижения напряжения преобразователь снижает напряжение на звене постоянного тока путем снижения выходной частоты, а затем снова ускоряется до заданной частоты и продолжает работу, в случае если напряжения шины постоянного тока нормализовалось на время большее, чем указано в параметре FA-61

2: Торможение до полной остановки

В случае внезапного отключения или снижения напряжения преобразователь уменьшает частоту до полной остановки двигателя.

FA-60

Наименование: Значение частоты переключения ускорения при отключении питания

Значение по умолчанию:0,0 %

Возможные значения: 0.00 ~ 100.00%

FA-61

Наименование: Минимальное время нормального напряжения для восстановления скорости

Значение по умолчанию: 0.50с

Возможные значения:0.00с ~ 100.00с

FA-62

Наименование: Минимальный уровень напряжения на звене постоянного тока

Значение по умолчанию: 80.0%

Возможные значения:60.0% ~ 100.0% от стандартного напряжения на шине постоянного тока

FA-63

Наименование: Включение защиты от работы без нагрузки

Значение по умолчанию: 0 (Не применяется)

Возможные значения:

0: Не применяется

1: Применяется

FA-64

Наименование: Минимальный уровень нагрузки

Значение по умолчанию: 10.0%

Возможные значения: 0.0% ~ 100.0%

FA-65

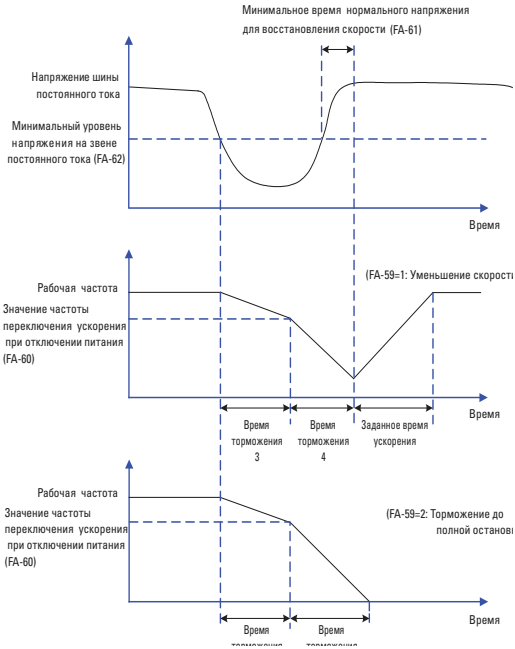
Наименование: Время обнаружения работы без нагрузки

Значение по умолчанию: 1.0с

Возможные значения: 0.0 ~ 60.0с

При работе защиты от работы без нагрузки преобразователь отслеживает выходной ток, если он меньше, чем процент FA-64 от номинального тока, и длится дольше, чем промежуток времени, указанный в FA-65, то фактическая частота автоматически снижается до 7% от номинальной частоты двигателя. При повешении тока выше минимального уровня преобразователь вновь повышает частоту до заданной.

Схема реакции преобразователя на отключение питания



7.12 Группа FB:
Дополнительные функции для намотки: колебания частоты, отсчет длины намотки, счетчик импульсов

Для различных применений в машинах смотки/намотки, например, для текстильной промышленности зачастую требуется функционал поддержания колебаний выходной частоты и, как следствие, скорости вращения вала двигателя. Данная группа параметров позволяет перевести преобразователь в режим работы, в котором выходная частота будет колебаться с заданными параметрами - цикл и амплитудой.

График колебаний частоты представлен на рисунке ниже.

FB-00

Наименование: Режим колебания частоты

Значение по умолчанию: 0

Возможные значения:

0: Относительно заданной частоты (Относительно задания из параметра F0-07)

Данный режим имеет переменную амплитуду колебания. Амплитуда колебания, он изменяется в процентном соотношении от изменения заданной частоты.

1: Относительно максимальной частоты (F0-10)

Данный режим имеет фиксированную амплитуду колебания.

FB-01

Наименование: Амплитуда колебания частоты

Значение по умолчанию: 0.0%

Возможные значения:0.0% ~ 100.0%

При значении 0 функционал колебания частоты отключен. Если колебания происходят относительно заданной частоты (FB-00=0), фактическая амплитуда колебания частоты WA – рассчитываться относительно заданной частоты F0-07 (Выбор источника частоты), умноженной на параметр FB-01. Если колебания происходит относительно максимальной частоты (FB-00=1), фактическая амплитуда колебания частоты WA рассчитывается относительно максимальной частоты F0-10 (Максимальная частота), умноженной на параметр FB-01. Колебания частоты ограничены верхним и нижним пределом частоты

FB-02

Наименование: Амплитуда резкого скачка частоты

Значение по умолчанию: 0.0%

Возможные значения:0.0% ~ 50.0%

Амплитуда резкого изменения (падения или набора) частоты определяется как амплитуда колебаний частоты WA x FB-02 (Амплитуда частоты резкого скачка).

FB-03

Наименование: Время цикла колебания частоты

Значение по умолчанию: 10.0с

Возможные значения:0.1с ~ 3000.0с

Время цикла прохождения одного периода колебания частоты

FB-04

Наименование: Цикл увеличения частоты при колебании

Значение по умолчанию: 50.0%

Возможные значения:0.1% ~ 100.0%

Параметр FB-04 представляет собой процент от FB-03.

Время увеличения частоты = FB-03 x FB-04, с

Время снижения частоты = FB-03 x (1- FB-04), с

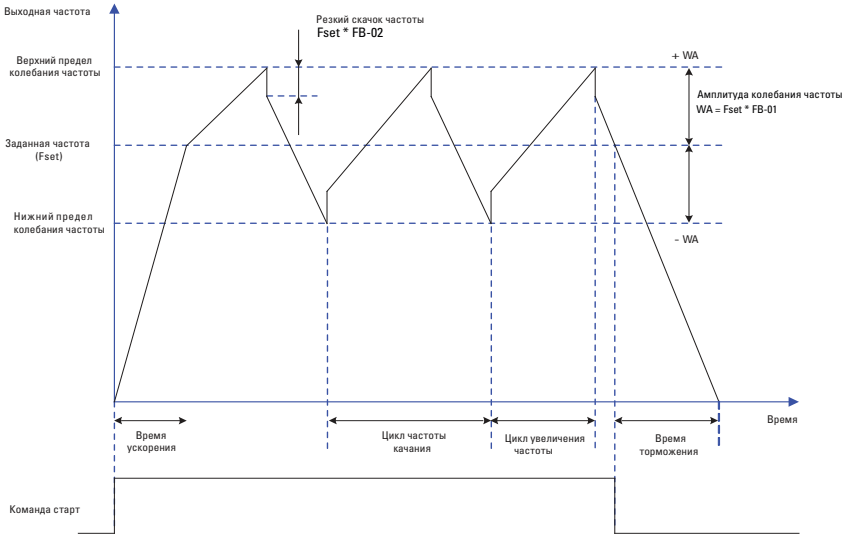


Схема работы режима колебания частоты

Данные параметры устанавливаются и используются для настройки фиксированной длины намотки материала.

Информация о длине собирается дискретным входом MI, с назначенным соответствующим параметром, равным 27 (Ввод счетчика длины намотки). Фактическая длина намотки FB-06 вычисляется путём деления числа импульсов, собранных входом MI на FB-07 (Число импульсов на каждый метр). Когда фактическая длина FB-06 превышает заданную длину в FB-05, дискретный выход с соответствующим F6 параметром, равным 10 (Достижение заданной длины), выдает сигнал.

При работе в режиме контроля намотки длины так же возможен функционал сброса намотанной длины, используя дискретный вход MI, с назначенным соответствующим параметром, равным 28 (Сброс значения длины намотки).

FB-05
Наименование: Заданная длина намотки
Значение по умолчанию: 1000м
Возможные значения: 0м ~ 65535м

FB-06
Наименование: Фактическая длина намотки
Значение по умолчанию: 0м
Возможные значения: 0м ~ 65535м

FB-07
Наименование: Число импульсов на метр
Значение по умолчанию: 100.0
Возможные значения: 0.1 ~ 65535

Для некоторых применений, например, подсчету выпущенной с конвейера продукции, можно использовать функционал счетчика, встроенного в систему управления преобразователя. Для того чтобы активировать этот функционал, необходимо использовать дискретный вход с назначенным соответствующим параметром, равным 25 (Вход счетчика).

Когда значение счетчика достигает максимальной величины (FB-08), дискретный выход с соответствующим F6 параметром, равным 17 (Достижение максимального значения счетчика), выдает сигнал и счетчик прекращает свой счет.

Когда значение счетчика достигает отслеживаемой величины (FB-09), дискретный выход с соответствующим F6 параметром равным 9 (Достижение заданного значения счетчика) выдает сигнал и счетчик продолжает счет пока не достигнет максимального значения.

※ FB-09 должен быть меньше или равен FB-08.

FB-08
Наименование: Максимальное значение счетчика
Значение по умолчанию: 1000
Возможные значения:1 ~ 65535

FB-09
Наименование: Отслеживаемое значение счетчика
Значение по умолчанию: 1000
Возможные значения:1 ~ 65535

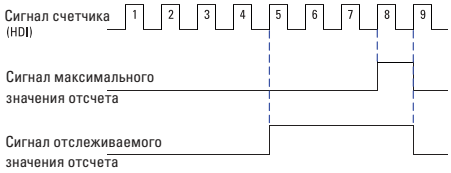


Схема работы функции счетчика

7.13 Группа FC: Параметры коммуникации ModBus RTU

FC-00

Наименование: Скорость передачи данных

Значение по умолчанию: 5

Возможные значения:
0: 300 бит/сек
1: 600 бит/сек
2: 1200 бит/сек
3: 2400 бит/сек
4: 4800 бит/сек
5: 9600 бит/сек
6: 19200 бит/сек
7: 38400 бит/сек
8: 57600 бит/сек
9: 115200 бит/сек

Скорость передачи данных между ведущим устройством и преобразователем должна быть одинаковой, в противном случае, коммуникация не будет установлена.

FC-01

Наименование: Формат данных

Значение по умолчанию: 0 (Без проверки 8-N-2)

Возможные значения:

0: RTU, 1 начальный бит, 8 битов данных, нет проверки четности, 2 стоповых бита.

1: RTU, 1 начальный бит, 8 битов данных, контроль четности, 1 стоповый бит.

2: RTU, 1 начальный бит, 8 битов данных, контроль нечетности, 1 стоповый бит.

3: RTU, 1 начальный бит, 8 битов данных, нет проверки четности, 1 стоповый бит.

FC-02

Наименование: Адрес преобразователя

Значение по умолчанию: 1

Возможные значения:1 ~ 249

Доступные адреса для ведомого устройства в сети Modbus RTU – 1 ~ 249, внутри сети должен быть уникальным.

FC-03

Наименование: Тайм-аут ответа

Значение по умолчанию: 2мс

Возможные значения:0мс ~ 20мс

Устанавливает задержку времени ответа этого преобразователя для ведущему устройству.

FC-04

Наименование: Тайм-аут связи

Значение по умолчанию: 0.0

Возможные значения:

0.0 (не применяется)

0.1с~ 60.0с

Этот параметр устанавливает время обнаружения ошибок коммуникации. Когда он установлен в 0.0, ошибки канала связи не фиксируются.

FC-05

Наименование: Выбор коммуникационного протокола

Значение по умолчанию: 1 (Стандартный протокол MODBUS)

Возможные значения:

0: Нестандартный протокол MODBUS

1: Стандартный протокол MODBUS

Подробнее см. Главу 9.

FC-06

Наименование: Разрешение значений тока при коммуникации ModBus RTU

Значение по умолчанию: 0 (0.01A)

Возможные значения:

0: 0.01A

1: 0.1A

Данный параметр предназначен для определения количества знаков после запятой в значений выходного тока при коммуникации по интерфейсу ModBus RTU.

7.14 Группа FD: Режим многоступенчатого задания и последовательный ПЛК

Функция последовательного ПЛК позволяет преобразователю последовательно изменять заданную частоту и направление согласно запараметрированным значениям. В этом режиме выбираются ступени и задания и время действия этого задания.

В многоступенчатом режиме, заданная частота может быть изменена только с помощью сигналов от соответствующих дискретных входов.

Таблица 7-6 Значения параметров многоступенчатого задания

Параметр	Наименование	Значение по умолчанию
FD-00	Многоступенчатое управление 0	0.0%
FD-01	Многоступенчатое управление 1	0.0%
FD-02	Многоступенчатое управление 2	0.0%
FD-03	Многоступенчатое управление 3	0.0%
FD-04	Многоступенчатое управление 4	0.0%
FD-05	Многоступенчатое управление 5	0.0%
FD-06	Многоступенчатое управление 6	0.0%
FD-07	Многоступенчатое управление 7	0.0%
FD-08	Многоступенчатое управление 8	0.0%
FD-09	Многоступенчатое управление 9	0.0%
FD-10	Многоступенчатое управление 10	0.0%
FD-11	Многоступенчатое управление 11	0.0%
FD-12	Многоступенчатое управление 12	0.0%
FD-13	Многоступенчатое управление 13	0.0%
FD-14	Многоступенчатое управление 14	0.0%
FD-15	Многоступенчатое управление 15	0.0%
Возможные значения:-100.0% ~ 100.0%		

Различными комбинациями дискретных входов «Сигнал 1~4 многоступенчатого задания» может быть выбрано одно из 16 значений задания.

Многоступенчатое задание может быть источником настройки заданной частоты, раздельного напряжения V/F, задания ПИД-регулятора. Многоступенчатое задание - относительное значение и варьируется в диапазоне от -100.0 % до 100.0 %.

При использовании как задания частоты, определяется как процент относительно максимальной частоты.

При использовании как источник напряжения сепарации V/F, определяется как процент относительно номинального напряжения двигателя.

Как источник задания ПИД-регулятора не требует преобразования.

Ступени задания могут быть переключены комбинацией сигналов от дискретных входов с соответствующим функционалом Для получения более подробной информации, см. описание группы F5.

FD-17

Наименование: Питание памяти последовательного ПЛК

Значение по умолчанию: 00

Возможные значения:

➢ Разряд единиц: Сохранение ступени ПЛК при отключении питания

0: Без сохранения

1: Сохранение

➢ Разряд десятков: Сохранение ступени ПЛК при остановке

0: Без сохранения

1: Сохранение

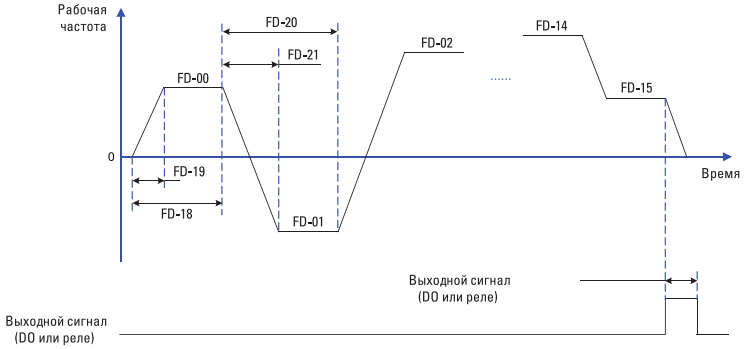


Схема работы простого ПЛК

FD-16

Наименование: Режим работы последовательного ПЛК

Значение по умолчанию: 0 (Выключение после завершения одного цикла)

Когда задания частоты определяется последовательным ПЛК, положительные и отрицательные значения FD-00 ~ FD-15 определяют направление вращения двигателя. При отрицательных значениях двигатель будет вращаться в противоположную сторону.

Возможные значения:

0: Выключение после завершения одного цикла:

После прохождения всех ступеней одного цикла последовательного ПЛК преобразователь останавливается и более не запускается автоматически.

1: Поддержание частоты после завершения одного цикла:

После прохождения всех ступеней одного цикла последовательного ПЛК преобразователь остается работать на частоте, равной заданию последней ступени ПЛК.

2: Работа в повторяющемся режиме:

После прохождения всех ступеней одного цикла последовательного ПЛК запускается первая ступень ПЛК, и после того все ступени повторяются циклически.

Сохранение текущих параметров последовательно ПЛК, а именно ступени и текущего задания частоты, можно настроить и сохранять или не сохранять эти значения при остановке двигателя или отключения питания.

Для настройки рабочего времени для каждой ступени используются параметры FD-18 ~ FD-48, единица измерения времени устанавливается параметром FD-50.

Таблица 7-7. Параметры времени работы ступеней последовательного ПЛК

Параметр	Наименование	Значение по умолчанию
FD-18	Время работы нулевой ступени	0.0 с (ч)
FD-20	Время работы 1-ой ступени	0.0 с (ч)
FD-22	Время работы 2-ой ступени	0.0 с (ч)
FD-24	Время работы 3-ей ступени	0.0 с (ч)
FD-26	Время работы 4-ой ступени	0.0 с (ч)
FD-28	Время работы 5-ой ступени	0.0 с (ч)

Параметр	Наименование	Значение по умолчанию
FD-30	Время работы 6-ой ступени	0.0 с (ч)
FD-32	Время работы 7-ой ступени	0.0 с (ч)
FD-34	Время работы 8-ой ступени	0.0 с (ч)
FD-36	Время работы 9-ой ступени	0.0 с (ч)
FD-38	Время работы 10-ой ступени	0.0 с (ч)
FD-40	Время работы 11-ой ступени	0.0 с (ч)
FD-42	Время работы 12-ой ступени	0.0 с (ч)
FD-44	Время работы 13-ой ступени	0.0 с (ч)
FD-46	Время работы 14-ой ступени	0.0 с (ч)
FD-48	Время работы 15-ой ступени	0.0 с (ч)

Возможные значения:0.0 с (ч) ~ 6500.0 с (ч)

Для выбора групп параметров времени ускорения/торможения для каждой ступени используются параметры FD-19~FD-49, заданное значение 0~3 соответствует группам 1~4 времени ускорения/торможения, подробнее см. F0-17~ F0-18 и F8-03~F8-08.

Таблица 7-8. Параметры групп времени ускорения/замедления ступеней последовательного ПЛК

Параметр	Наименование	Значение по умолчанию
FD-19	Время ускорения/торможения нулевой ступени	0
FD-21	Время ускорения/торможения 1-ой ступени	0
FD-23	Время ускорения/торможения 2-ой ступени	0
FD-25	Время ускорения/торможения 3-ей ступени	0
FD-27	Время ускорения/торможения 4-ой ступени	0
FD-29	Время ускорения/торможения 5-ой ступени	0
FD-31	Время ускорения/торможения 6-ой ступени	0
FD-33	Время ускорения/торможения 6-ой ступени	0
FD-35	Время ускорения/торможения 8-ой ступени	0
FD-37	Время ускорения/торможения 9-ой ступени	0
FD-39	Время ускорения/торможения 10-ой ступени	0
FD-41	Время ускорения/торможения 11-ой ступени	0
FD-43	Время ускорения/торможения 12-ой ступени	0
FD-45	Время ускорения/торможения 13-ой ступени	0
FD-47	Время ускорения/торможения 14-ой ступени	0
FD-49	Время ускорения/торможения 15-ой ступени	0

Возможные значения:0 ~ 3

FD-50

Наименование: Единица измерения времени работы последовательного ПЛК

Значение по умолчанию: 0

Возможные значения:

0: с (секунды)

1: ч (час)

Для настройки единицы измерения времени работы ПЛК.

Каждая из ступеней: 0, 3, 6, 9, 12 многоступенчатого задания может быть не только равной фиксированному значению, но и задаваться внешним аналоговым или высокоскоростным сигналом, а так же результатом работы ПИД регулятора. Данный функционал работает и при многоступенчатом задании и при работе встроенного последовательного ПЛК.

FD-51

Наименование: Источник задания 0 ступени многоступенчатого управления

Значение по умолчанию: 0

Возможные значения:

0: FD-00

1: AI1

2: AI2

3: AI3

4: Импульсный вход HDI

5: ПИД-регулятор

6: Фиксированное значение частоты (F0-08)

FD-52

Наименование: Источник задания 3 ступени многоступенчатого управления

Значение по умолчанию: 0

Возможные значения:

0: FD-03

1: AI1

2: AI2

3: AI3

4: Импульсный вход HDI

5: ПИД-регулятор

6: Фиксированное значение частоты (F0-08)

FD-53

Наименование: Источник задания 6 ступени многоступенчатого управления

Значение по умолчанию: 0

Возможные значения:

0: FD-06

1: AI1

2: AI2

3: AI3

4: Импульсный вход HDI

5: ПИД-регулятор

6: Фиксированное значение частоты (F0-08)

FD-54

Наименование: Источник задания 9 ступени многоступенчатого управления

Значение по умолчанию: 0

Возможные значения:

0: FD-09

1: AI1

2: AI2

3: AI3

4: Импульсный вход HDI

5: ПИД-регулятор

6: Фиксированное значение частоты (F0-08)

FD-55

Наименование: Источник задания 12 ступени многоступенчатого управления

Значение по умолчанию: 0

Возможные значения:

0: FD-12

1: AI1

2: AI2

3: AI3

4: Импульсный вход HDI

5: ПИД-регулятор

6: Фиксированное значение частоты (F0-08)

7.15 Группа FE: Параметры регулирования крутящего момента

FE-00

Наименование: Выбор режима регулирования по скорости или по моменту

Значение по умолчанию: 0 (Регулирование скорости)

Возможные значения:

0: Регулирование скорости

1: Регулирование крутящего момента

Данный параметр используется для выбора режима управления: управление скоростью или крутящим моментом.

Для работы в контуре управления моментом режим управления должен быть векторным - F0-01 = 0 (SVC).

У дискретных цифровых входов есть две функции, связанные с переключением режимов регулирования. Для их использования необходимо в соответствующий параметр F5-00~F5-06 установить следующие значения:

F5-00~F5-06 = 46: Когда на дискретный вход с соответствующим значением в параметре, равным 46 (переключения между режимами регулирования скорости и момента), не приходит сигнал, режим регулирования определяется значением параметра FE-00. При подаче сигнала на этот вход режим регулирования меняется на противоположный.

F5-00~F5-06 = 29: Когда на дискретный вход с соответствующим значением в параметре равным,29 (запрещение переключения на режим регулирования момента), приходит сигнал, режим регулирования всегда будет по скорости.

FE-01

Наименование: Выбор источника задания крутящего момента

Значение по умолчанию: 0 (Фиксированное значение FE-03)

Возможные значения:

0: Фиксированное значение (FE-03)

1: AI1

2: AI2

3: AI3

4: Импульсный вход HDI

5: Интерфейс ModBus RTU

6: Мин. (AI1, AI2)

7: Макс. (AI1, AI2)

FE-03

Наименование: Фиксированное значение задания крутящего момента

Значение по умолчанию: 150%

Возможные значения: -200.0% ~ 200.0%

FE-01 используется для установки источника задания крутящего момента.

Настройка крутящего момента представляет собой процентное значение. 100.0 % соответствуют номинальному крутящему моменту двигателя (зависящему от номинального тока преобразователя). Диапазон задания от -200.0 % до 200.0 % указывает, что максимальный крутящий момент двигателя может достигать двойного значения от номинала.

Положительное значение момента означает вращение вперед, отрицательное - назад (реверс).

FE-04

Наименование: Управление ШИМ при нулевой частоте

Значение по умолчанию: 0 (Не используется)

Возможные значения:

0: Не используется

1: Используется

При регулировании крутящего момента, если момент приложенной нагрузки меньше задания, двигатель будет ускоряться до достижения скорости, соответствующей максимальной частоте преобразователя. Отдельно в данном режиме можно организовать ограничение частоты при прямом и обратном вращении преобразователя.

Непрерывное изменение максимальной частоты при управлении крутящим моментом можно обеспечить, изменяя верхний предел частоты.

FE-05

Наименование: Максимальная частота прямого вращения при регулировании крутящего момента

Значение по умолчанию: 50.00Гц

Возможные значения:0.00Гц ~ F0-10 (Макс. частота)

FE-06

Наименование: Максимальная частота реверса при регулировании крутящего момента

Значение по умолчанию: 50.000Гц

Возможные значения:0.00Гц ~ F0-10 (Макс. частота)

FE-07

Наименование: Время ускорения при регулировании крутящего момента

Значение по умолчанию: 0.00с

Возможные значения:0.00с ~ 65000с

FE-08

Наименование: Время замедления при регулировании крутящего момента

Значение по умолчанию: 0.00с

Возможные значения:0.00с ~ 65000с

При регулировании крутящего момента разница между моментом приложенной нагрузки и заданием будет определять ускорение двигателя. Скорость вращения при этом может очень быстро изменяться, что может привести к шуму и механической перегрузке двигателя и связанного с ним механизма. Увеличение времени ускорения/ замедления при регулировании крутящего момента может сделать изменение скорости более плавным. При применениях, требующих высокой динамики работы, можно установить это время равным 0.

Пример такого применения - работа двух двигателей на одной нагрузке. Чтобы сбалансировать распределение нагрузки преобразователь будет выполнять функцию ведущего и работать в режиме регулирования скорости, а второй будет ведомым с регулированием по моменту. Ведомый получает актуальный крутящий момент ведущего как задание крутящего момента и должен быстро его отрабатывать. В этом случае время ускорения / замедления ведомого при управлении крутящим моментом нужно установить равным 0.

FE-09

Наименование: Компенсация статического трения

Значение по умолчанию: 0,0%

Возможные значения:0,0% ~ 200,0%

Это значение используется для компенсации статического трения при запуске.

FE-10

Наименование: Частота отключения компенсации статического трения

Значение по умолчанию: 10,00 Гц

Возможные значения: 0,00 Гц ~ F0-10 (максимальная частота)

Когда рабочая частота достигает заданного значения, компенсация статического трения будет отключена.

FE-11

Наименование: Компенсация трения скольжения

Значение по умолчанию: 0,0%

Возможные значения:0,0% ~ 200,0%

Он используется для компенсации силы трения скольжения во время работы.

FE-12

Наименование: Компенсация инерции нагрузки

Значение по умолчанию: 0.0%

Возможные значения:0,0% ~ 200,0%

В процессе ускорения или замедления это значение используется для компенсации инерции нагрузки. Во время изменения скорости он компенсирует противодействующий момент, чтобы обеспечить баланс.

FE-13

Наименование: Время ускорения при компенсации инерции

Значение по умолчанию: 0 с

Возможные значения:0.00s ~ 65000s

Этот параметр используется для установки времени использования компенсации инерции при ускорении от 0,0% до 200%

FE-14

Наименование: Время замедления при компенсации инерции

Значение по умолчанию: 0 с

Возможные значения:0.00s ~ 65000s

Этот параметр используется для установки времени использования компенсации инерции при замедлении от 200,0% до 0%

FE-15

Наименование: Верхний предел частоты переключения ШИМ

Значение по умолчанию: 12.00Гц

Возможные значения:0.000Гц~ 15.000Гц

Данный параметр действителен только в скалярном режиме управления U/f. Как правило, это значение не нужно редактировать.

FE-16
Наименование: Режим регулирования ШИМ
Значение по умолчанию: 0 (Асинхронный режим)
Данный параметр действителен только в скалярном режиме управления U/f.
Возможные значения:

0: Асинхронный режим
По умолчанию, при выходной частоте до 85 Гц используется асинхронный режим регулирования ШИМ.
1: Синхронный режим
При работе на выходной частоте более 85 Гц может понадобиться осуществлять изменение частоты ШИМ в линейной зависимости от выходной частоты для повышения качества выходного напряжения. Влияние отношения частоты ШИМ к выходной частоте при значениях до 85 Гц на качество выходного напряжения минимально и, для оптимизации ресурсов вычислительной мощности преобразователя лучше использовать Асинхронный режим изменения ШИМ.

FE-17
Наименование: Выбор режима компенсации мертвой зоны
Значение по умолчанию: 1 (режим компенсации 1)
Возможные значения:
0: нет компенсации
1: режим компенсации 1
2: режим компенсации 2

Данный режим необходимо настраивать только в случаях появления колебаний на двигателе или при особых требованиях к форме волны выходного напряжения.
※ Для высокомощных систем рекомендуется выбрать режим компенсации 2.

FE-18
Наименование: Глубина случайного распределения ШИМ
Значение по умолчанию: 0 (Случайное распределение ШИМ не используется)
Возможные значения:
0: Случайное распределение ШИМ не используется
1~10: Глубина случайного распределения ШИМ

Настройка глубины распределения случайного значения частоты ШИМ поможет снизить шум от двигателя и уменьшить электромагнитные помехи преобразователя.

FE-19
Наименование: Включение быстрого ограничения по току
Значение по умолчанию: 1 (Ограничение включено)
Возможные значения:
0: Ограничение отключено
1: Ограничение включено
Активация быстрого ограничения по току способствует снижению вероятности перегрузки по току, что обеспечивает бесперебойную работу преобразователя.
При долгой работе быстрого ограничения по току преобразователь начнет перегреваться. Если при работе с быстрым ограничением тока начинает возникать ошибка Err40, необходимо остановить преобразователь.

FE-20
Наименование: Компенсация измерения тока
Значение по умолчанию: 5
Возможные значения:0 ~ 100

Устанавливает значения компенсации измерения тока. Рекомендуется не изменять установленное значение по умолчанию. При слишком больших значениях может ухудшить управляемость двигателя.

FE-21
Наименование: Выбор режима оптимизации векторного управления SVC
Значение по умолчанию: 1 (Режим оптимизации 1)
Возможные значения:
0: Без оптимизации
1: Режим оптимизации 1
Для применений, где требуется более линейное изменение крутящего момента.
2: Режим оптимизации 2
Для применений, где требуется более высокая точность регулирования скорости.

※ Для большинства случаев рекомендуется выбрать режим 1.

FE-22
Наименование: значение минимального напряжения
Значение по умолчанию: 80%
Возможные значения:60% ~ 140%
Для настройки срабатывания защиты от пониженного напряжения на входе. Процентное отношение от номинального напряжения преобразователя. Например, для:
Однофазного 220 В: ограничение от 200В.
Трёхфазного 380 В: ограничение от 350 В.

8 Краткие инструкции по настройке

В данном разделе собраны кроткие инструкции для настройки работы преобразователей в различных применениях

8.1 Сброс настроек и добавление параметров двигателя.

Для параметрирования с панели необходимо воспользоваться клавишами. Подробнее по работе с панелью см раздел 5 данного руководства.

Перед запуском В случае если преобразователь ранее использовался в любых других применениях, рекомендуется перед началом настройки сбросить устройство на параметры по умолчанию. Для сброса необходимо изменить параметр F0-27 на значение 3

Работа в режиме скалярного управления – Основные параметры

Нажмите кнопку «PROG», на дисплее появится первый уровень групп параметров. Перелистывание между группами параметров осуществляется с помощью стрелок «▲» и «▼». Для входа в группу настроек электродвигателя кнопками «▲»/«▼» выберите группу F2 и нажмите «PROG». Выбирая поочередно параметры группы F2, измените параметры подключенного двигателя. Для перемещения курсора нажимайте клавишу влево. Для сохранения настройки параметра нажмите «ENTER».

Параметры для первоначальной настройки электродвигателя.

F2-01: номинальная мощность электродвигателя, кВт

F2-02: номинальное напряжение электродвигателя, В

F2-03: номинальный ток электродвигателя, А

F2-04: номинальная частота электродвигателя, Гц

F2-05: номинальная скорость вращения электродвигателя, об/мин

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

Запуск электродвигателя

Нажмите кнопку «RUN» для запуска двигателя. Установите скорость двигателя с помощью встроенного потенциометра. Проверьте, соответствует ли направление вращения направлению, указанному светодиодными индикаторами. Нажмите кнопку «STOP» для останова двигателя.

Направление вращения можно изменить, если поменять местами две фазы в кабеле двигателя, минимум через 10 минут после отключения преобразователя от сети.

Для работы в скалярном режиме не обязательно определение внутренних параметров двигателя при помощи автонастройки. Но для оптимизации работы контуров управления рекомендуется провести автонастройку параметров двигателя.

Работа в векторном режиме.

Для перехода в векторный режим управления, перед запуском преобразователя необходимо ввести номинальные параметры электродвигателя согласно паспортной табличке. Точные параметры управляемого электродвигателя обеспечивают оптимальное регулирование частоты и момента.

Автоматическая идентификация параметров электродвигателя производится следующим образом:

Источником управляющего сигнала должна быть операторская панель преобразователя, затем введите следующие параметры согласно паспортной табличке электродвигателя:

- F2-01: номинальная мощность электродвигателя, кВт;
- F2-02: номинальное напряжение электродвигателя, В;
- F2-03: номинальный ток электродвигателя, А;
- F2-04: номинальная частота электродвигателя, Гц;
- F2-05: номинальная скорость вращения электродвигателя, об/мин.

Если электродвигатель полностью отсоединен от механизма, установите F2-11 на «2», на экране появится надпись «rune». Нажать кнопку «RUN» на пульте управления, после чего преобразователь запустит электродвигатель и определит следующие параметры:

- 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 при появлении на индикаторе значения «0000».

Если электродвигатель не может быть отсоединен от механизма, установите F2-11 на «1», на экране появится надпись «rune». Нажать кнопку «RUN» на пульте управления, после чего преобразователь запустит электродвигатель и определит следующие параметры:

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

Процесс автоматической идентификации заканчивается при появлении на индикаторе значения «0000».

После проведения автонастройки любым способом мы получаем достаточно данных для работы ПЧ в векторном режиме управления.

8.2 Подключение нескольких двигателей

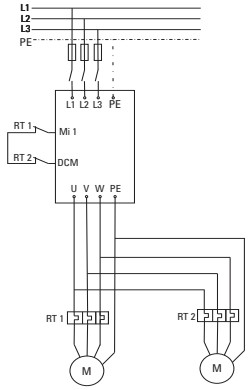
При необходимости управления несколькими приводами насосов или вентиляторов с одинаковой частотой возможно применить один преобразователь с запасом по мощности. В данном случае необходимо соблюсти следующие условия

1) Характеристика преобразователя: при подборе преобразователя в данном случае необходимо ориентироваться на сумму номинальных токов всех двигателей и учитывать запас мощности на потери при наличии большого расстояния от преобразователя до двигателя. Второе условие достигается повышением мощности подобранного по сумме токов двигателей на 1 номинал. Например, если необходимо управлять 5 двигателями с током 4 А, то соответственно нам необходимо найти преобразователь с номинальным током более 20А, а затем выбрать преобразователь на один номинал больше, в данном случае «Преобразователь частоты 15кВт 3х400В VECTOR-100 EKF VT100-015-3B»

2) Двигатели, которыми будет производится управление, должны быть одинаковыми по параметрам мощности и номинальной скорости и напряжения, так как выходная частота напряжения из преобразователя не может быть подстроена под различные характеристики при одновре-

менной работе. По этой же причине возможно управление несколькими двигателями только в скалярном режиме

3) При разработке схемы подключения необходимо заложить отдельную аппаратную защиту двигателя от перегрузки из-за того, что настройка преобразователя при работе двигателя будет выше номинальных значений двигателя по току и может привести к перегрузке двигателя.



Устанавливаемые параметры

При настройке работы нескольких двигателей от оного преобразователя допускается управление только в скалярном режиме. Основные параметры необходимо установить в соответствии с текущим руководством. Отличием в данном случае будет характеристика номинального тока двигателя. Для корректной работы необходимо установить значение параметра «F2-03: номинальный ток электродвигателя» равное сумме номинальных токов всех используемых двигателей.

В данном случае защита двигателя от перегрузки внутри ПЧ не будет работать и потребуется установить внешнюю аппаратную защиту.

Для этого используются либо двигатели со встроенной защитой по перегрузке, либо внешние тепловые реле с нормально замкнутым контактом. Все они должны быть соединены последовательно согласно схеме и заведены на один из дискретных входных сигналов.

Параметр соответствующего дискретного входа F5-00~ F5-06 должен быть запараметрирован на значение 33: Внешний сигнал неисправности НЗ.

8.3 Управление от внешних сигналов

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

Значение 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 (AI1, GND)

Запуск и остановка с помощью внешних цифровых сигналов, регулировка частоты через внешний аналоговый сиг нал тока 4~20мА

Установка параметров: F0-02=1, F0-03=3, F5-01=02 ,F5-13 – 2.

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 (AI2, GND)

Значение параметра F5-13 определяет минимальный ток, который будет выдавать датчик, в случае установок для токового датчика значение в данном параметре вдвое больше актуального значения в мА (значение 2 равно 4 мА, значение 10 для параметра F5-15 ,будет соответствовать 20 мА).

Изменение задания

Повышение или снижение частоты с помощью внешних цифровых сигналов:

(1) запуск/останов через пульт управления

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

Запуск и останов: прямое вращение двигателя – кнопка «RUN», обратное вращение – кнопка «BACK/FUNC», останов двигателя – кнопка «STOP/RESET»

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.

8.4 Переключение ручного и автоматического режима

В рамках параметрирования преобразователя VECTOR-100 при настройке входных дискретных сигналов можно завести переключение режимов получения задания для работы преобразователя.

В любом из цифровых входов от MI1 до MI6 или высокоскоростного входа в режиме дискретного, в параметрах F5-00 – F5-06 соответственно можно выбрать следующие значения.

Для выбора источника задания частоты

При задании значения в параметр F5-00 – F5-06 значения 18 взведение соответствующего входа будет переключать заданную частоту с источника A (F0-03) на источник B (F0-04). Дополнительно данное условие настраивается в параметре F0-07. В зависимости от значения F0-07 будет переключение между основными частотами A и B или результатами вычисления значений данных частот.

Для выбора источника команды запуска
При задании значения в параметр F5-00 – F5-06 значения 20 взведение соответствующего входа переключает источник команды от клемм на команду по интерфейсу Modbus и обратно в зависимости от того, какой режим был выбран изначально в параметре F0-02.
Используя данные настройки, можно достаточно просто одним переключателем переводить преобразователь между ручным управлением и сигналом по Modbus RTU.

8.5 Поддержание давления по ПИД-регулятору

Для работы в контуре поддержания постоянных характеристик в системе, зависящей от скорости вращения двигателя, зачастую пользуются заданием частоты при помощи ПИД регулятора.
Для настройки поддержания давления в контуре посредством регулирования насоса возможно организовать данное управление при помощи параметрирования преобразователя VECTOR-100.
В качестве источника обратной связи, как правило, используют преобразователь давления с аналоговым сигналом, который затем можно подключить к аналоговому входу преобразователя.
Аппаратное подключение датчика давление к клеммам аналогового входа происходит в соответствии со схемой подключения и настройки переключателей в п 4.2 данного руководства
Дополнительно необходимо учитывать различные параметры минимального сигнала для входов по току и по напряжению. При работе по напряжению - значение - F5-13 =0, при работе по току F5-13 =2 (по умолчанию для датчика 4-20 мА) для аналогового входа AI1. Если планируется работа по сигналу, у которого границы отличаются от стандартных 4-20 мА/ 1-10 В, то для параметров F5-13 (минимальное значение) и F5-15 (максимальное значение) каждая единица параметра границ аналоговых сигналов соответствует 1В для работы по напряжению и 2 мА при работе по току.

Основные настройки преобразователя
F0-02 – настройки старта и остановки с кнопок на панели управления (0), клемм (1), или по ModBus(2)
F0-03 – 8 основной источник задания частоты - ПИД регулятор
При необходимости максимальное или минимальное значение частоты можно откорректировать в зависимости от параметров двигателя или насоса.
F0-12 - Максимальная рабочая частота в Гц
F0-14 - Минимальная рабочая частота в Гц

Настройки параметров ПИД регулятора:
F9-00 -Источник задания ПИД-регулятора
F9-01 -Фиксированное задание ПИД-регулятора.
Задание и обратная связь ПИД регулятора представляют собой процентное значение.
F9-02 -Источник обратной связи для ПИД-регулятора
F9-03 -Направление действия ПИД-регулятора
В нашем случае для повышения давления системы нужно увеличивать частоту вращения а для понижения - уменьшать используется положительное действе ПИД регулятора.

Перепроверить работу ПИД регулятора достаточно просто, используя параметры для контроля U0-15 (задание ПИД-регулятора) и U0-16 (обратная связь ПИД-регулятора). Путем мониторинга изменения значения обратной связи и отслеживанием скорости вращения двигателя при достижении задания можно понять, насколько корректно настроены параметры ПИД-регулятора и поступает ли на него обратная связь.
Защита от обрыва датчика обратной связи и сухого хода.
Когда отклонение между значением обратной связи и заданием ПИД-регулятора больше, чем значение параметра F9-26, включается таймер с уставкой по времени, равным F9-27 и если отклонение не стало меньше, чем F9-26 преобразователь выдает аварийное сообщение «Err31», останавливает двигатель. Если F9-26 установлен в 0.0, обнаружение потери обратной связи не используется.
Режим Stand By
В ряде случаев при достижении заданного давления преобразователь может снизить частоту до такой степени, что давление более нагнетаться не будет, а насос и двигатель при этом продолжат вращение. Для того чтобы сэкономить энергию и ресурс насоса и двигателя, можно воспользоваться переходом в состояние покоя (Stand by), необходимые для настройки параметры:
F8-49, Гц. Если значение задания частоты превысит это значение, то после преобразователь возобновит работу после F8-50 сек
F8-51, Гц. Если значение задания частоты будет ниже этого значения, то преобразователь остановится после F8-52, сек.
Для корректной работы данного режима обязательно необходимо изменить параметр F9-28 = 1 Продолжение вычисления значения регулятора даже после остановки

8.6 Регулирование температуры по ПИД-регулятору

Настройка работы ПИД- регулятора для работы в замкнутой системе, зависимой от скорости вращения двигателя в контуре параметры температуры.

Во многом данная настройка схожа с п 8.5

Отличия:
1) В качестве источника обратной связи, можно использовать термодатчик выходным сигналом 4-20 мА/ 1-10 В или термосопротивление с нормирующим преобразователем с теми же выходными сигналами, который затем можно подключить к аналоговому входу преобразователя.
2) Для регулирования температуры необходимо понимать, какое влияние оказывает работа двигателя, зависимого от преобразователя. На примере системы вентиляции, если вентилятор, управляемый преобразователем, нагнетает теплый воздух, то логичнее будет использовать прямое направление регулирования ПИД регулятора в параметре F9-03. Если же нагнетается прохладный воздух, то, соответственно, в параметре F9-03 нужно использовать обратное регулирование.

9 Протоколы связи MODBUS RTU

Преобразователи частоты серии VECTOR-100 имеют интерфейс RS-485 с поддержкой протокола MODBUS RTU. Интерфейс позволяет выполнять централизованное управление одним или несколькими преобразователями через ПЛК, компьютер или другое ведущее (мастер) устройство. По данному проколу возможно дать команду преобразователю, изменить задание, отредактировать функциональные коды параметров, контролировать работу, отображать информацию о состоянии и ошибках преобразователя и т.д.

9.1 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 различных производителей могут быть подключены к сети для централизованной коммуникации.

Существует два режима передачи данных протокола Modbus: режимы ASCII и RTU (Преобразователь VECTOR-100 поддерживает только 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.

9.2 Применение

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

9.3 Соединение системы

(1) Интерфейс

RS-485

(2) Режим передачи

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

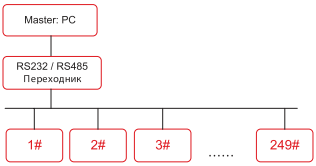
(3) Топологическая структура

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

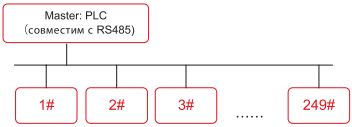
0 в виде адреса ведомого устройства обозначает широковещательный формат коммуникации. Адрес ведомого

> **Внимание!**
> Широковещательное сообщение не требует ответа.

устройства должен быть уникальным в сети.



а) Подключение к ПК

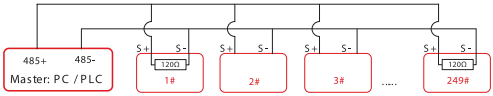


б) Подключение к ПЛК

9.4 Схемы подключения

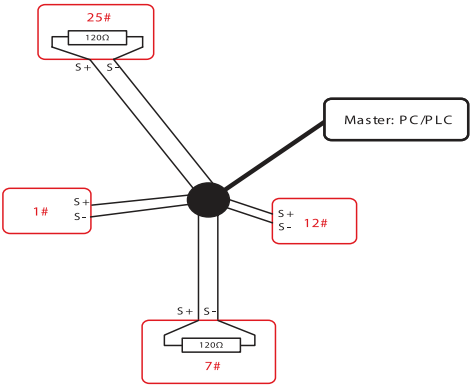
Преобразователи частоты серии VECTOR имеют клеммы S+ и S- для связи по протоколу Modbus.

Существует 2 вида подключения.



> **Внимание!**
> к первому 1# и последнему 249# преобразователям должны быть подключены терминальные резисторы (120 Ом).

1) «Последовательное» подключение



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

2) Подключение «Звезда»

9.5 Описание протокола

Преобразователи частоты серии VECTOR-100 оснащены асинхронным последовательным интерфейсом RS-485. Только одно устройство (ведущее) в сети может формировать запрос/команду. Другие устройства (ведомые) 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. Все ведомые устройства отвечают на «запрос/команду» от веду-

щего устройства, если адрес в сообщении установлен в 0 (широковещательное сообщение).

9.6 Структура коммуникационных данных

Формат коммуникационных данных протокола MODBUS RTU преобразователя VECTOR-100 показан ниже:

В режиме RTU протокола Modbus минимальное время паузы («интервал тишины») между фреймами должно быть не менее времени передачи 3,5 байт.

В работе протокола используется проверка контрольной суммы CRC-16. Считаются все данные, кроме самой контрольной суммы. Подробнее см. проверку CRC. Обратите внимание, что минимальное время передачи 3,5 байт для «интервала тишины» по протоколу Modbus должно выдерживаться перед началом каждого фрейма и суммируется в конце.

Поток байтов в режиме RTU передается непрерывно. Если временной интервал превышает 3.5 байта перед выполнением передачи целого кадра, то ведомое 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 ведомое

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

устройство принимает как продолжение предыдущего кадра. Ошибка значения CRC из-за беспорядка кадров приводит к ошибке коммуникации. Формат кадра RTU:

9.7 Код команды и описание коммуникационных данных

Код команды: 03H, чтение N слов. (Максимальное чте-

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

ние 12 слов)

Например, стартовый адрес F002 преобразователя читает 2 регистра данных.

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

Код команды: 06H, запись одного слова

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

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 от 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

```
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);
}
```

как стоп бит и бит четности в расчет не берутся.

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

Определение адреса параметра для связи

Ниже приведено определение адреса параметра для связи. Прямой доступ к параметру позволят контролировать преобразователь по протоколу Modbus RTU.

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.

Частая запись/изменение параметров может сократить срок службы памяти 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.

Адресы соответственных 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.

Адреса основных параметров для связи

Задание частоты по протоколу связи (регистр 1000H) представляет собой процент, помноженный на 100, «10000» равно «100.00%», «-10000» равно «– 100.00%».

Процент частоты определяется процентом от максимальной частоты (F0-10).

Процент момента является зависимой величиной от относительно номинального тока без нагрузки (F2-10).

Основные параметры преобразователя

Адрес регистра	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 AO1, AO2	1
100AH	Напряжение AI1	0.01 В
100BH	Напряжение AI2	0.01 В
100CH	Напряжение AI2	0.01 В
100DH	Значения счетчика	1
100EH	Значения длины намотки	1
100FH	Скорость вращения вала	1
1010H	Задание ПИД- регулятора	1
1011H	Обратная связь ПИД-регулятора	1
1012H	Рабочая ступень последовательного ПЛК	1
1013H	Частота сигналов импульсного входа HDI	0.1 кГц
1014H	Скорость обратной связи	0.1 Гц
1015H	Оставшееся рабочее время	0.1 мин
1016H	Напряжение AI1 перед калибровкой	0.001 В
1017H	Напряжение AI2 перед калибровкой	0.001 В
1018H	Напряжение AI2 перед калибровкой	0.001 В
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 (A дисплей)	0.01 Гц
1020H	Основная частота (B дисплей)	0.01 Гц

Ввод команды в преобразователь (только запись)

Адрес регистра	Функционал команды
2000H	0001: Прямое вращение
	0002: Обратное вращение
	0003: Толчковый режим вперед
	0004: Толчковый режим назад (реверс)
	0005: Остановка выбегом
	0006: Остановка торможением
	0007: Сброс ошибки

Статус преобразователя: (только чтение)

Адрес регистра	Описание статусного сообщения
3000H	0001: Прямое вращение
	0002: Обратное вращение
	0003: Останов

Пароль блокировки записи и чтения параметров: (если ответ - 8888H, то проверка пароль введен верно)

Адрес регистра	Ввод пароля
1F00H	*****

Управление выходными клеммами

Адрес регистра	Реакция на команду
2001H	BIT0: Сигнал на выход HDO
	BIT1: Сигнал на выход DO
	BIT2: Сигнал на выход RELAY1
	BIT3: Сигнал на выход RELAY2
	BIT4 ~ BIT9: Резерв

Управление аналоговым выходом AO1: (только запись)

Адрес регистра	Содержание команды
2002H	0~7FFF равно 0%~100%

Управление аналоговым выходом AO2: (только запись)

Адрес регистра	Содержание команды
2003H	0~7FFF равно 0%~100%

Управление частотой импульсного выхода: (только запись)

Адрес регистра	Содержание команды
2004H	0~7FFF равно 0% ~100%

Описание ошибок (адрес регистра 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 IGBT модуля
000F: Внешняя неисправность
0010: Ошибка связи
0011: Ошибка контактора
0012: Ошибка проверки тока
0013: Ошибка автонастройки двигателя
0014: Резерв
0015: Ошибка чтения/записи параметров
0016: Неисправность компонентов преобразователя
0017: Короткое замыкание двигателя
0018: Резерв
0019: Резерв

Информация об ошибках
001A: Достижение ограничения рабочего времени
001B: Пользовательская ошибка 1
001C: Пользовательская ошибка 2
001D: Достижение ограничения времени после подачи питания
001E: работа без нагрузки
001F: Потеря обратной связи ПИД-регулятора при работе
0028: Выход за лимит времени быстрого ограничения тока
0029: Переключение двигателя при работе
002A: Чрезмерное отклонение скорости
002B: Завышенная скорость двигателя

9.8 Описание параметров связи (группа FC)

FC-00	**Скорость передачи данных в бодах**	**Значение по умолчанию.**	**5**
	Возможные значения	Разряд единиц: Modbus 0: 300 бит/с 1: 600 бит/с 2: 1200 бит/с 3: 2400 бит/с 4: 4800 бит/с 5: 9600 бит/с 6: 19200 бит/с 7: 38400 бит/с 8: 57600 бит/с 9: 115200 бит/с	

Данный параметр применяется для настройки скорости передачи данных между ведущим устройством и преобразователем. Обратите внимание на то, что скорость передачи данных управляющего устройства и преобразователя должна быть одинаковой, иначе коммуникация невозможна.

FC-01	**Формат данных**	**Значение по умолчанию**	**0**
	Возможные значения	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**	**Значение по умолчанию**	**1**
	Возможные значения	1~249, 0 – широковещательный адрес	

Когда в качестве командного адреса используется 0, ведущее устройство производит широковещательную рассылку команд.

Локальный адрес должен быть уникальным у каждого ведомого устройства.

FC-03	**Задержка отклика**	**Значение по умолчанию**	**2 мс**
	Возможные значения	0~20 мс	

Задержка отклика регулирует время от получения команды от ведущего до отправки обратного ответа. Если задержка отклика меньше времени цикла обсчет в системе управления, то задержкой отклика является цикла обсчета системы. Если задержка отклика больше цикла обсчета системы, то преобразователь не ответит ведущему устройству до истечения время задержки.

FC-04	**Тайм-аут связи**	**Заводские настройки**	**0.0s**
	Значение	0.0 с (не действительно) 0.1~60.0 с	

Когда значение равно 0.0 с, функция тайм-аута связи не используется.

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

FC-05	**Выбор протокола связи**	**Значение по умолчанию**	**1**
	Возможные значения	0: нестандартный протокол Modbus 1: стандартный протокол Modbus	

FC-05=1: выбрать стандартный протокол MODBUS

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

FC-06	**Разрешение значения Тока при коммуникации**	**Значение по умолчанию**	**0**
	Возможные значения	0: 0.01 A 1: 0.1 A	

10. Поиск и устранение неисправностей

10.1 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 подключения кабеля к преобразователю 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. 5, 6, 7. Обратитесь к техническому персоналу.
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 добавилась 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
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 добавилась внезапно во время торможения 6.Не установлен тормозной модуль 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 тормозной модуль 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 добавилась 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. Не установлен тормозной модуль и резистор	1. Обеспечить напряжение в допустимом диапазоне 2. Убрать внешнюю силу 3. Увеличить время ускорения 4. Установить тормозной модуль 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 3. Увеличить время торможения 4. Установить тормозной модуль и тормозной резистор
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

Код	Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
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, 3. Обеспечить напряжение в допустимом диапазоне 4. Заменить выпрямительный мост и буферный резистор 5. Заменить силовую плату 6. 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
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

Код	Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
Err15	Внешний сигнал аварии	Клемма MI принимает внешний сигнал неисправности, генерируемый периферийным устройством	Выясните источник неисправности, устраните ее и перезагрузите преобразователь
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 датчик Холла и соединение 2. Заменить силовую плату
Err19	Неисправность системы автонастройки 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
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		

Код	Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
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-регулирования при эксплуатации	1. Значение обратной связи ПИД-регулирования меньше параметра F9-26	1. Проверить сигнал обратной связи ПИД-регулирования или выполнить правильную установку параметра F9-26
Err40	Ошибка ограничения тока	1. Большая нагрузка или блокировка электродвигателя 2. Низкая мощность преобразователя.	1. Уменьшить нагрузку и проверить электродвигатель и оборудование 2. Установить преобразователь большей мощности
Err41 Err42 Err43 Err45 Err51	Резерв		

10.2 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. 6. Плохой контакт кабелей	1. Проверить входное напряжение. 2. Проверить напряжение шины 3. Присоединить кабели 4. Обратитесь в сервисный центр.

Ошибка	Возможные причины	Метод устранения
Ошибка HC 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 HC 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 воздуховод. 3. Обратитесь в сервисный центр.
Двигатель не работает после запуска преобразователя	1. Двигатель или его кабели повреждены. 2. Неправильная настройка параметров преобразователя (параметры электродвигателя). 3. Плохое соединение между силовой платой и платой управления 4. 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.
Клемма цифрового ввода MIn 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. 3. 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. Контактор 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 88888 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. Переподключить плату управления и силовую плату.

11. Периодическое техническое обслуживание

11.1 Плановый осмотр преобразователя

Для предотвращения износа внутренних элементов преобразователя и возникновения потенциальных неисправностей, вызванных высокой температурой окружающей среды, влажностью, пылью или вибрацией необходимо проводить плановый осмотр и периодическое обслуживание. Периодичность проведения планового осмотра зависит от состояния окружающей среды и должна обеспечивать максимальное соответствие требованиям, указанным в разделе 3.3 на стр. 7

На что необходимо обратить внимание при проведении планового осмотра:

- Наличие ненормального изменения шума при работе преобразователя;
- Наличие вибрации при работе электродвигателя;
- Наличие изменений температуры, влажности и загрязнения места установки преобразователя;
- Состояние и работоспособность вентиляторов принудительного охлаждения;
- Перегрев преобразователя;

Плановый осмотр включает в себя:

- Необходимость поддержания чистоты преобразователя все время эксплуатации. Пыль и иные загрязнения активнее притягиваются к силовым элементам преобразователя ввиду наличия мощного электростатического поля.
- Необходимо очистить преобразователь от пыли и исключить попадание пыли в корпус преобразователя, особенно критично попадание электропроводящей пыли.
- После очистки и смазки вентиляторов принудительного охлаждения тщательно удалите излишки смазки.

11.2 Периодическое обслуживание

Периодическое обслуживание подразумевает полное отключение и демонтаж преобразователя. Период данного обслуживания зависит от состояния окружающей среды, в которой эксплуатируется преобразователь.

Периодическое обслуживание включает:

- Осмотр и очищение вентиляционных каналов;
- Проверка затяжки винтовых соединений;
- Осмотр на предмет возникновения коррозии;
- Осмотр на наличие следов электрической дуги у клемм ;
- Тестирование изоляции питающей сети;

Внимание: при использовании мегомметра (рекомендуется мегомметр 1000В постоянного тока) для измерения сопротивления изоляции, питающая цепь должна быть отсоединена от преобразователя. Запрещается использовать омметр для измерения изоляции цепей управления. Нет необходимости проводить испытание высоким напряжением (данный тест проводится на фабрике).

11.3 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 определить срок службы:

Заменяемый компонент	Срок службы
Вентилятор	~3 года
Электролитический конденсатор	~5 лет

Пользователь может определить необходимость замены по времени эксплуатации.

- Вентилятор охлаждения. Возможная причина повреждения: износ подшипника и износ лопасти. Критерии определения: Наличие трещины на поверхности лопасти, наличие ненормальной вибрации или шума при работе
- Электролитический конденсатор. Возможная причина повреждения: несоответствие требованиям питающей сети, высокая температура окружающей среды, старение электролита. Критерии определения: наличие утечки жидкости, разрушение предохранительного клапана, измерение статической емкости, измерение сопротивления изоляции.

11.4 Хранение преобразователя

При длительном хранении преобразователей необходимо обратить внимание на следующие пункты:

- При хранении необходимо оставлять преобразователь в оригинальной упаковке производителя.
- Долговременное хранение приводит к ухудшению технического состояния электролитического конденсатора. В связи с этим необходимо включать преобразователь в сеть не реже, чем раз в 2 года на время не менее 5 часов. При подаче питания на преобразователь с помощью регулятора напряжения медленно увеличивайте входное напряжение до номинального.

12 Рекомендации по использованию дополнительного оборудования

12.1 Выбор модели периферийных электрических элементов

Выбор периферийных электрических элементов преобразователя производится на основании данных таблицы 12-1.

12.2 Подключение периферийных устройств

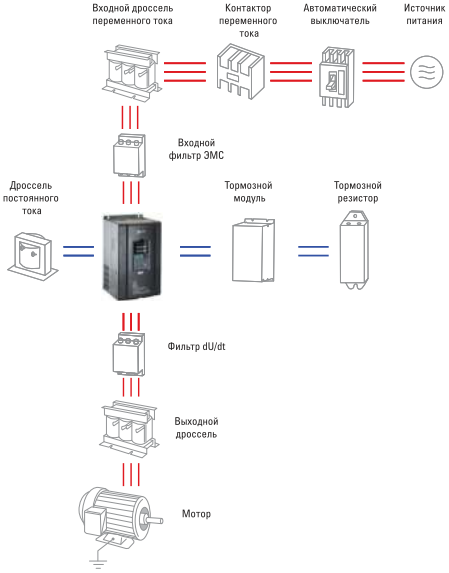


Рис. 11-1 Схема подключения периферийных устройств

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.

12.3 Инструкция по применению периферийных электрических элементов

Инструкция приведена в таблице 12-2.

Таблица 12-2

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 обеспечивает электромагнитную совместимость преобразователя.
	Тормозной резистор	Поглощает кинетическую энергии электропривода при необходимости его быстрого торможения.
	Фильтр dU/dt (фильтр низких частот)	Позволяет снизить пиковое напряжение, защищает обмотки двигателя.
	Синусный фильтр	- уменьшает нагрев обмоток двигателя - длинный моторный кабель (до 300 м) - уменьшает акустический шум

13. 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.

Таблица 12-1

Модель	Номинальный ток автоматического выключателя (MCB, MCCB), А	Автоматический выключатель EKF, артикул	Рекомендуемый номинальный ток контактора, А	Рекомендуемый контактор EKF, артикул	Рекомендуемый провод главной цепи на входе, мм^2	Рекомендуемый провод главной цепи на выходе, мм^2	Сопротивление тормозного резистора, Ом	Мощность тормозного резистора, Вт	Наличие тормозного модуля
VT100-0R4-1	16	mcb4763-1-16B-pro	9	ctr-s-9-220	2,5	2,5	200	80	нет
VT100-0R4-1B	16	mcb4763-1-16B-pro	9	ctr-s-9-220	2,5	2,5	200	80	есть
VT100-0R7-1	25	mcb4763-1-25B-pro	16	ctr-s-18-220	2,5	2,5	150	80	нет
VT100-0R7-1B	25	mcb4763-1-25B-pro	16	ctr-s-18-220	2,5	2,5	150	80	есть
VT100-1R5-1	32	mcb4763-1-32B-pro	25	ctr-s-25-220	2,5	2,5	100	100	нет
VT100-1R5-1B	32	mcb4763-1-32B-pro	25	ctr-s-25-220	2,5	2,5	100	100	есть
VT100-2R2-1B	32	mcb4763-1-32B-pro	32	ctr-s-32-220	4,0	2,5	70	100	есть
VT100-0R7-3	16	mcb4763-3-16B-pro	9	ctr-s-9-380	2,5	2,5	300	150	нет
VT100-0R7-3B	16	mcb4763-3-16B-pro	9	ctr-s-9-380	2,5	2,5	300	150	есть
VT100-1R5-3	16	mcb4763-3-16B-pro	9	ctr-s-9-380	2,5	2,5	220	260	нет
VT100-1R5-3B	16	mcb4763-3-16B-pro	9	ctr-s-9-380	2,5	2,5	220	260	есть
VT100-2R2-3B	16	mcb4763-3-16B-pro	9	ctr-s-9-380	2,5	2,5	150	390	есть
VT100-4R0-3B	25	mcb4763-3-25B-pro	16	ctr-s-16-380	2,5	2,5	150	390	есть
VT100-5R5-3B	32	mcb4763-3-32B-pro	25	ctr-s-25-380	2,5	2,5	100	520	есть
VT100-7R5-3B	40	mccb99-100-40m	32	ctr-s-32-380	4,0	2,5	50	1040	есть
VT100-011-3B	63	mccb99-100-63m	40	ctr-s-40-380	4.0	4.0	50	1040	есть
VT100-015-3B	63	mccb99-100-63m	40	ctr-s-40-380	6.0	6.0	40	1560	есть
VT100-018-3B	100	mccb99-100-100m	63	ctr-s-65-380	6.0	6.0	20	6000	есть
VT100-022-3B	100	mccb99-100-100m	63	ctr-s-65-380	10.0	10.0	20	6000	есть
VT100-030-3B	125	mccb99-100-125m	100	ctr-b-115-380	16	10	20	6000	есть
VT100-037-3B	160	mccb99-250-160m	100	ctr-b-115-380	16	16	13,6	9600	есть
VT100-045-3	200	mccb99-250-200m	125	ctr-b-150-380	25	25	13,6	9600	нет
VT100-055-3	200	mccb99-250-200m	125	ctr-b-150-380	35	35	13,6	9600	нет
VT100-075-3	250	mccb99-250-250m	160	ctr-b-185-380	70	50	13,6	9600	нет
VT100-090-3	250	mccb99-250-250m	160	ctr-b-185-380	50	50	13,6	9600	нет
VT100-110-3	250	mccb99-250-250m	160	ctr-b-225-380	70	70	13,6	9600	нет
VT100-132-3	350	mccb99-400-400	350	ctr-b-330-380	120	120	4	30000	нет
VT100-160-3	400	mccb99-400-400m	400	ctr-b-400-380	150	150	4	30000	нет
VT100-185-3	500	mccb99-400-400m	400	ctr-b-400-380	185	185	3	40000	нет
VT100-200-3	600	mccb99-800-630m	600	ctr-b-630-380	150x2	150x2	3	40000	нет
VT100-220-3	600	mccb99-800-630m	600	ctr-b-630-380	150x2	150x2	3	40000	нет
VT100-250-3	600	mccb99-800-630m	600	ctr-b-630-380	150x2	150x2	2	60000	нет
VT100-280-3	800	mccb99-800-800m	600	ctr-b-630-380	185x2	185x2	2	60000	нет
VT100-315-3	800	mccb99-800-800m	800	pm12-800/380	185x2	185x2	2	60000	нет
VT100-355-3	800	mccb99-800-800m	800	pm12-800/380	150x3	150x3	3	40000	нет
VT100-400-3	800	mccb99-800-800m	800	pm12-800/380	150x3	150x3	3	40000	нет
VT100-450-3	1200	mccb99-1250-1250me	1200	–	180x4	180x4	2,5x2	45000x2	нет
VT100-500-3	1200	mccb99-1250-1250me	1200	–	180x4	180x4	2x2	60000x2	нет
VT100-560-3	1200	mccb99-1250-1250me	1200	–	180x4	180x4	2x2	60000x2	нет
VT100-630-3	1500	mccb99C-1250-1600	1500	–	180x4	180x4	2x3	60000x3	нет

www.ekfgroup.com

v1.1