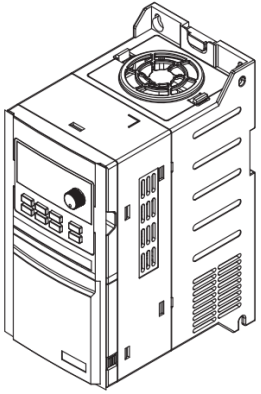
VEMAX

Высокопроизводительный векторный преобразователь VFC450

Руководство по эксплуатации



Ознакомьтесь с данным руководством перед началом использования

Содержание

1 Сведения по технике безопасности 3
1.1 Условные обозначения по технике безопасности и их обозначения 3
1.2 Область применения 3
1.3 Условия установки 4
1.4 Меры предосторожности при установке 4
1.5 Меры безопасности при эксплуатации 5
2 Обозначение модели и технические характеристики 7
2.1 Технические характеристики 7
2.2 Обозначение модели 10
2.3 Серия с ПЧ 10
2.4 Таблица параметров тормозного резистора 12
2.5 Внешний вид и габариты панели управления 13
2.6 Общие габаритные и монтажные размеры изделия 14
3 Хранение и установка 20
3.1 Хранение 20
3.2 Место и условия установки 20
3.3 Указания по монтажу 20
4 Подключение 21
4.1 Схема подключения основной цепи 21
4.2 Схема электрических соединений 21
4.2.1 Функции клемм основной цепи 21
4.2.2 Схема клемм цепи управления 22
4.2.3 Перемычки и соответствующие отношения 24
4.2.4 Примечания к электрическим подключениям 24
4.2.5 Резервная цепь 25
4.3 Принципиальная электрическая схема 25
4.4 Меры предосторожности при подключении 27
4.4.1 Подключение основной цепи 27
4.4.2 Прокладка кабелей цепи управления (сигнальной цепи) 27
4.4.3 Провод заземления 27
4.5 Особые меры предосторожности при эксплуатации 28

4.5.1 Выбор модели 28
4.5.2 Меры предосторожности при использовании двигателя 29
5 Панель управления и методы управления 30
5.1 Описание кнопок панели управления 30
5.2 Описание светодиодных индикаторов 31
5.3 Описание светового индикатора единиц 31
5.4 Дисплей мониторинга параметров 32
5.5 Отображение параметров при работе 33
5.6 Экран аварийных сигналов 33
5.7 Дисплей редактирования кода функции 34
5.8 Мониторинг параметров 34
5.9 Установка кода функции 35
5.10 Установка пароля пользователя и редактирование кода функции 36
6 Таблица функциональных параметров 38
7 ЭМС (электромагнитная совместимость) 84
7.1 Определение 84
7.2 Стандарты, регулирующие ЭМС 84
7.3 Указания по обеспечению ЭМС 84
8 Диагностика и устранение неисправностей 87
8.1 Аварийные сообщения и устранение неисправностей 87
8.2 Распространенные неисправности и их устранение 92

1 Сведения по технике безопасности

1.1 Условные обозначения по технике безопасности и их обозначения

Правила техники безопасности, описанные в данном руководстве, имеют очень важное значение, и их соблюдение позволяет обеспечить безопасное использование преобразователя и предотвратить получение травмы вами или окружающими людьми, а также повреждение имущества в рабочей зоне. Прежде чем продолжить чтение данного руководства, полностью ознакомьтесь со следующими условными обозначениями и их определениями и в дальнейшем соблюдайте обозначенные меры предосторожности.

Опасность	Этот знак указывает на то, что несоблюдение приведенного требования может привести к гибели или получению тяжелой травмы.
Предупреждение	Этот знак указывает на то, что несоблюдение приведенного требования может привести к получению травмы средней или легкой степени тяжести либо к определенному материальному ущербу.
Осторожно	Этот знак указывает на вопросы, требующие внимания при эксплуатации или использовании.
Подсказка	Этот знак указывает на некоторую полезную для пользователя информацию.

Следующие два обозначения сопровождают дополнительные указания к вышеприведенным знакам:

Запрещено	Указывает на действия, выполнять которые категорически запрещено.
Обязательно	Указывает на действия, которые обязательно должны быть выполнены.

1.2 Область применения

Осторожно	Данный преобразователь подходит для трехфазных асинхронных двигателей переменного тока общего назначения.

Предупреждение	▲ Запрещается использовать данный преобразователь в составе оборудования, которое может угрожать жизни или здоровью человека ввиду неисправности преобразователя или ошибки при работе (управляющее оборудование атомной электростанции, аэрокосмическое оборудование, транспортное оборудование, системы жизнеобеспечения, предохранительное оборудование, системы вооружений и пр.). По вопросам применения в особых целях необходимо предварительно проконсультироваться с компанией. ▲ Данное изделие производится с применением строгой системы контроля качества, однако при использовании в составе важного оборудования необходимо предусматривать меры защиты во избежание неисправности преобразователя.

1.3 Условия установки

▲ Устанавливать оборудование следует в хорошо проветриваемых помещениях; для обеспечения максимальной эффективности охлаждения предпочтительно устанавливать его в вертикальном положении. При установке в горизонтальном положении могут потребоваться дополнительные средства вентиляции.
▲ Температура воздуха должна находиться в диапазоне от -10 до 40 °C. Если температура превышает 40 °C, необходимо снять верхнюю крышку. Если температура превышает 50 °C, необходимо устанавливать внешнюю систему отвода тепла или снизить рабочие характеристики. Рекомендуется не использовать преобразователь в условиях таких высоких температур, так как это приводит к значительному уменьшению его срока службы.
▲ Влажность воздуха ниже 90 %, выпадение конденсата не происходит.
▲ Устанавливать в местах с вибрацией менее 0,5g во избежание повреждений при падении. Не допускается воздействие неожиданных ударных нагрузок на преобразователь.
▲ Устанавливать в местах, удаленных от электромагнитных полей, и в отсутствие легковоспламеняющихся или взрывоопасных веществ.

1.4 Меры предосторожности при установке

Опасность

▲ Запрещается работать мокрыми руками.
▲ Запрещается прокладывать электропроводку при не полностью отключенном электропитании.
▲ Закрывается открывать крышку или прокладывать электропроводку при включенном преобразователе, в противном случае существует риск поражения электрическим током.
▲ Прокладку электропроводки, осмотры и другие операции следует выполнять не ранее чем через 10 минут после отключения электропитания, в противном случае существует риск поражения электрическим током.

Предупреждение

▲ Запрещается устанавливать преобразователи с поврежденными или недостающими компонентами во избежание травмирования или повреждения имущества.
▲ Кабель должен быть надежно подключен к клемме основной цепи, в противном случае преобразователь может быть поврежден из-за неплотного контакта.
▲ В целях безопасности клемма заземления преобразователя должна быть надежно заземлена. Во избежание воздействия помех общего сопротивления заземления заземление нескольких преобразователей следует выполнять в одной точке, как показано на рис. 1-1.

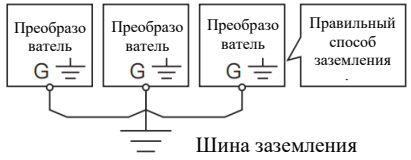
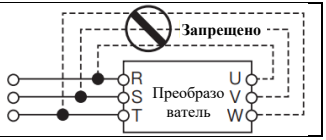


Рис. 1-1 (подключение к одной точке)

Запрещено

Категорически запрещается подключить подачу переменного тока к выходным клеммам U, V, W преобразователя, в противном случае он будет поврежден (см. рис. 1-2).

Рис. 1-2



Обязательно	На входной стороне электропитания преобразователя необходимо установить автоматический выключатель без плавкого предохранителя для предотвращения расширения аварии, вызванной неисправностью преобразователя.

Осторожно	Не допускается установка электромагнитного контактора на выходной стороне преобразователя, так как контактор включается и отключается при работе двигателя, что может привести к перенапряжению и повреждению преобразователя. Однако он по-прежнему необходим в следующих трех ситуациях: Инвертор используется для энергосберегающего управления, система часто работает с номинальной скоростью, для экономичной работы при необходимости демонтажа преобразователя. Применение в рамках важных технологических процессов, невозможность длительного отключения, необходимость переключения между разными системами управления для повышения надежности системы. Когда один преобразователь управляет несколькими двигателями, пользователь должен убедиться, что контактор не срабатывает, когда преобразователь выдает энергию!

1.5 Меры безопасности при эксплуатации

Опасность	▲ Запрещается работать мокрыми руками. ▲ Если преобразователи находились на хранении более 1 года, при включении необходимо постепенно повышать напряжение до номинального значения с помощью регулятора напряжения, в противном случае существует риск поражения электрическим током и взрыва. ▲ Запрещается прикасаться к внутренним поверхностям преобразователя после включения, тем более запрещается помещать стержни или иные предметы внутрь преобразователя, в противном случае произойдет поражение электрическим током или преобразователь не сможет работать штатно. ▲ При включении преобразователя запрещается открывать крышку, в противном случае существует риск поражения электрическим током. ▲ Функцию перезапуска при сбое электропитания следует использовать с осторожностью, в противном случае возможно получение травмы или гибель.

Предупреждение

▲ При работе с частотой более 50 Гц необходимо обеспечивать работу подшипника двигателя и механического устройства в предусмотренном диапазоне скорости.

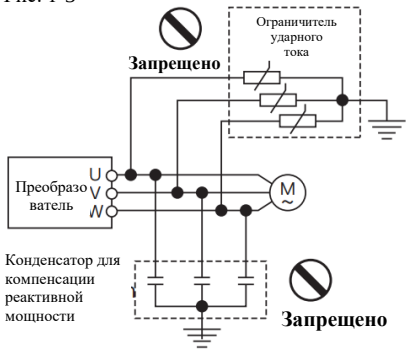
▲ Механические устройства, требующие смазывания, такие как редукторы и шестерни, запрещается эксплуатировать на малых скоростях в течение длительного времени, в противном случае срок их службы сократится либо оборудование может быть повреждено.

▲ При работе обычного двигателя на малой частоте необходимо снижать рабочие характеристики по причине слабого охлаждения. При нагрузке с постоянным крутящим моментом необходимо использовать систему принудительного охлаждения двигателя или двигатель с частотным регулированием.

▲ Если преобразователь не используется в течение длительного времени следует отключить входное электропитание во избежание повреждения преобразователя или его возгорания по причине попадания посторонних предметов или иным причинам.

▲ Так как выходное напряжение преобразователя представляет собой импульсную волну с широтно-импульсной модуляцией, не следует устанавливать на выходной стороне конденсаторы или ограничители ударного тока (такие как варисторы), в противном случае возможно аварийное отключение преобразователя или даже повреждение силовых компонентов. Если они уже установлены, необходимо демонтировать их. См. рис. 1-3.

Рис. 1-3



Осторожно

▲ Перед первым запуском двигателя или его запуском после длительного хранения необходимо проверить его изоляцию: измеренное сопротивление изоляции должно составлять не менее 5 МОм.

▲ При необходимости использования преобразователя за пределами допустимого диапазона рабочего напряжения необходимо использовать повышающий или понижающий трансформатор напряжения.

▲ При установке на высоте более 1000 м над уровнем моря разреженный воздух обусловливает снижение отвода тепла от преобразователя, поэтому необходимо понижать рабочие характеристики. Обычно требуется снижение рабочих характеристик примерно на 10 % на каждую 1000 м высоты.

2 Обозначение модели и технические характеристики

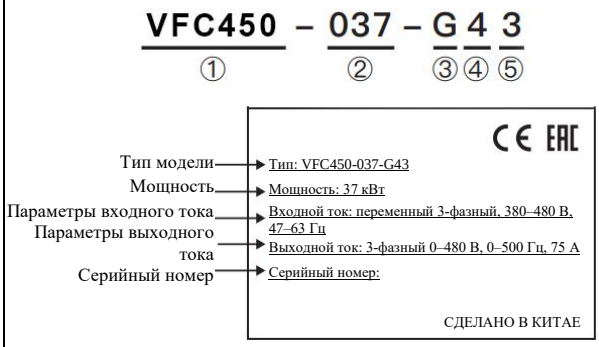
2.1 Технические характеристики

Вход	Номинальное напряжение, частота	3-фазный (43) переменный ток 380 В; 47–63 Гц 1-фазный (23) переменный ток 220 В; 47–63 Гц	
	Допустимый диапазон напряжения	3-фазный (43) переменный ток: 320–480 В 1-фазный (23) переменный ток: 160–260 В	
Выход	Напряжение	43; 0–480 В 23; 0–260 В	
	Частота	Векторное управление: 0–500 Гц Регулирование частоты: 0–500 Гц	
	Работа при перегрузке	150 % номинального тока в течение 60 с; 180 % номинального тока в течение 5 с; 195 % номинального тока в течение 0,5 с	
Режим управления		Регулирование частоты, векторное управление скоростью без датчиков (SVC)	
Параметры управления	Разрешение регулирования частоты	Аналоговый вход	Макс. частота × 0,025 %
		Цифровое регулирование	0,01 Гц
	Управление регулированием частоты	Кривая регулирования частоты	Три типа: линейная; многоточечная; кривая n-й степени (степень 1,2, степень 1,4, степень 1,6, степень 1,8, степень 2)
		Разнесение частот	2 типа: полное и половинное
		Ускорение крутящего момента	Ручная настройка: 0,0–30 % номинальной выходной мощности. Автоматическое ускорение: автоматическое определение ускорения крутящего момента в соответствии с выходным током и в сочетании с параметрами двигателя.
		Автоматическое ограничение тока и напряжения	Во время ускорения, торможения или устойчивой работы происходит автоматическое определение тока и напряжения статора двигателя и его регулирование в границах по уникальному алгоритму, что минимизирует вероятность аварийного отключения.

Параметры управления	Векторное управление без датчиков	Регулирование напряжения и частоты	Соотношение напряжения и частоты регулируется в соответствии с параметрами двигателя и по уникальному алгоритму.
		Регулирование крутящего момента	Пусковой крутящий момент: 150 % номинального крутящего момента при 0,1 Гц (частотный преобразователь) 150 % номинального крутящего момента при 0,25 Гц (SVC) Точность регулирования скорости в стабильно режиме: ≤±0,2 % номинальной синхронной скорости; колебание скорости: ≤±0,5 % номинальной синхронной скорости Отклик регулирования крутящего момента: ≤20 мс (SVC)
		Самостоятельное измерение параметров двигателя	Без ограничений, автоматическое определение параметров может быть выполнено в статических и динамических условиях двигателя для обеспечения наилучшего эффекта управления.
		Ограничение тока и напряжения	Регулирование тока в замкнутом контуре, отсутствие воздействия на ток, идеальное ограничение при перегрузке по току и напряжению.
	Ограничение при недонапряжении во время работы	Специально для пользователей с низким или нестабильным напряжением в сети: даже при напряжении ниже допустимого диапазона система может поддерживать работоспособность максимально долго с использованием уникального алгоритма и стратегии распределения остаточной энергии.	
Типичные функции	Сегментное регулирование скорости и регулирование качания частоты	16 программируемых сегментов регулирования скорости, несколько дополнительных режимов работы. Регулирование качания частоты: заданная частота, регулирование средней частоты, запоминание и восстановление состояний после сбоев электропитания.	
	Интерфейс обмена данными RS485 для ПИД-регулирования	Встроенный ПИД-регулятор (с возможностью задания частоты). Функция передачи данных по RS485 в стандартной комплектации.	
	Настройка частоты	Аналоговый вход	Напряжение постоянного тока 0–10 В, постоянный ток 0–20 мА (верхний и нижний пределы опциональны)
		Цифровой вход	Настройка на панели управления, настройка интерфейса RS485, управление клеммой UP/DOWN, настройка различных комбинаций с помощью аналогового ввода.
	Выходной сигнал	Цифровой выход	2-канальный выход Y с открытым коллектором и 2-канальный программируемый релейный выход (TA, TB, TC), до 44 типов опций.
		Аналоговый выход	2-канальный выход аналогового сигнала, выходной диапазон может быть задан в пределах 0–20 мА или 0–10 В, что позволяет выводить физические величины, такие как заданная частота и выходная частота.
	Автоматическая работа при постоянном напряжении	Динамическое стабильное состояние, статическое стабильное состояние и переменное напряжение для обеспечения максимальной стабильности работы.	

Типичные функции	Настройка времени ускорения и торможения	Настройка минимального непрерывного времени в диапазоне от 0,0 с до 65000,0 с, S-тип или линейный режим на выбор.	
	Торможение	Динамическое торможение	Настройка начального напряжения динамического напряжения, обратного напряжения и непрерывного напряжения динамического напряжения.
		Торможение постоянным током	Начальная частота торможения постоянным током: 0,00–[F00.10] макс. частоты Время торможения: 0,0–100,0 с; ток торможения: 0–100 % номинального тока.
	Малошумный режим работы	Регулируемая несущая частота 1,0–16,0 кГц, минимизация шума двигателя.	
	Отслеживание скорости и функция перезапуска	Плавный перезапуск при работе, мгновенная остановка и перезапуск.	
	Счетчик	Встроенный счетчик, облегчающий интеграцию в системе.	
	Рабочие функции	Настройка верхнего и нижнего предела частоты, режим СИЧ, ограничение работы в противоположном направлении, компенсация частоты скольжения, передача данных по RS485, регулирование частоты с прогрессивным увеличением и уменьшением, автоматическое восстановление при сбоях и пр.	
Дисплей	Дисплей панели управления	Рабочее состояние	Выходная частота, выходной ток, выходное напряжение, скорость двигателя, уставка частоты, температура модуля, настройка ПИД, обратная связь, аналоговый вход и выход и пр.
		Аварийный сигнал	Предусмотрено 8 типов записей рабочих параметров, в том числе выходная частота, выходной ток, напряжение в шине, состояние входной клеммы, состояние выходной клеммы, состояние преобразователя, время включения и время работы при аварийном отключении.
Защитные функции		Защита от перегрузки по току, напряжению, от недонапряжения, при неисправности модуля, электрическое термореле, защита от перегрева, от короткого замыкания, начальная стадия ввода и вывода, защита при ненормальном изменении параметров двигателя, при неисправности внутренней памяти и пр.	
Характеристики рабочей среды	Температура окружающей среды	от −10 °C до +40 °C (рекомендуется запускать ПЧ со сниженными рабочими характеристиками при температуре воздуха 40–50 °C).	
	Влажность воздуха	5–95 % при отсутствии выпадения конденсата	
	Место установки	В помещениях (при отсутствии прямых солнечных лучей, агрессивных или легковоспламеняющихся газов, масляного тумана и пыли)	
	Высота над уровнем моря	При высоте более 1000 м следует снижать рабочие характеристики, по 10 % на каждую 1000 м.	
Конструкция	Уровень защиты	IP20	
	Метод охлаждения	Воздушное охлаждение	
Способ монтажа		Настенный, в шкафу	

2.2 Обозначение модели



①	Серия изделия	Векторный преобразователь общего назначения серии VFC450		
②	Мощность модели	00A: 0,4–750: 750кВт		
③	Тип нагрузки	G: постоянный крутящий момент		
④	Номинальное напряжение	1: 110 В	2: 220 В	4: 380 В
⑤	Выход	1: 1-фазный	3: 3-фазный	

2.3 Серия с ПЧ

Класс напряжения	№ модели	Номинальная мощность (кВт)	Номинальный выходной ток (А)
220 В 1-фазный	VFC450-00A-G23	0,4	2,4
220 В 1-фазный	VFC450-00B-G23	0,75	4,5
220 В 1-фазный	VFC450-001-G23	1,5	7
220 В 1-фазный	VFC450-002-G23	2,2	10
220 В 1-фазный	VFC450-004-G23	3,7	16
220 В 1-фазный	VFC450-005-G23	5,5	20
220 В 1-фазный	VFC450-007-G23	7,5	30
220 В 1-фазный	VFC450-011-G23	11	42
380 В 3-фазный	VFC450-00B-G43	0,75	2,5

Класс напряжения	№ модели	Номинальная мощность (кВт)	Номинальный выходной ток (А)
380 В 3-фазный	VFC450-001-G43	1,5	3,7
380 В 3-фазный	VFC450-002-G43	2,2	5
380 В 3-фазный	VFC450-004-G43	3,7	9
380 В 3-фазный	VFC450-005-G43	5,5	13
380 В 3-фазный	VFC450-007-G43	7,5	17
380 В 3-фазный	VFC450-011-G43	11	25
380 В 3-фазный	VFC450-015-G43	15	32
380 В 3-фазный	VFC450-018-G43	18,5	37
380 В 3-фазный	VFC450-022-G43	22	45
380 В 3-фазный	VFC450-030-G43	30	60
380 В 3-фазный	VFC450-037-G43	37	75
380 В 3-фазный	VFC450-045-G43	45	90
380 В 3-фазный	VFC450-055-G43	55	110
380 В 3-фазный	VFC450-075-G43	75	150
380 В 3-фазный	VFC450-090-G43	90	176
380 В 3-фазный	VFC450-110-G43	110	210
380 В 3-фазный	VFC450-132-G43	132	253
380 В 3-фазный	VFC450-160-G43	160	300
380 В 3-фазный	VFC450-185-G43	185	340
380 В 3-фазный	VFC450-200-G43	200	380
380 В 3-фазный	VFC450-220-G43	220	420

Класс напряжения	№ модели	Номинальная мощность (кВт)	Номинальный выходной ток (А)
380 В 3-фазный	VFC450-250-G43	250	470
380 В 3-фазный	VFC450-280-G43	280	520
380 В 3-фазный	VFC450-315-G43	315	600
380 В 3-фазный	VFC450-355-G43	355	640
380 В 3-фазный	VFC450-400-G43	400	750
380 В 3-фазный	VFC450-450-G43	450	830
380 В 3-фазный	VFC450-500-G43	500	930
380 В 3-фазный	VFC450-630-G43	630	1150
380 В 3-фазный	VFC450-750-G43	750	1360

2.4 Таблица параметров тормозного резистора

Номинальное напряжение (В)	Номинальная мощность (кВт)	Тормозной резистор (Ом)	Мощность резистора (кВт)
220	0,4	≥200	0,04
220	0,75	≥120	0,08
220	1,5	≥75	0,15
220	2,2	≥50	0,2
220	4	≥30	0,3
220	5,5	≥20	0,4
220	7,5	≥15	0,5
220	11	≥10	0,8

Номинальное напряжение (В)	Номинальная мощность (кВт)	Тормозной резистор (Ом)	Мощность резистора (кВт)
380	0,75	≥400	0,08
380	1,5	≥200	0,15
380	2,2	≥150	0,2
380	4	≥110	0,3
380	5,5	≥90	0,4
380	7,5	≥65	0,5
380	11	≥43	0,8
380	15	≥32	1

Номинальное напряжение (В)	Номинальная мощность (кВт)	Тормозной резистор (Ом)	Мощность резистора (кВт)
380	18,5	≥25	1,3
380	22	≥22	1,5
380	30	≥16	2,5
380	37	≥16	4
380	45	≥16	4,5
380	55	≥8	5,5
380	75	≥8	7,5
380	90	≥8×2	4,5×2

Номинальное напряжение (В)	Номинальная мощность (кВт)	Тормозной резистор (Ом)	Мощность резистора (кВт)
380	110	≥8×2	5,5×2
380	132	≥8×2	6,5×2
380	160	≥2,5	16
380	185	≥2,5	20
380	200	≥2,5	20

Номинальное напряжение (В)	Номинальная мощность (кВт)	Тормозной резистор (Ом)	Мощность резистора (кВт)
380	220	≥2,5	22
380	250	≥2,5×2	12,5×2
380	280	≥2,5×2	14×2
380	315	≥2,5×2	16×2
380	355	≥2,5×2	17×2

Номинальное напряжение (В)	Номинальная мощность (кВт)	Тормозной резистор (Ом)	Мощность резистора (кВт)
380	400	≥2,5×3	14×3
380	450	≥2,5×3	15×3
380	500	≥2,5×3	17×3
380	630	≥2,5×3	17×3
380	750	≥2,5×4	17×4

Примечание:

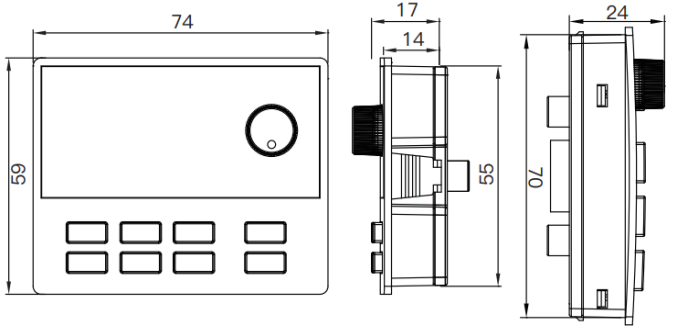
▲ Рекомендуется подбирать значение сопротивления, предусмотренное нашей компанией.

▲ При использовании резистора другого производителя наша компания не несет ответственности за повреждение преобразователя или иного оборудования.

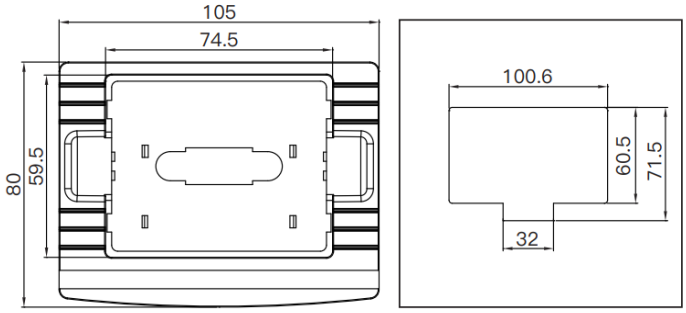
▲ При установке тормозного резистора необходимо учитывать безопасность окружающей среды, наличие легковоспламеняющихся веществ, а расстояние от преобразователя должно составлять не менее 100 мм.

▲ Параметры в таблице приведены для информации и не являются стандартными.

2.5 Внешний вид и габариты панели управления

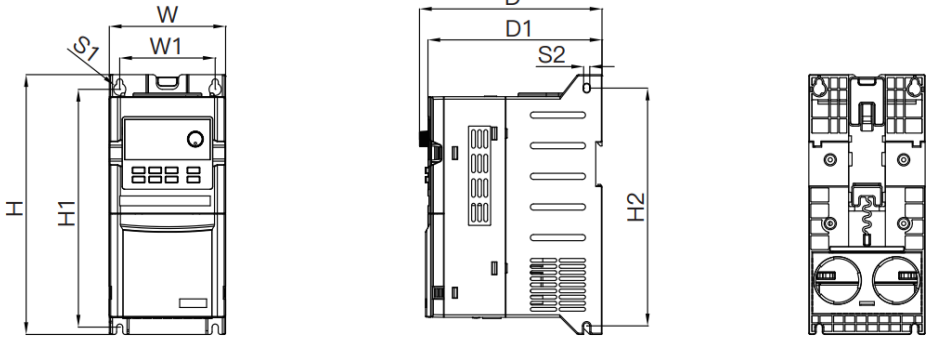


Панель управления (единица измерения: мм)

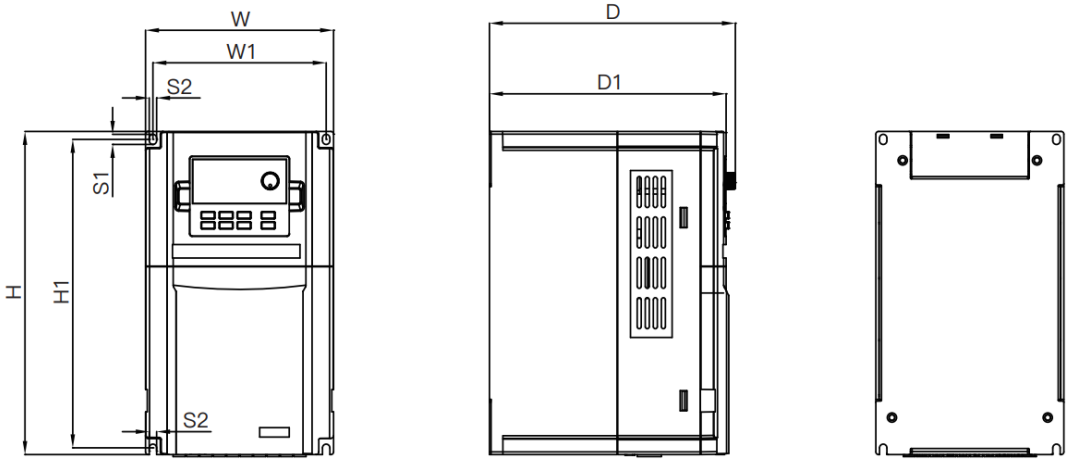


Основные и монтажные размеры панели управления (единица измерения: мм)

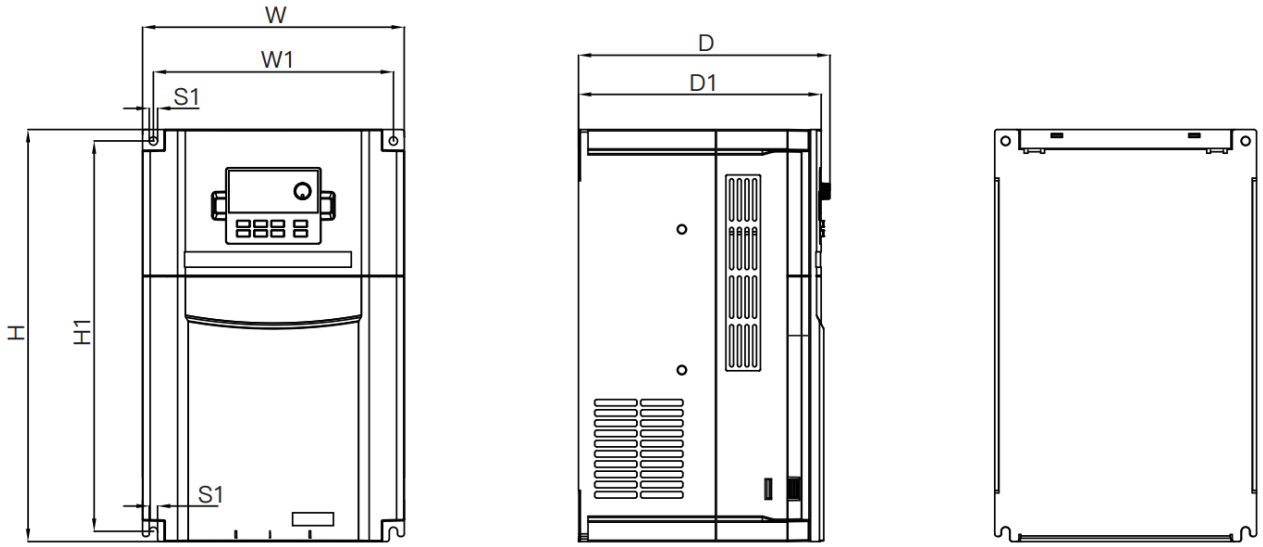
2.6 Общие габаритные и монтажные размеры изделия



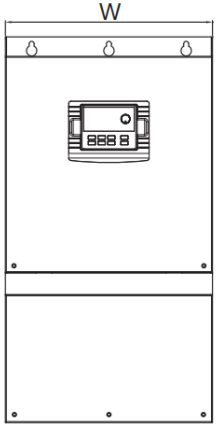
№ модели	W (мм)	H (мм)	D (мм)	W1 (мм)	H1 (мм)	H2 (мм)	D1 (мм)	S1 (мм)	S2 (мм)
VFC450-00A-G23	95	212	149	78	194	194	142	☐10	☐5
VFC450-00B-G23	95	212	149	78	194	194	142	☐10	☐5
VFC450-001-G23	95	212	149	78	194	194	142	☐10	☐5
VFC450-002-G23	95	212	149	78	194	194	142	☐10	☐5
VFC450-00B-G43	95	212	149	78	194	194	142	☐10	☐5
VFC450-001-G43	95	212	149	78	194	194	142	☐10	☐5
VFC450-002-G43	95	212	149	78	194	194	142	☐10	☐5
VFC450-004-G43	95	212	149	78	194	194	142	☐10	☐5
VFC450-005-G43	95	212	149	78	194	194	142	☐10	☐5

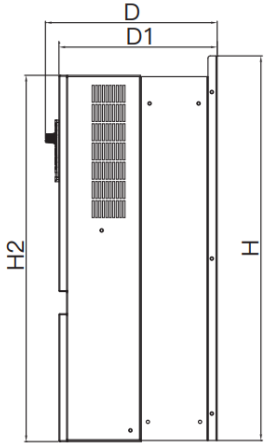


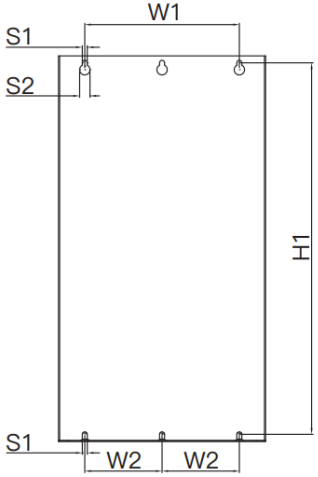
№ модели	W (мм)	H (мм)	D (мм)	W1 (мм)	H1 (мм)	D1 (мм)	S1 (мм)	S2 (мм)
VFC450-004-G23	140	240	183	129	229	176	⌀ 8	⌀ 6
VFC450-005-G23	140	240	183	129	229	176	⌀ 8	⌀ 6
VFC450-007-G43	140	240	183	129	229	176	⌀ 8	⌀ 6
VFC450-011-G43	140	240	183	129	229	176	⌀ 8	⌀ 6



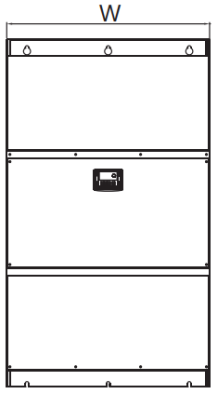
№ модели	W (мм)	H (мм)	D (мм)	W1 (мм)	H1 (мм)	D1 (мм)	S1 (мм)
VFC450-007-G23	205	322	197	188	305	190	⌀ 7
VFC450-011-G23	205	322	197	188	305	190	⌀ 7
VFC450-015-G43	205	322	197	188	305	190	⌀ 7
VFC450-018-G43	205	322	197	188	305	190	⌀ 7
VFC450-022-G43	205	322	197	188	305	190	⌀ 7

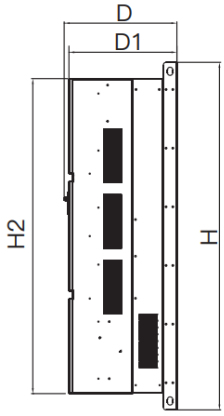


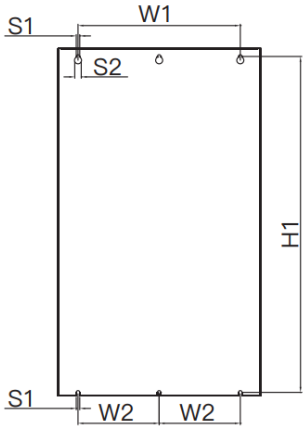




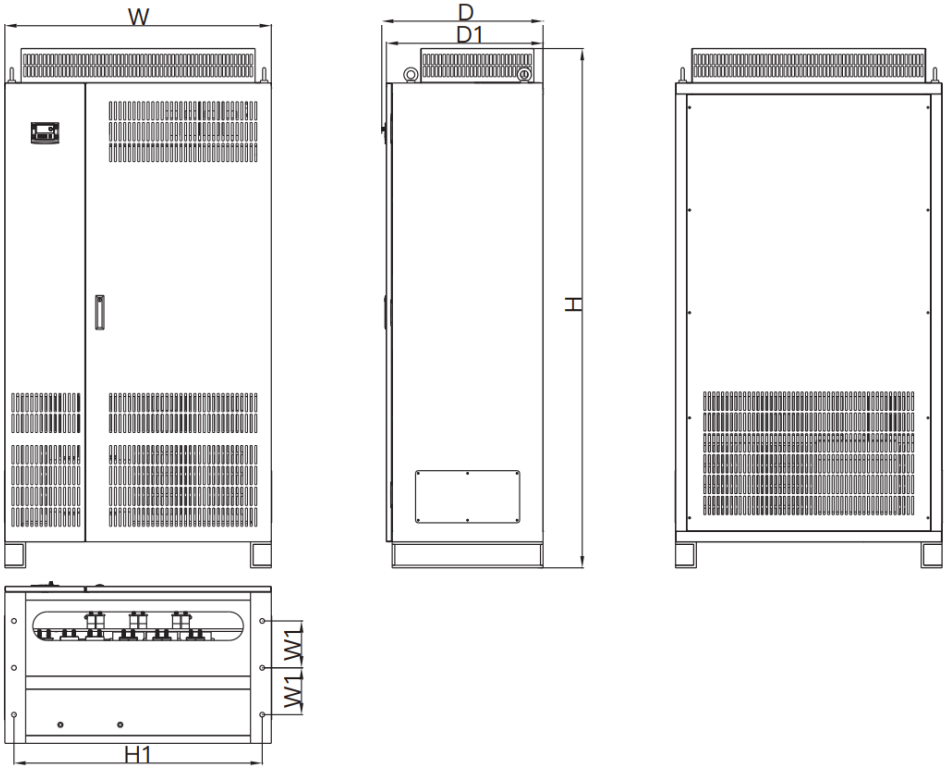
№ модели	W (мм)	H (мм)	D (мм)	W1 (мм)	W2 (мм)	H1 (мм)	H2 (мм)	D1 (мм)	S1 (мм)	S2 (мм)
VFC450-030-G43	270	463	223,9	201,5		444,5	437,7	206,3	⌀ 6,5	⌀ 13,5
VFC450-037-G43	270	463	223,9	201,5		444,5	437,7	206,3	⌀ 6,5	⌀ 13,5
VFC450-045-G43	320	522	257,6	200	100	499	489	240	⌀9	⌀ 16,5
VFC450-055-G43	320	522	257,6	200	100	499	489	240	⌀9	⌀ 16,5
VFC450-075-G43	340	720	305,6	260	130	700,5	663	288	⌀9	⌀ 16,5
VFC450-090-G43	340	720	305,6	260	130	700,5	663	288	⌀9	⌀ 16,5
VFC450-110-G43	340	720	305,6	260	130	700,5	663	288	⌀9	⌀ 16,5
VFC450-132-G43	380	720	305,6	260	130	700,5	663	288	⌀9	⌀ 16,5
VFC450-160-G43	380	720	305,6	260	130	700,5	663	288	⌀9	⌀ 16,5







№ модели	W (мм)	H (мм)	D (мм)	W1 (мм)	W2 (мм)	H1 (мм)	H2 (мм)	D1 (мм)	S1 (мм)	S2 (мм)
VFC450-185-G43	470	830	347,1	343	171,5	791	743	329,5	⌀ 11	⌀ 24
VFC450-200-G43	470	830	347,1	343	171,5	791	743	329,5	⌀ 11	⌀ 24
VFC450-220-G43	470	830	347,1	343	171,5	791	743	329,5	⌀ 11	⌀ 24
VFC450-250-G43	540	1060	416,6	420	210	1031,5	970	399	⌀ 13	⌀ 26
VFC450-280-G43	540	1060	416,6	420	210	1031,5	970	399	⌀ 13	⌀ 26
VFC450-315-G43	540	1060	416,6	420	210	1031,5	970	399	⌀ 13	⌀ 26
VFC450-350-G43	650	1090	416,6	420	210	1061,5	1000	399	⌀ 13	⌀ 26
VFC450-400-G43	650	1090	416,6	420	210	1061,5	1000	399	⌀ 13	⌀ 26
VFC450-450-G43	750	1280	416,6	600	300	1237	1160	399	⌀ 13	⌀ 26
VFC450-500-G43	750	1280	416,6	600	300	1237	1160	399	⌀ 13	⌀ 26



№ модели	W (мм)	H (мм)	D (мм)	W1 (мм)	H1 (мм)	D1 (мм)	S1 (мм)
VFC450-630-G43	1024,5	1994,2	620	180	954,5	602,5	⌀ 18
VFC450-750-G43	1024,5	1994,2	620	180	954,5	602,5	⌀ 18

3 Хранение и установка

3.1 Хранение

Перед установкой изделие необходимо хранить в упаковочной коробке. Если изделие временно не используется, необходимо учитывать следующие аспекты при его хранении:

▲ хранить в сухом помещении, не содержащем пыли;
▲ температура хранения: от - 20 до +65 °C;
▲ относительная влажность при хранении: от 0 до 95 %, выпадение конденсата не происходит;
▲ в помещении для хранения отсутствуют агрессивные газы и жидкости;
▲ хранить преобразователь лучше всего на полке и в упакованном виде. Рекомендуется не хранить изделие в течение длительного времени, так как при этом происходит деградация электролитических конденсаторов. Если необходимо длительное хранение, следует включать электропитание один раз в полгода не менее чем на 5 часов или более. При включении питания необходимо медленно повышать напряжение до номинального с помощью регулятора напряжения.

3.2 Место и условия установки

Примечание: условия в месте установки преобразователя влияют на его срок службы. Следует устанавливать преобразователь в помещениях со следующими характеристиками:

▲ температура воздуха от -5 до +40 °C, хорошее проветривание;
▲ отсутствие воды и низких температур;
▲ отсутствие прямых солнечных лучей, высоких температур и высокого содержания пыли;
▲ отсутствие агрессивных газов и жидкостей;
▲ отсутствие пыли, масляного тумана и металлических опилок;
▲ отсутствие источников вибрации, простота выполнения обслуживания и осмотра;
▲ отсутствие электромагнитных помех.

3.3 Указания по монтажу

▲ Для облегчения обслуживания необходимо оставить вокруг преобразователя достаточное свободное пространство (см. рис.).
▲ Для обеспечения максимального качества охлаждения преобразователь необходимо устанавливать в вертикальном положении и следует обеспечить в месте установки бесперебойную циркуляцию воздуха.
▲ Если основание в месте установки преобразователя недостаточно устойчивое, перед установкой следует поместить в нем плоскую пластину. При установке на недостаточно устойчивой поверхности нагрузки могут повредить внутренние электрические компоненты и сам преобразователь.
▲ Поверхность стены в месте установке должна быть выполнена из негорючих материалов, например, из металлических плит.
▲ При установке нескольких преобразователей необходимо размещать их в одном шкафу. При установке преобразователей друг над другом следует обеспечивать расстояние между ними, устанавливать между ними отводную пластину или устанавливать их со смещением.

4 Подключение

4.1 Схема подключения основной цепи

Электропитание: во избежание повреждения преобразователя необходимо обеспечивать стабильное напряжение.

Автоматический выключатель без плавкого предохранителя: см. соответствующую таблицу. Автоматический выключатель при утечке тока: следует использовать выключатель с подавлением высших гармоник.

Электромагнитный контактор Примечание: запрещается использовать электромагнитный контактор в качестве выключателя питания преобразователя.

Дроссель переменного тока: если выходная мощность превышает 1000 кВА, рекомендуется установить дроссель переменного тока для повышения коэффициента мощности.

Преобразователь: необходимо правильно подключить основную цепь и цепь управляющих сигналов преобразователя. Необходимо правильно установить параметры преобразователя.

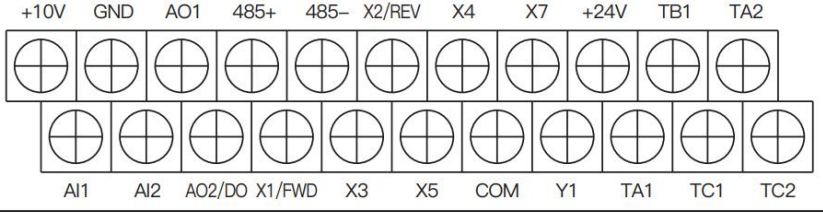
4.2 Схема электрических соединений

4.2.1 Функции клемм основной цепи

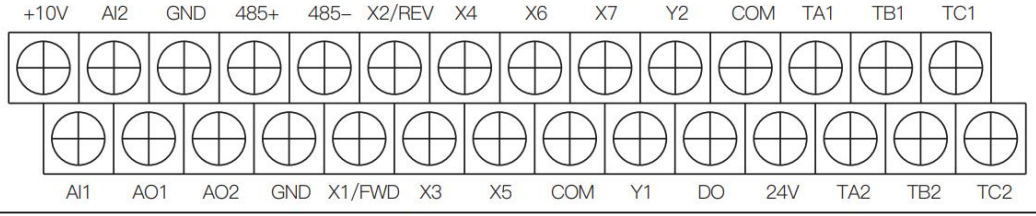
Клемма	Наименование	Описание функции
R, S, T	Вход переменного тока	Входные клеммы 3-фазного переменного тока 380/220 В, подключаемые к сети
L1, L2	Вход переменного тока	Входные клеммы 1-фазного переменного тока 220 В, подключаемые к сети
(+), (-)	Клеммы шины постоянного тока	Входная точка общей шины постоянного тока, точка подключения внешнего тормозящего устройства
(+), PB	Подключение тормозного резистора	Точка подключения тормозного резистора
U, V, W	Выход преобразователя	Выходные клеммы 3-фазного переменного тока, подключаются к двигателю.
⏚	Защитное заземление	Клемма защитного заземления Каждый преобразователь должен быть надежно заземлен. Примечание: находится на днище каркаса.

4.2.2 Схема клемм цепи управления

VFC450-00A-G23
～
VFC450-022-G43



VFC450-030-G43
～
VFC450-750-G43



Функции клемм цепи управления:

Тип	Номер клеммы	Описание функции	Характеристики
Многофункциональная клемма цифрового входа	X1	Работает при коротком замыкании между (X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8) и COM, функции задаются параметрами F07.00–F07.06 (общий порт: COM)	ВХОД, сигнал 0–24 В, низкий уровень срабатывания, 5 мА
	X2		
	X3		
	X4		
	X5		
	X6		
	X7	X7 может выполнять функции одной из многофункциональных клемм, а также входной клеммы для программируемых высокоскоростных импульсов, см. F07.06.	

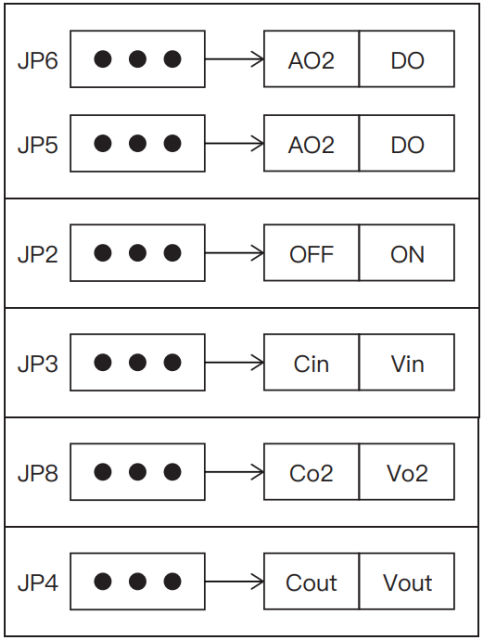
Тип	Номер клеммы	Описание функции	Характеристики
Клемма цифрового выхода	Y1	Многофункциональный программируемый 2-канальный выход с открытым коллектором, может быть запрограммирован как клемма дискретного выхода с различными функциями (общий порт: COM)	ВЫХОД, максимальный ток нагрузки ≤50 мА.
	Y2		
	DO	Программируемый выход импульсных сигналов различных функций, коммутационный выход, клеммы аналогового выхода. См. подробные данные в описании группы параметров F08.	
Клемма аналогового входа/выхода	AI1	AI1 принимает входное напряжение/ток. Перемычка JP3 (клеммы перемычки AI1) может выбирать режим входного напряжения или тока, по умолчанию принимается входное напряжение. Для переключения на входной ток необходимо замкнуть накоротко средний и другой штырь с колпачковой перемычкой. AI2 принимает только входное напряжение. Подробные данные о настройке диапазона измерения см. в описании группы параметров с кодом функции F07. (Базовое заземление: GND)	ВХОД, диапазон входного напряжения: 0–10 В (импеданс: 100 кОм), диапазон входного тока: 0–20 мА (импеданс: 500 Ом).
	AI2		
Клемма аналогового входа/выхода	AO1	AO1/AO2 может выводить аналоговое напряжение/ток (в общей сложности 13 типов сигналов). Перемычка JP4/JP8 (клеммы перемычки AO1/AO2) может выбирать режим выходного напряжения или тока, по умолчанию выводится выходное напряжение. Для переключения на выходной ток необходимо замкнуть накоротко средний и другой штырь с колпачковой перемычкой. Подробные данные см. в описании группы параметров с кодом функции F08. (Базовое заземление: GND)	ВЫХОД, напряжение постоянного тока 0–10 В. Выходное напряжение AO1, AO2 приходит из ЦП в виде волны с широтно-импульсной модуляцией. Выходное напряжение прямо пропорционально ширине волны с широтно-импульсной модуляцией.
	AO2		
Клемма релейного выхода	TA1/TA2	Две программируемых клеммы релейного выхода, TA1/TA2, TB1/TB2, TC1/TC2, до 45 типов. Подробные данные см. в описании функций реле F08.02 и F08.03 (общий порт: COM)	TA-TB: нормально замкнутый; TA-TC: нормально разомкнутый. Характеристики контакта: 250 В пер. т./2 А (cosϕ=1); 250 В пер. т./1 А (cosϕ=0,4), 30 В пост. т./1 А.
	TB1/TB2		
	TC1/TC2		
Порт электропитания	+24 В	24 В это стандартное питание для цепей всех клемм входных цифровых сигналов (COM играет роль заземления).	Максимальный выходной ток 200 мА

▲ Клемма управления AI1 может вводить сигнал и напряжения, и тока, тогда как AI2 может вводить только сигнал напряжения; пользователи могут подключать соответствующую перемычку на основной плате управления в соответствии с типом сигнала.

▲ Внешние помехи легко влияют на слабый аналоговый сигнал. Поэтому проводка должна быть максимально короткой. Внешняя линия управления должна быть оборудована изолирующим устройством или иметь экранирование, а также должна быть заземлена.

▲ Линия входного сигнала и частотомер должны иметь отдельную экранированную проводку и располагаться на расстоянии от проводки основной цепи.
▲ Проводка цепи управления должна иметь площадь сечения более 0,75 мм^2, рекомендуется использовать STP (экранированная витая пара). Соединительные части клемм цепи управления должны быть покрыты оловом или иметь металлические соединения холодного прессования.
▲ При подключении устройств, выводящих аналоговый сигнал, может возникать неисправность, вызванная помехами от ПЧ, устранить которую можно, закрепив конденсатор или ферритовую шайбу на устройстве, выводящем аналоговый сигнал.

4.2.3 Перемычки и соответствующие отношения



JP5 и JP6	
AO2	Задействуется AO2 из AO2/DO, выходной сигнал напряжения
DO	Задействуется DO из AO2/DO, выходной импульсный сигнал
JP2	
ВЫКЛ.	Отсутствует подключение к согласованному сопротивлению интерфейса передачи данных 485
ВКЛ.	Подключение к согласованному сопротивлению интерфейса передачи данных 485
JP3	
Cin	Входной сигнал тока AI1
Vin	Входной сигнал напряжения AI1
JP8	
VO2	Выходной сигнал напряжения AO2
CO2	Выходной сигнал тока AO2
JP4	
Vout	Выходной сигнал напряжения AO1
Cout	Выходной сигнал тока AO1

4.2.4 Примечания к электрическим подключениям

▲ При демонтаже и замене двигателя необходимо отключать входное питание ПЧ.

▲ Включать двигатель или электропитание рабочей частоты следует только после остановки ПЧ.
▲ Для уменьшения влияния ЭМП (электромагнитные помехи) необходимо добавить разрядник, если электромагнитный разъем и реле находятся близко к ПЧ.
▲ Запрещается подключать входной переменный ток к выходным клеммам U, V, W ПЧ.
▲ На внешнюю цепь управления необходимо устанавливать изолирующее устройство либо использовать экранированный кабель.
▲ Линия входного сигнала должна иметь отдельную экранированную проводку и располагаться на расстоянии от проводки основной цепи.
▲ Если несущая частота ниже 4 кГц, расстояние между ПЧ и двигателем не должно превышать 50 м; если несущая частота превышает 4 кГц, необходимо соответствующим образом уменьшить расстояние, также рекомендуется проложить кабель в металлической трубе.
▲ При добавлении периферийных устройств (фильтры, дроссели и пр.) к ПЧ необходимо проверить сопротивление заземления меггером на 1000 В; его значение должно быть выше 4 МОм.
▲ Запрещается подключать фазосдвигающий конденсатор или сглаживающий фильтр к клемме U, V, W ПЧ.
▲ При частом запуске ПЧ запрещается отключать электропитание, необходимо использовать клемму цепи управления COM/RUN для запуска и остановки во избежание повреждения выпрямительного моста.
▲ Клемма заземления должна быть надежно заземлена (импеданс заземления должен быть меньше 10 Ом) во избежание аварийных ситуаций, в противном случае возможна утечка электрического тока.
▲ При подключении основной цепи диаметр проводов следует подбирать в соответствии с действующими в стране правилами электромонтажных работ.

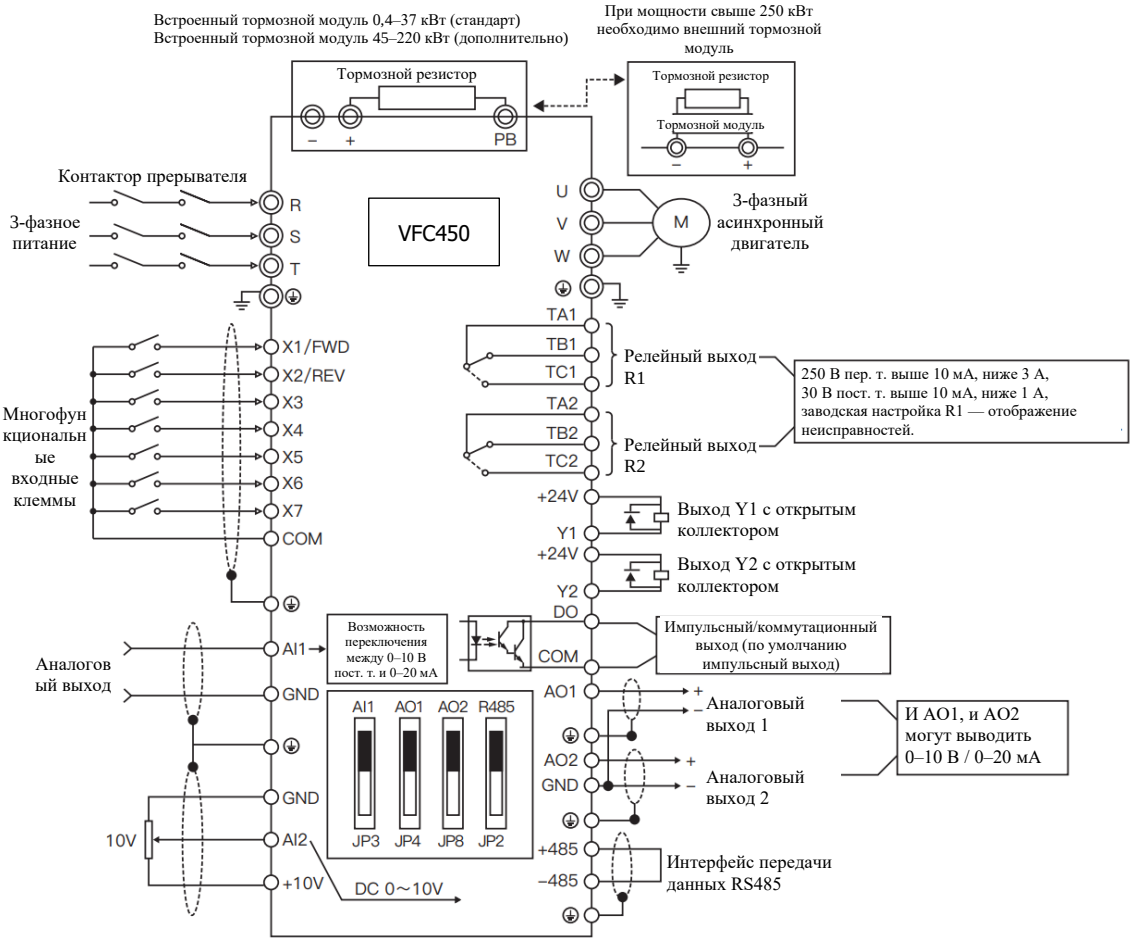
4.2.5 Резервная цепь

Неисправность или аварийное отключение ПЧ может привести к длительному простою или другой случайной аварии. Для обеспечения безопасности рекомендуется добавить резервную цепь.

Примечание: эксплуатационные характеристики резервной цепи необходимо подтверждать заранее для обеспечения согласования рабочей частоты и последовательности фаз преобразованной частоты.

4.3 Принципиальная электрическая схема

Система электропитания ПЧ состоит из основной цепи и цепи управления. Под крышкой входных/выходных клемм расположены клеммы основной цепи и цепи управления. Подключение следует выполнять в соответствии со следующей схемой.


Встроенный тормозной модуль 0,4–37 кВт (стандарт)
Встроенный тормозной модуль 45–220 кВт (дополнительно)
При мощности свыше 250 кВт необходимо внешний тормозной модуль
Тормозной резистор
PB
Тормозной модуль
Контактор прерывателя
3-фазное питание
R
S
T
VFC450
U
V
W
M
3-фазный асинхронный двигатель
TA1
TB1
TC1
Релейный выход R1
TA2
TB2
TC2
Релейный выход R2
250 В пер. т. выше 10 мА, ниже 3 А, 30 В пост. т. выше 10 мА, ниже 1 А, заводская настройка R1 — отображение неисправностей.
X1/FWD
X2/REV
X3
X4
X5
X6
X7
COM
Многофункциональные входные клеммы
+24V
Y1
Выход Y1 с открытым коллектором
+24V
Y2
Выход Y2 с открытым коллектором
DO
COM
Импульсный/коммутационный выход (по умолчанию импульсный выход)
Возможность переключения между 0–10 В пост. т. и 0–20 мА
AI1
GND
Аналоговый выход
AI1
AO1
AO2
R485
JP3
JP4
JP8
JP2
AO1
Аналоговый выход 1
AO2
GND
Аналоговый выход 2
И AO1, и AO2 могут выводить 0–10 В / 0–20 мА
GND
10V
AI2
+10V
DC 0~10V
+485
–485
Интерфейс передачи данных RS485

4.4 Меры предосторожности при подключении

4.4.1 Подключение основной цепи

При подключении подбор диаметра проводов и их подключение следует осуществлять в соответствии с действующими в стране правилами электромонтажных работ.

▲ Рекомендуется использовать экранированные провода или трубки для прокладки кабелей электропитания и заземлять изолирующий слой или оба конца трубы.

▲ Между источником электропитания и входными клеммами (R, S, T) следует устанавливать воздушный выключатель. (При использовании выключателя с защитой от утечки в землю он должен иметь защиту от высоких частот.)

▲ Кабели цепей питания и управления должны быть проложены по отдельности друг от друга в разных каналах.

▲ Запрещается подключать электропитание переменного тока к выходным клеммам преобразователя (U, V, W).

▲ Выходные провода не должны касаться металлической части корпуса преобразователя, в противном случае может произойти короткое замыкание на землю.

▲ Запрещается устанавливать на выходных клеммах преобразователя фазосдвигающие конденсаторы, фильтры подавления помех и другие компоненты.

▲ Провода основной цепи преобразователя должны располагаться на расстоянии от другого управляющего оборудования.

▲ Если длина кабеля между преобразователем и двигателем превышает 50 метров (серия на 220 В) или 100 м (серия на 380 В), в обмотке двигателя возникает высокое значение dv/dt, в результате чего может быть повреждена межвитковая изоляция в двигателе. Необходимо использовать для преобразователя отдельный двигатель переменного тока или установить на стороне преобразователя дроссель переменного тока.

▲ При большом расстоянии между преобразователем и двигателем необходимо уменьшить несущую частоту, так как чем она выше, тем выше ток утечки волны высокой гармоники в кабеле, который оказывает неблагоприятное воздействие на преобразователь и другое оборудование.

4.4.2 Прокладка кабелей цепи управления (сигнальной цепи)

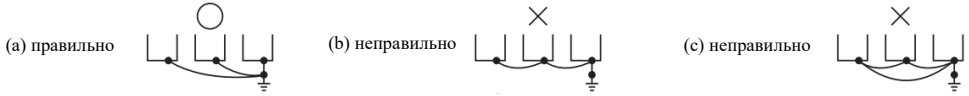
Кабели сигнальной цепи и основной цепи должны располагаться в разных каналах во избежание помех. Для сигнальных цепей следует использовать экранированные кабели, которые необходимо заземлять с одной стороны кабелем диаметром 0,5–2 мм². Для цепи управления рекомендуется использовать кабели с 1 экранирующим слоем. Клеммы управления на панели управления следует использовать в соответствии с требованиями.

4.4.3 Провод заземления

Для клеммы заземления E следует использовать третий способ заземления (ниже 100 Ом); длину заземляющего кабеля следует подбирать в соответствии с размерами электрооборудования; категорически запрещается использовать общий заземлитель со сварочными аппаратами, силовыми машинами и прочим крупным электрооборудованием, и кабели заземления должны располагаться на максимально возможном расстоянии от кабелей питания крупного электрооборудования; при заземлении нескольких преобразователей следует использовать способ (a), показанный на рисунке ниже, и запрещается использовать способы (b) и (c).

▲ Заземляющий кабель должен быть максимально коротким.

▲ Клемму заземления E необходимо правильно заземлить и запрещается подключать к нейтральному кабелю.



4.5 Особые меры предосторожности при эксплуатации

4.5.1 Выбор модели

(1) Установка дросселя

При подключении преобразователя к электрическому трансформатору большой мощности (свыше 600 кВА) или при включении фазосдвигающего конденсатора в цепи электропитания возникает чрезмерно высокий пиковый ток, который может повредить компоненты преобразователя. Во избежание этого следует установить дроссель постоянного или переменного тока. Это также позволяет повысить коэффициент мощности на стороне тока. Кроме того, когда та же система электропитания подключена к тиристорному преобразователю, такому как привод постоянного тока, устанавливать дроссель постоянного или переменного тока необходимо вне зависимости от состояния электропитания.

Условия установки дросселя

(2) Мощность преобразователя

При работе со специальным двигателем его номинальный ток не должен превышать номинальный выходной ток преобразователя. Кроме того, при параллельном запуске нескольких асинхронных двигателей с одним частотным преобразователем мощность преобразователя должна в 1,1 раза превышать общий номинальный ток двигателей и быть меньше номинального выходного тока преобразователя.

(3) Пусковой крутящий момент

Пусковые и тормозные характеристики двигателя, работающего с преобразователем, ограничены номинальным током перегрузки подключенного преобразователя. По сравнению с обычным коммерческим электропитанием характеристики крутящего момента ниже. Если необходим высокий пусковой крутящий момент, необходимо увеличить мощность преобразователя на один уровень или одновременно увеличить мощность двигателя и преобразователя.

(4) Аварийная остановка

Хотя в случае неисправности преобразователя срабатывает защита и выдача тока останавливается, мгновенно остановить двигатель в этот момент невозможно. Таким образом, на оборудовании, требующем аварийной остановки, необходимо установить механическую конструкцию для торможения и блокировки.

(5) Особые дополнительные устройства

Клеммы PB(+) и P1(+) предназначены для подключения отдельных дополнительных устройств. Подключение других устройств к ним запрещено.

(6) Меры предосторожности при использовании с возвратно-поступательными нагрузками

При использовании преобразователя с возвратно-поступательными нагрузками (краны, лифты, прессы, стиральные машины и пр.), если ток неоднократно превышает 150 % или более, срок службы IGBT-транзистора внутри преобразователя сокращается ввиду температурной усталости. По грубым подсчетам, если несущая частота составляет 4 кГц и пиковый ток составляет 150 %, количество циклов запуск/остановка составляет около 8 миллионов.

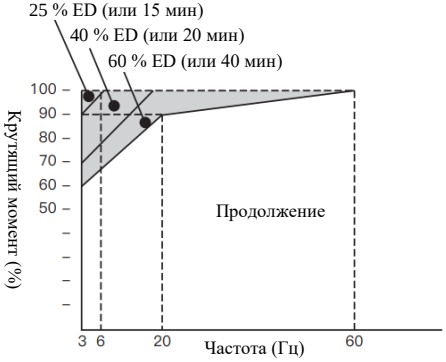
Рекомендуется снизить несущую частоту, особенно если отсутствуют требования к низкому уровню шума. Кроме того, следует снизить пиковый ток возвратно-поступательной нагрузки ниже уровня 150 % путем снижения нагрузки, увеличения времени ускорения и торможения или повышения мощности преобразователя на 1 уровень и т.п. (При выполнении пробных пусков в этих целях) необходимо подтвердить пиковое значение тока возвратно-поступательной нагрузки и при необходимости отрегулировать его). Кроме того, при использовании с кранами ввиду более быстрого запуска/остановки рекомендуется выполнить следующие действия для обеспечения крутящего момента двигателя и снижения тока преобразователя. Мощность преобразователя должна обеспечивать снижение пикового тока ниже уровня 150 %. Мощность преобразователя должна быть более чем на 1 уровень выше, чем мощность двигателя.

4.5.2 Меры предосторожности при использовании двигателя

(1) Для диапазона малых скоростей существующих стандартных двигателей

При использовании преобразователя для работы со стандартным двигателем потери увеличиваются в сравнении с использованием коммерческого источника питания.

В диапазоне низких скоростей охлаждающий эффект снижается, и температура двигателя увеличивается. Таким образом, в диапазоне низких скоростей необходимо снижать нагружающий момент двигателя. Допустимые характеристики нагрузок стандартных двигателей показаны на рисунке. Кроме того, если в диапазоне низких скоростей необходим постоянный 100 % момент, рекомендуется рассмотреть возможность использования двигателя, рассчитанного на работу с преобразователем.



Допускаемые характеристики нагрузок стандартных двигателей

(2) Меры предосторожности при использовании специальных двигателей

Номинальный ток двигателя с переключением полюсов отличается от стандартного двигателя. Необходимо подтвердить максимальный ток двигателя и подобрать соответствующий преобразователь. После остановки двигателя необходимо переключать полюса. При выполнении переключения во время вращения сработает цепь рекуперационной защиты от перенапряжения или перегрузки по току и двигатель перестанет свободно вращаться. Двигатель с тормозом

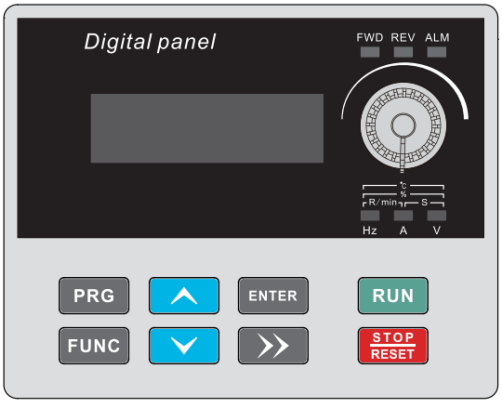
При использовании преобразователя для запуска двигателя, оборудованного тормозом, если тормозная цепь напрямую подключена к выходной стороне преобразователя, тормоз не может быть разблокирован по причине низкого напряжения при запуске. Необходимо использовать двигатель, тормоз которого имеет отдельное электропитание, и подключить цепь электропитания тормоза к стороне электропитания преобразователя. Обычно при использовании двигателя с тормозом шум может становиться выше в диапазоне малых скоростей.

(3) Конструкция силовой трансмиссии (редуктор, ремень, цепь и пр.)

При использовании коробок передач с масляной смазкой, трансмиссий и редукторов в составе системы силовой трансмиссии следует помнить, что смазочное воздействие масла снижается, если работа осуществляется только в диапазоне низких скоростей. Кроме того, при выполнении работ на высоких скоростях при частоте выше 60 Гц возникают проблемы шума, снижения срока службы и прочности, обусловленные центробежной силой конструкции силовой трансмиссии, поэтому необходимо уделить этому вопросу необходимое внимание.

5 Панель управления и методы управления

5.1 Описание кнопок панели управления



Кнопка	Наименование	Описание функции
PRG	Кнопка программирования/выхода	Кнопка ввода или выхода из режима программирования
^	Кнопка увеличения	Увеличение данных или кода функции (при удержании кнопки скорость повышения увеличивается)
v	Кнопка уменьшения	Уменьшение данных или кода функции (при удержании кнопки скорость уменьшения увеличивается)
ENTER	Кнопка ввода	Ввод в пункты подменю или подтверждение данных.
RUN	Кнопка пуска	Вход в режим управления с помощью панели управления.
FUNC	Функциональная кнопка	Запуск функционального параметра FE.01 в соответствии с настройкой, толчкового хода или реверса, при нажатии данной кнопки в режиме панели управления доступен неиспользуемый диапазон частот.
>>	Кнопка сдвига/мониторинга	Выбор устанавливаемого и редактируемого бита данных в режиме редактирования ПЧ; переключение показываемых параметров при мониторинге, когда ПЧ находится в других режимах.
STOP RESET	Кнопка остановки/сброса	При обычной работе нажатие этой кнопки приводит к остановке ПЧ в соответствии с заданным режимом. При аварийном режиме ПЧ нажатие этой кнопки приводит к его сбросу и восстановлению обычного состояния остановки.
	Аналоговая ручка потенциометра	Используется для заданной частоты.

5.2 Описание светодиодных индикаторов

Позиция			Описание функции
Функция дисплея	Цифровой дисплей		Отображение текущего рабочего параметра и заданного параметра.
	Светодиодный индикатор	Hz, A, V	Отображение единицы измерения физической величины (ток A, напряжение V, частота Hz)
		ALM	Световой индикатор аварийного сообщения, указывающий на перегрузку ПЧ по току или по напряжению или текущий статус неисправности.
		FWD	Этот индикатор загорается зеленым светом, когда ПЧ работает в режиме прямого хода.
		REV	Этот индикатор загорается красным светом, когда ПЧ работает в режиме обратного хода.

5.3 Описание светового индикатора единиц

Позиция			Описание функции
Индикатор единиц	Светодиодный индикатор	A	Текущий отображаемый параметр — ток, измеряемый в A, горит светодиодный индикатор A
		V	Текущий отображаемый параметр — напряжение, измеряемое в В, горит светодиодный индикатор V
		Hz	Текущий отображаемый параметр — частота, измеряемая в Гц, горит светодиодный индикатор Hz
		%	Текущий отображаемый параметр — процентная доля, горят светодиодные индикаторы Hz и V
		r/min	Текущий отображаемый параметр — скорость вращения, горят светодиодные индикаторы Hz и A
		m/s	Текущий отображаемый параметр — линейная скорость, горят светодиодные индикаторы V и A
		℃	Текущий отображаемый параметр — температура, горят светодиодные индикаторы V, A и Hz

5.4 Дисплей мониторинга параметров

На дисплее панели управления отображаются экраны инициализации при включении, кодов функций и мониторинга параметров, аварийных сообщений при неисправностях и рабочих параметров. После включения на экране отображается текст “P.OFF”, показанный на рисунке справа, после чего открывается экран задания частоты.

Дисплей отображения параметров при включении

(Дисплей инициализации “P.OFF”)

При остановке ПЧ на экране отображаются параметры в остановленном состоянии и заданное заводское значение частоты. Как показано на рисунке справа, светодиодный индикатор единицы измерения сообщает о том, что отображаемый в данный момент параметр измеряется в Гц.

Для мониторинга различных параметров в выключенном состоянии необходимо нажимать кнопку >> (по умолчанию четыре отслеживаемых параметра это основное заданное значение частоты, напряжение шины, аналоговый вход AI1 и аналоговый вход AI2). Отображение других параметров на дисплее можно задать с помощью кода функции F14.04.

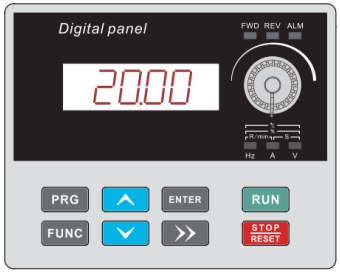
Отображение параметров при остановке

(На экране отображается заданная частота 50,00)

5.5 Отображение параметров при работе

ПЧ входит в рабочий режим при получении команды на запуск, при этом на экране панели управления обычно отображаются отслеживаемые рабочие параметры. Как показано на рисунке справа, отображаемая единица измеряется в Гц.

Для переключения между отслеживаемыми параметрами необходимо нажимать кнопку [>>] (по умолчанию отображаются пять отслеживаемых параметров: рабочая частота, заданная частота, напряжение шины, выходное напряжение и выходной ток). Отображение других параметров на дисплее можно задать с помощью кода функции F14.02.

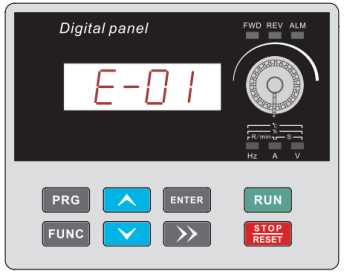


Отображение параметров при работе

(На экране отображается текущая выходная частота 20,00)

5.6 Экран аварийных сигналов

ПЧ переходит в режим отображения аварийных сигналов при обнаружении сигнала о неисправности и начинает отображать код неисправности (показанный на рисунке справа); для проверки относительных параметров остановленного преобразователя следует нажать кнопку [>>]; для проверки информации о неисправности нажать кнопку [PRG] и войти в режим программирования для проверки параметра группы F12. После устранения неисправности необходимо сбросить аварийное состояние, нажав кнопку [STOP RESET] на панели управления, или с помощью команды. Код неисправности продолжает отображаться, пока неисправность не устранена.



Отображение параметров при работе

(На экране отображается текущая выходная частота 20,00)

Предупреждение: при некоторых серьезных неисправностях, таких как срабатывание защиты модуля, перегрузка по току, по напряжению и т.п., запрещается выполнять принудительный сброс неисправности для возобновления работы преобразователя без подтверждения устранения неисправности, так как это может привести к его повреждению.

5.7 Дисплей редактирования кода функции

Во время остановки, работы или срабатывания аварийного сигнала нажать кнопку PRG для входа в режим редактирования, который отображается в виде двухуровневого меню (сначала необходимо установить пароль, если он задан, см. инструкцию по разблокировке пароля). Нажать кнопку ENTER для ввода позиций для каждого уровня. На экране отображения функциональных параметров нажать кнопку ENTER для сохранения параметров или кнопку PRG для возврата на предыдущий уровень меню без сохранения измененного параметра.

5.8 Мониторинг параметров

Пример 1: переключение на дисплей отображения параметров

В режиме мониторинга нажать кнопку >>, чтобы автоматически отобразить соответствующего отслеживаемого параметра, заданного в группе параметров F14.02 и F14.04, после чего загорится соответствующий световой индикатор единицы измерения. Например, при нажатии кнопки >> для переключения на выходную частоту d00.00 загорится световой индикатор единицы “Hz”.

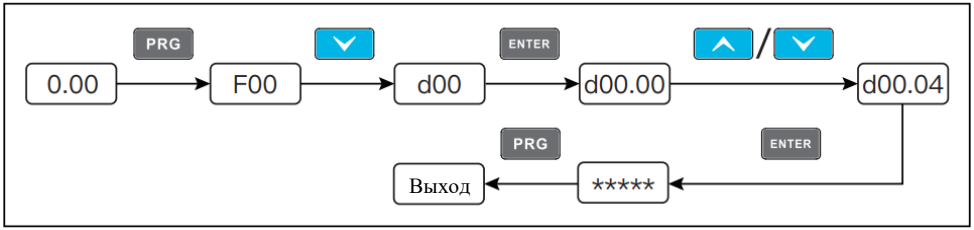
Пример 2: проверка отслеживаемого параметра d00.04 (выходной ток)

Способ 1:

① Нажать кнопку PRG для входа в режим программирования, после чего на экране будет отображен функциональный параметр F00. Нажать кнопку ∨ один раз для отображения функционального параметра d00. При следующем нажатии кнопки ENTER на дисплее отобразится d00.00. Будет мигать цифра, соответствующая единицам. Нажать кнопки ∧ или ∨ для отображения кода параметра d00.04.

② Нажать кнопку ENTER, чтобы отобразить соответствующее значение d00.04, после чего загорится световой индикатор единиц измерения “A”.

③ Нажать кнопку PRG для выхода из режима мониторинга.



5.9 Установка кода функции

Система функциональных параметров данного преобразователя включает в себя коды функций F00–FFF и группу кодов мониторинга D. Каждая группа функций состоит из нескольких кодов функций. Коды функций обозначаются номером группы кодов функций и номером кода функции. Например, «F05.08» представляет 8-й код функции в 5-й группе функций.

Пример настройки кода функции:

Пример 1: изменить начальную команду на пуск с внешнего вывода, т.е. изменение значения F00.02 со значения 0 по умолчанию на 1:

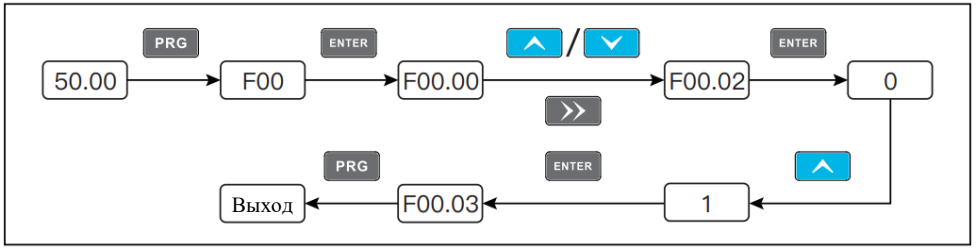
① Нажать кнопку PRG для входа в режим программирования, после чего на экране отобразится функциональный параметр F00. Нажать кнопку ENTER, на экране отобразится F00.00, будет мигать цифра соответствующая единицам.

② Нажать кнопку ∧ или ∨ для изменения соответствующей цифры. На дисплее отобразится F00.02.

③ Нажать кнопку ENTER для просмотра соответствующего значения F00.02 (0). Нажать кнопку ∧ один раз для смены значения с 0 на 1.

④ Нажать кнопку ENTER для сохранения значения F00.02 и автоматического отображения следующего кода функции (F00.03).

⑤ Нажать кнопку PRG для выхода из режима программирования.



5.10 Установка пароля пользователя и редактирование кода функции

Пароль пользователя используется для предотвращения доступа постороннего персонала к функциональным параметрам и их изменения. По умолчанию пароль пользователя не установлен, т.е. параметр F15.00 имеет значение “00000”.

При задании пароля пользователя необходимо ввести пять цифр и нажать кнопку ENTER для подтверждения. Пароль будет автоматически задействован через 3 минуты или непосредственно после отключения питания. После задействования пароля при его неправильном вводе на панели отображается сообщение “-Err-”. При этом при просмотре других кодов функций отображается “ ” и пользователь не может задать параметры кодов функций. При успешной проверке пароля на экране отображается “-En-”, после чего вы можете просматривать и изменять значения кодов функций.

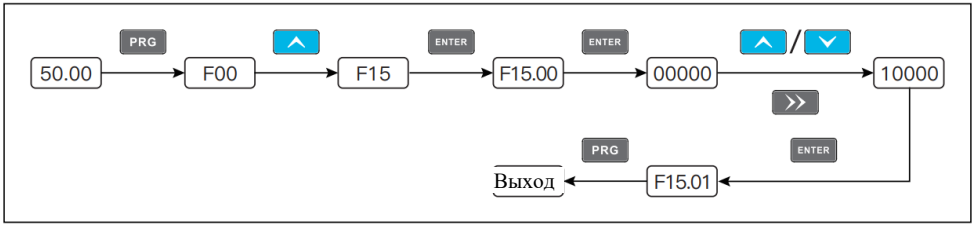
Чтобы изменить пароль, необходимо выбрать код функции F15.00 и нажать кнопку ENTER для входа в режим проверки пароля. После успешной проверки пароля войти в режим изменения, ввести новый пароль и нажать кнопку ENTER для его подтверждения. После этого пароль будет успешно изменен. Пароль будет автоматически задействован через 3 минуты или непосредственно после отключения питания.

Пример: задание пароля пользователя “10000”:

① Нажать кнопку PRG для входа в режим программирования, на экране будет отображен функциональный параметр F00, будет мигать цифра, соответствующая единицам. Нажать кнопку ∧ для отображения кода F15 на дисплее.

② Нажать кнопку ENTER для отображения кода F15.00 на дисплее. Нажать кнопку ENTER, после чего на дисплее отобразится “00000”. Нажать кнопку ≫ и ∧, чтобы изменить отображаемое значение на “10000”.

③ Нажать кнопку ENTER для сохранения. После этого устанавливается пароль пользователя “10000”.

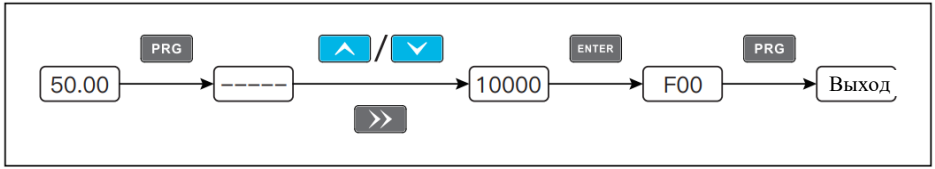


※ Если проверка пароля пользователя не пройдена, при нажатии кнопки PRG на дисплее отображается “-----”.

Проверка пароля пользователя:

Нажать кнопку PRG для входа в режим программирования, нажать кнопку >> для ввода пароля, с помощью кнопки ENTER ввести пароль “10000” и нажать кнопку ^ для подтверждения пароля. После этого можно изменять значения прочих параметров.

Для сброса пароля пользователя следует установить значение параметра F15.00 “00000”.



6 Таблица функциональных параметров

Если для параметра F15.00 установлено значение, отличное от 0, это значит, что задан пароль для защиты параметров. В режиме изменения функциональных параметров вход в меню параметров открывается только после ввода правильного пароля. Для отмены пароля необходимо задать для F15.00 значение 0. В пользовательском режиме изменения параметров меню параметров не защищено паролем.

В таблице используются следующие символы:

“☆”: значение данного параметра может быть изменено при остановке или во время работы преобразователя;

“★”: значение данного параметра не может быть изменено во время работы преобразователя;

“●”: значение данного параметра это фактически обнаруженное значение и не может быть изменено;

“*”: это заводской параметр, который может быть задан только производителем и не может быть изменен пользователем.

F00: группа базовых функций				
Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F00.00	Определение макрофункции	0: общий режим 1: режим подачи воды 1 с 1 частотно-регулируемым насосом и 2 насосами промышленной частоты 2: режим подачи воды с плавным пуском 3 частотно-регулируемых циркуляционных насосов 3: режим подачи воды с 1 частотно-регулируемым насосом и 3 насосами промышленной частоты 4: режим подачи воды 2 с 1 частотно-регулируемым насосом и 2 насосами промышленной частоты 5: режим подачи воды с 1 частотно-регулируемым насосом и 1 насосом промышленной частоты 6: режим подачи воды с одиночным насосом (1 частотно-регулируемый насос) 7: режим отслеживания напряжения системы подачи воды с питанием от фотоэлектрической батареи 8: режим отслеживания мощности системы подачи воды с питанием от фотоэлектрической батареи для режима с частотным регулированием 9: режим отслеживания мощности системы подачи воды с питанием от фотоэлектрической батареи для режима SVC 10–100: зарезервировано Примечание: инициализировать параметры перед установкой макрофункции.	0	★
F00.01	Режим управления двигателем	0: управление с регулированием частоты 1: векторное управление скоростью без датчиков (SVC)	0	★

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F00.02	Выбор источника команд	0: канал подачи команд с панели управления 1: канал подачи команд с дискр. входов 2: канал подачи команд по интерфейсу передачи данных	0	☆
F00.03	Выбор основного источника частоты A	0: цифровое значение (заданная частота F00.08, UP/DOWN может быть изменено, не сохраняется при отключении питания) 1: цифровое значение (заданная частота F00.08, UP/DOWN может быть изменено, сохранение при отключении питания 2: AI1 (0–10 В/20 мА) 3: AI2 (0–10 В) 4: потенциометр панели 5: установочный импульс PULSE (X7) 6: многосегментная команда 7: простой ПЛК 8: ПИД 9: заданный интерфейс передачи данных 10: команда для нескольких насосов 11: заданный режим MPPT (подача воды с питанием от фотоэлектрической батареи)	4	★
F00.04	Выбор дополнительного источника частоты B	Аналогично F00.03 (выбор основного источника частоты A)	0	★
F00.05	Выбор диапазона дополнительного источника частоты B при совпадении	0: относительно максимальной частоты 1: относительно источника частоты A	0	☆
F00.06	Диапазон дополнительного источника частоты B при совпадении	0-150 %	100 %	☆
F00.07	Выбор источника частоты B при совпадении	Единицы: выбор источника частоты 0: основной источник частоты A 1: результаты расчета основного и дополнительного (рабочее отношение определяется цифрой десятков) 2: переключение между основным источником частоты A и дополнительным источником частоты B 3: переключение между результатами расчета основного источника частоты A и дополнительного источника частоты	00	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измене ние
F00.07	Выбор источника частоты B при совпадении	4: переключение между дополнительным источником частоты B и результатами расчета основного и дополнительного Разряд десятков: отношение между расчетами основного и дополнительного источников частоты 0: основной + дополнительный 1: основной - дополнительный 2: максимальное значение обоих 3: минимальное значение обоих	00	☆
F00.08	Заданная частота	0,00 Гц – максимальная частота (F00.10)	50,00 Гц	☆
F00.09	Направление движения	0: в прямом направлении 1: в обратном направлении	0	☆
F00.10	Максимальная частота	50,00 Гц - 500,00 Гц	50,00 Гц	★
F00.11	Источник верхнего предельного значения частоты	0: заданное значение F00.12 1: AI1 2: AI2 3: потенциометр панели 4: установочный импульс PULSE 5: заданный интерфейс передачи данных	0	★
F00.12	Верхнее предельное значение частоты	Нижнее предельное значение частоты F00.14 - максимальная частота F00.10	50,00 Гц	☆
F00.13	Погрешность верхнего предельного значения частоты	0,00 Гц - максимальная частота F00.10	0,00 Гц	☆
F00.14	Нижнее предельное значение частоты	0,00 Гц - верхнее предельное значение частоты F00.12	0,00 Гц	☆
F00.15	Несущая частота	0,5 кГц - 16,0 кГц	В зависимости от модели	☆
F00.16	Регулировка несущей частоты в зависимости от температуры	0: нет 1: да	1	☆
F00.17	Время ускорения 1	0,00 с - 650,00 с (F00.19=2) 0,0 с - 6500,0 с (F00.19=1) 0,00 с - 65000 с (F00.19=0)	В зависимости от модели	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F00.18	Время торможения 1	0,00 с - 650,00 с (F00.19=2) 0,0 с - 6500,0 с (F00.19=1) 0,00 с - 65000 с (F00.19=0)	В зависимости от модели	☆
F00.19	Единица измерения времени ускорения и торможения	0: 1 с 1: 0,1 с 2: 0,01 с	1	★
F00.21	Смещение частоты дополнительного источника частоты B при совпадении	0,00 Гц - максимальная частота F00.10	0,00 Гц	☆
F00.22	Разрешение команды частоты	1: 0,1 Гц 2: 0,01 Гц	2	★
F00.23	Запоминание значения частоты при остановке	0: без запоминания 1: с запоминанием	0	☆
F00.24	Зарезервировано	——	0	★
F00.25	Базовая частота времени ускорения и торможения	0: максимальная частота (F00.10) 1: заданная частота 2: 100 Гц	0	★
F00.26	Базовая команда частоты UP/DOWN во время работы	0: рабочая частота 1: заданная частота	0	★
F00.27	Привязка источника команд к источнику частоты	Единицы: выбор привязки команд панели управления к источнику частоты 0: отсутствие привязки 1: цифровое значение частоты 2: AI1 3: AI2 4: потенциометр панели 5: установочный импульс PULSE (X7) 6: многосегментная скорость 7: простой ПЛК 8: ПИД 9: заданный интерфейс передачи данных	0000	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измене ние
F00.27	Привязка источника команд к источнику частоты	Разряд десятков: привязка источника частоты к команде клеммы Разряд сотен: привязка источника частоты к команде интерфейса передачи данных Разряд тысяч: автоматическая привязка источника частоты	0000	☆
F00.28	Выбор протокола последовательной передачи данных	0: протокол Modbus 1: зарезервировано	0	☆
F00.29	Тип отображения GP	1: тип G (модель нагрузки с постоянным крутящим моментом) 2: тип P (модель нагрузки вентилятора и водяного насоса)	В зависимости от модели	●
F01: группа параметров регулирования запуска-остановки				
F01.00	Режим запуска	0: прямой запуск 1: повторный запуск с отслеживанием скорости 2: запуск с предвозбуждением (асинхронный двигатель переменного тока) 3: ускоренный запуск (в векторном режиме)	0	☆
F01.01	Режим отслеживания скорости	0: запуск с частотой до остановки 1: запуск с нулевой скоростью 2: запуск с максимальной частотой	0	★
F01.02	Отслеживаемая скорость	1-100	20	
F01.03	Частота при запуске	0,00 Гц-10,00 Гц	0,00 Гц	☆
F01.04	Время удержания стартовой частоты	0,0 с - 100,0 с	0,0 с	★
F01.05	Тормозной постоянный ток при запуске / ток предвозбуждения	0-100 %	50 %	★
F01.06	Время торможения постоянного тока при запуске / время предвозбуждения	0,0 с - 100,0 с	0,0 с	★
F01.07	Режим ускорения и торможения	0: режим линейного ускорения/торможения 1: S-кривая ускорения/торможения режим A 2: S-кривая ускорения/торможения режим B	0	★

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F01.08	Соотношение времени начального сегмента кривой S	0,0 %-(100,0 %-F01.09)	30,0 %	★
F01.09	Соотношение времени конечного сегмента кривой S	0,0 %-(100,0 %-F01.08)	30,0 %	★
F01.10	Режим остановки	0: торможение до остановки 1: Плавная остановка	0	☆
F01.11	Стартовая частота торможения постоянного тока при остановке	0,00 Гц - максимальная частота	0,00 Гц	☆
F01.12	Время ожидания торможения постоянного тока при остановке	0,0 с - 100,0 с	0,0 с	☆
F01.13	Тормозной постоянный ток при остановке	0-100 %	50 %	☆
F01.14	Время торможения постоянного тока при остановке	0,0 с - 100,0 с	0,0 с	☆
F01.15	Коэффициент использования тормоза	0-100 %	100 %	☆
F01.16 - F01.20	Зарезервировано	——	0	☆
F01.21	Задержка отслеживания скорости	0,00-5,00 с	0,50 с	☆
F02: группа дополнительных функций				
F02.00	Частота толчкового хода	0,00 Гц - максимальная частота	2,00 Гц	☆
F02.01	Время ускорения в толчковом режиме	0,0 с - 6500,0 с	20,0 с	☆
F02.02	Время торможения в толчковом режиме	0,0 с - 6500,0 с	20,0 с	☆
F02.03	Время ускорения 2	0,0 с - 6500,0 с	В зависимости от модели	☆
F02.04	Время торможения 2	0,0 с - 6500,0 с	В зависимости от модели	☆
F02.05	Время ускорения 3	0,0 с - 6500,0 с	В зависимости от модели	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F02.06	Время торможения 3	0,0 с - 6500,0 с	В зависимости от модели	☆
F02.07	Время ускорения 4	0,0 с - 6500,0 с	В зависимости от модели	☆
F02.08	Время торможения 4	0,0 с - 6500,0 с	В зависимости от модели	☆
F02.09	Частота скачка 1	0,00 Гц - максимальная частота	0,00 Гц	☆
F02.10	Частота скачка 2	0,00 Гц - максимальная частота	0,00 Гц	☆
F02.11	Амплитуда частоты скачка	0,00 Гц - максимальная частота	0,01 Гц	☆
F02.12	Время зоны нечувствительности прямого и обратного хода	0,0 с - 3000,0 с	0,0 с	☆
F02.13	Запрет реверса	0: недействительно 1: действительно	0	☆
F02.14	Режим работы при заданной частоте ниже нижнего предельного значения частоты	0: работа на нижнем предельном значении частоты 1: остановка 2: работа с нулевой скоростью	0	☆
F02.15	Уравновешивание нагрузки	0,00 Гц-10,00 Гц	0,00 Гц	☆
F02.16	Совокупное время поступления сигнала включения питания	0 ч - 65000 ч	0 ч	☆
F02.17	Совокупное время поступления сигнала работы	0 ч - 65000 ч	0 ч	☆
F02.18	Выбор защиты при запуске	0: защита отсутствует 1: защита Примечание: при F02.18=0 действует команда на запуск при обнаружении включения клеммы; при F02.18=1 команда на запуск при обнаружении включения клеммы не действует.	0	☆
F02.19	Значение обнаружения частоты (FDT1)	0,00 Гц - максимальная частота	50,00 Гц	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F02.20	Значение гистерезиса обнаружения частоты (FDT1)	0,0 % - 100,0 % (электрический уровень FDT1)	5,0 %	☆
F02.21	Ширина регистрации поступления сигнала частоты (FAR)	0,0 % - 100,0 % (максимальная частота)	0,0 %	☆
F02.22	Действует ли частота скачка при ускорении и торможении	0: недействительно 1: действительно	0	☆
F02.23	Точки переключения времени ускорения 1 и времени ускорения 2	0,00 Гц - максимальная частота	0,00 Гц	☆
F02.24	Точки переключения времени торможения 1 и времени торможения 2	0,00 Гц - максимальная частота	0,00 Гц	☆
F02.25	Приоритет толчкового хода для клеммы	0: недействительно 1: действительно	0	☆
F02.26	Значение обнаружения частоты (FDT2)	0,00 Гц - максимальная частота	50,00 Гц	
F02.27	Значение гистерезиса обнаружения частоты (FDT2)	0,0 % - 100,0 % (электрический уровень FDT2)	5,0 %	☆
F02.28	Значение обнаружения поступления произвольной частоты 1	0,00 Гц - максимальная частота	50,00 Гц	☆
F02.29	Ширина регистрации поступления произвольной частоты 1	0,0 % - 100,0 % (максимальная частота)	0,0 %	☆
F02.30	Значение обнаружения поступления произвольной частоты 2	0,00 Гц - максимальная частота	50,00 Гц	☆
F02.31	Ширина регистрации поступления произвольной частоты 2	0,0 % - 100,0 % (максимальная частота)	0	☆
F02.32	Уровень обнаружения нулевого тока	0,0 %-300,0 % 100,0 % номинального тока соответствующего двигателя	5,0 %	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F02.33	Время задержки обнаружения нулевого тока	0,01 с - 600,00 с	0,10 с	☆
F02.34	Значение превышения предела выходного тока	0,0 % (без обнаружения) 0,1 % - 300,0 % (номинальный ток двигателя)	200,0 %	☆
F02.35	Время задержки обнаружения превышения предела выходного тока	0,00 с - 600,00 с	0,00 с	☆
F02.36	Поступление сигнала произвольного тока 1	0,0 % - 300,0 % (номинальный ток двигателя)	100,0 %	☆
F02.37	Ширина регистрации сигнала произвольного тока 1	0,0 % - 300,0 % (номинальный ток двигателя)	0,0 %	☆
F02.38	Поступление сигнала произвольного тока 2	0,0 % - 300,0 % (номинальный ток двигателя)	100,0 %	☆
F02.39	Ширина регистрации сигнала произвольного тока 2	0,0 % - 300,0 % (номинальный ток двигателя)	0,0 %	☆
F02.40	Выбор функции подсчета времени	0: недействительно 1: действительно	0	☆
F02.41	Выбор подсчета времени работы	0: значение F02.42 1: AI1 2: AI2 3: потенциометр панели Примечание: диапазон аналогового ввода соответствует F02.42	0	☆
F02.42	Подсчет времени работы	0,0 мин - 6500,0 мин	0,0 мин	☆
F02.43	Нижнее предельное значение защиты по входному напряжению AI1	0,00 В - F02.44	3,10 В	☆
F02.44	Верхнее предельное значение защиты по входному напряжению AI1	F02.43 - 11,00 В	6,80 В	☆
F02.45	Поступление температуры модуля	0 °C -100 °C	75 °C	☆
F02.46	Управление охлаждающим вентилятором	0: вентилятор работает во время работы 1: вентилятор работает постоянно	0	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F02.47	Частота активизации	Частота спящего режима (F02.49- максимальная частота (F00.10)	0,00 Гц	☆
F02.48	Время задержки активизации	0,0 с - 6500,0 с	0,0 с	☆
F02.49	Частота перехода в спящий режим	0,00 Гц - частота активизации (F02.47)	0,00 Гц	☆
F02.50	Время задержки перехода в спящий режим	0,0 с - 6500,0 с	0,0 с	☆
F02.51	Время поступления для данного запуска	0,0 - 6500,0 мин	0,0 мин	☆
F02.52	Поправочный коэффициент выходной мощности	0,00 %-200,0 %	100,0 %	☆
F03: группа параметров двигателя				
F03.00	Тип электродвигателя	0: обычный асинхронный двигатель 1: частотно-регулируемый асинхронный двигатель	0	★
F03.01	Номинальная мощность двигателя	0,1 кВт - 1000,0 кВт	В зависимости от модели	★
F03.02	Номинальное напряжение двигателя	1 В - 2000 В	В зависимости от модели	★
F03.03	Номинальный ток двигателя	0,01 А - 655,35 А (мощность ПЧ ≤55 кВт) 0,1 А - 6553,5 А (мощность ПЧ >55 кВт)	В зависимости от модели	★
F03.04	Номинальная частота двигателя	0,01 Гц - максимальная частота	В зависимости от модели	★
F03.05	Номинальная скорость двигателя	1 об./мин - 65535 об./мин	В зависимости от модели	★
F03.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя	0,001 Ом - 65,535 Ом (мощность ПЧ ≤55 кВт) 0,0001 Ом - 6,5535 Ом (мощность ПЧ >55 кВт)	Регулировочный параметр	★
F03.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	0,001 Ом - 65,535 Ом (мощность ПЧ ≤55 кВт) 0,0001 Ом - 6,5535 Ом (мощность ПЧ >55 кВт)	Регулировочный параметр	★

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измене ние
F03.08	Индуктивное сопротивление рассеяния асинхронного двигателя	0,01 мГн - 655,35 мГн (мощность ПЧ ≤ 55 кВт) 0,001 мГн - 65,535 мГн (мощность ПЧ > 55 кВт)	Регулировоч ный параметр	★
F03.09	Взаимное индуктивное сопротивление асинхронного двигателя	0,1 мГн - 6553,5 мГн (мощность ПЧ ≤ 55 кВт) 0,01 мГн - 655,35 мГн (мощность ПЧ > 55 кВт)	Регулировоч ный параметр	★
F03.10	Ток асинхронного двигателя без нагрузки	0,01 А - F03.03 (мощность ПЧ ≤55 кВт) 0,1 А - F03.03 (мощность ПЧ >55 кВт)	Регулировоч ный параметр	★
F03.11–F03.26	Зарезервировано	——	0	★
F03.27	Выбор настройки	0: операция отсутствует 1: статическая настройка асинхронного двигателя 2: полная настройка асинхронного двигателя 3: полная статическая идентификация параметров	0	★
F04: группа параметров векторного управления двигателем				
F04.00	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 1	1-100	30	☆
F04.01	Время накопления сигнала контура скорости 1	0,01 с -10,00 с	0,50 с	☆
F04.02	Частота переключения 1	0,00 - F04.05	5,00 Гц	☆
F04.03	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 2	1-100	20	☆
F04.04	Время накопления сигнала контура скорости 2	0,01 с -10,00 с	1.00 с	☆
F04.05	Частота переключения 2	F04.02- максимальная частота	10,00 Гц	☆
F04.06	Коэффициент усиления при проскальзывании для векторного управления	50 %-200 %	100 %	☆
F04.07	Постоянная времени фильтра контура скорости	0,000 с -0,100 с	0,015 с	☆
F04.08	Коэффициент усиления при перевозбуждении для векторного управления	0-200	64	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F04.09	Источник верхнего предельного значения момента в режиме контроля скорости	0: заданное значение кода функции F04.10 1: AI1 2: AI2 3: потенциометр панели 4: установочный импульс PULSE 5: заданный интерфейс передачи данных 6: МИН. (AI1, AI2) 7: МАКС. (AI1, AI2) Полный диапазон вариантов 1–7 соответствует F04.10	0	☆
F04.10	Верхнее предельное значение момента в режиме контроля скорости	0,0 %-200,0 %	160,0 %	☆
F04.13	Пропорциональный коэффициент усиления регулирования возбуждения	0-60000	2000	☆
F04.14	Интегральный коэффициент усиления регулирования возбуждения	0-60000	1300	☆
F04.15	Пропорциональный коэффициент усиления регулирования крутящего момента	0-60000	2000	☆
F04.16	Интегральный коэффициент усиления регулирования крутящего момента	0-60000	1300	☆
F04.17	Интегральные характеристики контура скорости	0: недействительно 1: действительно	0	☆
F04.18–F04.20	Зарезервировано	——	0	☆
F05: группа параметров контроля крутящего момента				
F05.00	Выбор режима контроля скорости/крутящего момента	0: контроль скорости 1: контроль крутящего момента	0	★
F05.01	Выбор источника значения крутящего момента в режиме контроля крутящего момента	0: цифровое значение 1 (F05.03) 1: AI1 2: AI2	0	★

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измене ние
F05.01	Выбор источника значения крутящего момента в режиме контроля крутящего момента	3: потенциометр панели 4: импульс PULSE 5: заданный интерфейс передачи данных 6: МИН. (AI1, AI2) 7: МАКС. (AI1, AI2) (Полный диапазон вариантов 1–7 соответствует цифровому значению F05.03)	0	★
F05.03	Цифровое значение крутящего момента в режиме контроля крутящего момента	-200,0 %-200,0 %	150,0 %	☆
F05.05	Максимальная частота прямого хода в режиме контроля крутящего момента	0,00 Гц - максимальная частота	50,00 Гц	☆
F05.06	Максимальная частота обратного хода в режиме контроля крутящего момента	0,00 Гц - максимальная частота	50,00 Гц	☆
F05.07	Время ускорения в режиме контроля крутящего момента	0,00 с - 650,00 с	0,00 с	☆
F05.08	Время торможения в режиме контроля крутящего момента	0,00 с - 650,00 с	0,00 с	☆
F06: группа параметров управления с частотным регулированием				
F06.00	Настройка кривой регулирования частоты	0: линейное регулирование частоты 1: многоточечное регулирование частоты 2: квадратичное регулирование частоты 3: регулирование частоты в степени 1,2 4: регулирование частоты в степени 1,4 5: зарезервировано 6: регулирование частоты в степени 1,6 7: зарезервировано 8: регулирование частоты в степени 1,8 9: зарезервировано 10: режим полного разнесения частот 11: режим половинного разнесения частот	0	★
F06.01	Ускорение крутящего момента	0,0 %: (Автоматическое ускорение крутящего момента) 0,1 % -30,0 %	В зависимости от модели	☆
F06.02	Частота отключения ускорения крутящего момента	0,00 Гц - максимальная частота	50,00 Гц	★
F06.03	Точка частоты F1 многоточечного частотного регулирования	0,00 Гц-F06.05	0,00 Гц	★

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F06.04	Точка напряжения F1 многоточечного частотного регулирования	0,0 %-100,0 %	0,0 %	★
F06.05	Точка частоты F2 многоточечного частотного регулирования	F06.03-F06.07	0,00 Гц	★
F06.06	Точка напряжения F2 многоточечного частотного регулирования	0,0 %-100,0 %	0,0 %	★
F06.07	Точка частоты F3 многоточечного частотного регулирования	F06.05- Номинальная частота двигателя (F03.04)	0,00 Гц	★
F06.08	Точка напряжения F3 многоточечного частотного регулирования	0,0 %-100,0 %	0,0 %	★
F06.09	Коэффициент усиления для компенсации проскальзывания при частотном регулировании	0,0 %-200,0 %	0,0 %	☆
F06.10	Коэффициент усиления при перевозбуждении при частотном регулировании	0-200	64	☆
F06.11	Коэффициент усиления для подавления колебаний при частотном регулировании	0-100	В зависимости от модели	☆
F06.13	Источник напряжения при разнесении частот для частотного регулирования	0: цифровое значение (F06.14) 1: AI1 2: AI2 3: потенциометр панели 4: установочный импульс PULSE (X7) 5: многосегментная команда 6: простой ПЛК 7: ПИД 8: заданный интерфейс передачи данных Примечание: 100,0 % соответствует номинальному напряжению двигателя	0	☆
F06.14	Цифровое значение напряжения при разнесении частот для частотного регулирования	0 В - Номинальное напряжение двигателя	0 В	☆
F06.15	Время ускорения напряжения при разнесении частот для частотного регулирования	0,0 с-1000,0 с Примечание: означает время от 0 В до номинального напряжения двигателя	0,0 с	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F06.16	Время торможения напряжения при разнесении частот для частотного регулирования	0,0 с-1000,0 с Примечание: означает время от 0 В до номинального напряжения двигателя	0,0 с	☆
F06.17	Выбор режима остановки разнесения частот при частотном регулировании	0: частота/напряжение независимо уменьшаются до 0 1: после уменьшения напряжения до 0 частота снова уменьшается	0	☆
F06.18	Ток срабатывания сигнала о превышении тока при заглохании двигателя для частотного регулирования	50-200 %	150 %	☆
F06.19	Включение сигнала о превышении тока при заглохании для частотного регулирования	0: недействительно 1: действительно	1	☆
F06.20	Коэффициент усиления для подавления превышения по току при заглохании для частотного регулирования	0-100	20	
F06.21	Коэффициент компенсации тока при срабатывании сигнала времени, скорости и превышения по току при заглохании для частотного регулирования	50-200 %	50 %	☆
F06.22	Напряжение сигнала превышения по напряжению при заглохании для частотного регулирования	200,0-2000,0	760,0	☆
F06.23	Включение сигнала о превышении напряжения при заглохании для частотного регулирования	0: недействительно 1: действительно	1	☆
F06.24	Коэффициент усиления частоты для подавления превышения по напряжению при заглохании для частотного регулирования	0-100	30	☆
F06.25	Коэффициент усиления напряжения при превышении напряжения при заглохании для частотного регулирования	0-100	30	☆
F06.26	Частота максимального повышения напряжения при заглохании	0-50 Гц	5 Гц	☆
F07: группа параметров для входных клемм				

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F07.00	Выбор функции клеммы X1	0: без функции 1: команда на прямой ход или запуск 2: команда на обратный ход или запуск в прямом и обратном направлении Примечание: при установленном значении 1 или 2 код должен использоваться вместе с F07.11, см. подробные данные в описании кода функции 3: трехпроводное регулирование работы 4: прямой толчковый ход (FJOG) 5: обратный толчковый ход (RJOG) 6: клемма UP 7: клемма DOWN 8: плавная остановка 9: сброс неисправности (RESET) 10: пауза в работе 11: нормально разомкнутый вход внешнего КЗ 12: клемма многосегментной команды 1 13: клемма многосегментной команды 2 14: клемма многосегментной команды 3 15: клемма многосегментной команды 4 16: клемма выбора времени ускорения и торможения 1 17: клемма выбора времени ускорения и торможения 2 18: переключение источника частоты 19: сброс настройки UP/DOWN (клемма, панель управления) 20: клемма переключения управляющей команды 1 21: ускорение и торможение запрещено 22: пауза ПИД 23: сброс состояния ПЛК 24: пауза частоты качаний 25: ввод счетчика 26: сброс счетчика 27: ввод счетчика длины 28: сброс длины 29: контроль крутящего момента запрещен 30: ввод частоты PULSE (действительно только для X7) 31: зарезервировано 32: немедленное торможение постоянного тока	1	★
F07.01	Выбор функции клеммы X2		2	★
F07.02	Выбор функции клеммы X3		9	★
F07.03	Выбор функции клеммы X4		12	★
F07.04	Выбор функции клеммы X5		13	★
F07.05	Выбор функции клеммы X6		0	★

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F07.06	Выбор функции клеммы X7	33: нормально замкнутый вход внешнего КЗ 34: изменение частоты запрещено 35: направление обратного хода ПИД 36: клемма внешней остановки 1 37: клемма переключения управляющей команды 2 38: интегральная пауза ПИД 39: переключение между источником частоты A и заданной частотой 40: переключение между источником частоты B и заданной частотой 41: зарезервировано 42: зарезервировано 43: переключение параметра ПИД 44: заданный пользователем отказ 1 45: заданный пользователем отказ 2 46: переключение контроля скорости/контроля крутящего момента 47: аварийная остановка 48: клемма внешней остановки 2 49: замедление при торможении постоянного тока 50: сброс текущего времени работы 51: переключение двухпроводной/трехпроводной схемы 52: обратный ход отсутствует 53: запуска/остановка 54: работа разрешена 55: блокировка 1 56: блокировка 2 57: блокировка 3 58: запуск/остановка PFC	30	★
F07.07	Зарезервировано		0	★
F07.08	Зарезервировано		0	★
F07.09	Зарезервировано		0	★
F07.10	Время фильтрации X	0,000 с-1,000 с	0,010 с	☆
F07.11	Режим команды клеммы	0: двухпроводной тип 1 1: двухпроводной тип 2 2: трехпроводной тип 1 3: трехпроводной тип 2	0	★
F07.12	Скорость изменения клеммы UP/DOWN	0,001 Гц/с - 65,535 Гц/с	1,00 Гц/с	☆
F07.13	Минимальный вход кривой AI 1	0,00 В-F07.15	0,00 В	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F07.14	Соответствующая уставка минимального входа кривой AI 1	-100,0 %-+100,0 %	0,0 %	☆
F07.15	Максимальный вход кривой AI 1	F07.13-+10,00 В	10,00 В	☆
F07.16	Соответствующая уставка максимального входа кривой AI 1	-100,0 %-+150,0 %	100,0 %	☆
F07.17	Время фильтрации AI1	0,00 с -10,00 с	0,10 с	☆
F07.18	Минимальный вход кривой AI 2	0,00 В-F07.20	0,00 В	☆
F07.19	Соответствующая уставка минимального входа кривой AI 2	-100,0 %-+100,0 %	0,0 %	☆
F07.20	Максимальный вход кривой AI 2	F07.18-+10,00 В	10,00 В	☆
F07.21	Соответствующая уставка максимального входа кривой AI 2	-100,0 %-+150,0 %	100,0 %	☆
F07.22	Время фильтрации AI2	0,00 с -10,00 с	0,10 с	☆
F07.23	Минимальный ввод потенциометра панели	-10,00 В-F07.25	-9,50 В	☆
F07.24	Соответствующая уставка минимального ввода потенциометра панели	-100,0 %-+100,0 %	0,0 %	☆
F07.25	Максимальный ввод потенциометра панели	F07.23-+10,00 В	9,50 В	☆
F07.26	Соответствующая уставка максимального ввода потенциометра панели	-100,0 %-+150,0 %	100,0 %	☆
F07.27	Время фильтрации потенциометра панели	0,00 с -10,00 с	0,10 с	☆
F07.28	Минимальный ввод PULSE	0,00 кГц-F07.30	0,00 кГц	☆
F07.29	Соответствующая уставка минимального ввода PULSE	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измене ние
F07.30	Максимальный ввод PULSE	F07.28-100,00 кГц	50.00 кГц	☆
F07.31	Соответствующая уставка максимального ввода PULSE	-100,0 %-100,0 %	100,0 %	☆
F07.32	Время фильтрации PULSE	0,00 с -10,00 с	0,10 с	☆
F07.33	Выбор кривой AI	Разряд единиц: выбор кривой AI1 1: кривая 1 (2 точки, см. F07.13-F07.16) 2: кривая 2 (2 точки, см. F07.18- F07.21) 3: зарезервировано 4: кривая 4 (4 точки, см. F18.00-F18.07) 5: кривая 5 (4 точки, см. F18.08-F18.15) Разряд десятков: выбор кривой AI2, аналогично вышеперечисленному Разряд сотен: зарезервировано	321	☆
F07.34	Выбор уставки ниже минимального ввода AI	Разряд единиц: выбор уставки ниже минимального ввода AI1 0: соответствует уставке минимального ввода 1: 0,0 % Разряд десятков: выбор уставки ниже минимального ввода AI2, аналогично вышеприведенному Разряд сотен: выбор уставки ниже минимального ввода потенциометра панели, аналогично вышеприведенному	000	☆
F07.35	Время задержки X1	0,0 с-3600,0 с	0,0 с	★
F07.36	Время задержки X2	0,0 с-3600,0 с	0,0 с	★
F07.37	Время задержки X3	0,0 с-3600,0 с	0,0 с	★
F07.38	Выбор действительного состояния клеммы X 1	0: действителен низкий электрический уровень 1: действителен высокий электрический уровень Разряд единиц: X1 Разряд десятков: X2 Разряд сотен: X3 Разряд тысяч: X4 Разряд десятков тысяч: X5	00000	★

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измене ние
F07.39	Выбор действительного состояния клеммы X 2	0: действителен низкий электрический уровень 1: действителен высокий электрический уровень Разряд единиц: X6 Разряд десятков: X7 Разряд сотен: зарезервировано Разряд тысяч: зарезервировано Разряд десятков тысяч: зарезервировано	00000	★
F07.40	Зарезервировано	——	0	☆
F08: группа параметров выходных клемм				
F08.00	Выбор режима вывода клеммы DO/AO2	0: импульсный вывод (DOP) 1: переключение режима вывода (DOR) 2: аналоговый выход (AO2) Примечание: и DOP, и DOR выводятся через цифровой выход главной платы управления, а DO и AO2 могут быть выбраны посредством перемычки главной платы управления.	2	☆
F08.01	Выбор функции вывода DOR	0: вывод отсутствует 1: преобразователь работает 2: вывод неисправности (отказ со свободной остановкой) 3: вывод обнаружения уровня частоты FDT1 4: сигнал поступления частоты (FAR) 5: работа с нулевой скоростью (отсутствие вывода при остановке) 6: предварительное сообщение о перегрузке двигателя 7: предварительное сообщение о перегрузке преобразователя 8: поступление значения заданного счетчика 9: поступление заданного значения счетчика 10: поступление значения длины 11: завершение цикла ПЛК 12: поступление значения совокупного времени работы 13: ограничение частоты 14: ограничение крутящего момента	0	☆
F08.02	Выбор функции релейного выхода R1		2	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F08.03	Выбор функции релейного выхода R2	15: готов к работе 16: AI1>AI2 17: поступление верхнего предельного значения частоты 18: поступление нижнего предельного значения частоты (относительно работы) 19: вывод состояния недонапряжения 20: настройка интерфейса передачи данных 21: зарезервировано 22: зарезервировано 23: работа при нулевой скорости 2 (вывод даже при остановке) 24: поступление совокупного времени после включения питания 25: вывод обнаружения уровня частоты FDT2 26: вывод поступления частоты 1 27: вывод поступления частоты 2 28: вывод поступления тока 1 29: вывод поступления тока 2 30: вывод поступления времени 31: лимит превышения ввода AI1 32: падение нагрузки 33: работа обратным ходом 34: состояние нулевого тока 35: поступление температуры модуля 36: превышение предела выходного тока 37: поступление нижнего предельного значения частоты (вывод даже при остановке) 38: вывод аварийного сообщения (все неисправности) 39: предварительное сообщение о превышении температуры двигателя 40: поступление значения времени работы 41: вывод неисправности (неисправность со свободной остановкой и отсутствие вывода при недонапряжении) 42: вывод блокировки 1 43: вывод блокировки 2 44: вывод блокировки 3	0	☆
F08.04	Выбор функции выхода Y1 с открытым коллектором		1	☆
F08.05	Выбор функции выхода Y2 с открытым коллектором		0	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измене ние
F08.06	Выбор функции вывода DOP	0: рабочая частота 1: заданная частота 2: выходной ток (в 2 раза больше номинального тока двигателя) 3: выходной крутящий момент (в 2 раза больше номинального крутящего момента двигателя) 4: выходная мощность (в 2 раза больше номинальной мощности) 5: выходное напряжение (в 1,2 раза больше номинального напряжения преобразователя) 6: ввод PULSE (100,0 % соответствует 100,0 кГц) 7: AI1 8: AI2 9: зарезервировано 10: длина 11: значение счетчика 12: настройка интерфейса передачи данных 13: скорость двигателя 14: выходной ток (100,0 % соответствует 1000,0 А) 15: выходное напряжение (100,0 % соответствует 1000,0 В) 16: выходной крутящий момент (фактическое значение крутящего момента)	0	☆
F08.07	Выбор функции вывода AO1		0	☆
F08.08	Выбор функции вывода AO2		1	☆
F08.09	Вывод максимальной частоты DOP	0,01 кГц-100,00 кГц	50,00 Гц	☆
F08.10	Нулевой коэффициент смещения AO1	-100,0 %-+100,0 %	0,0 %	☆
F08.11	Коэффициент усиления AO1	-10,00-+10,00	1,00	☆
F08.12	Нулевой коэффициент смещения AO2	-100,0 %-+100,0 %	0,0 %	☆
F08.13	Коэффициент усиления AO2	-10,00-+10,00	1,00	☆
F08.14–F08.16	Зарезервировано	——	0	☆
F08.17	Вывод времени задержки DOR	0,0 с-3600,0 с	0,0 с	☆
F08.18	Вывод времени задержки R1	0,0 с-3600,0 с	0,0 с	☆
F08.19	Вывод времени задержки R2	0,0 с-3600,0 с	0,0 с	☆
F08.20	Вывод времени задержки Y1	0,0 с-3600,0 с	0,0 с	☆
F08.21	Вывод времени задержки Y2	0,0 с-3600,0 с	0,0 с	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измене ние
F08.22	Выбор действительного состояния выходной клеммы переключателя	0: положительная логика 1: обратная логика Разряд единиц: зарезервировано Разряд десятков: R1 Разряд сотен: R2 Разряд тысяч: Y1 Разряд десятков тысяч: Y2	0000	☆
F08.23	Зарезервировано	——	0	☆
F09: группа функций ПИД				
F09.00	Источник задания ПИД	0: заданное значение F09.01 1: AI1 2: AI2 3: потенциометр панели 4: установочный импульс PULSE (X7) 5: интерфейс передачи данных 6: многосегментная команда 7: заданное значение давления (МПа, кг)	0	☆
F09.01	Заданное значение ПИД	0,0 %-100,0 %	50,0 %	☆
F09.02	Источник обратной связи ПИД	0: AI1 1: AI2 2: зарезервировано 3: AI1–AI2 4: установочный импульс PULSE (X7) 5: заданный интерфейс передачи данных 6: AI1+AI2 7: MAX (|AI1|, |AI2|) 8: MIN (|AI1|, |AI2|)	0	☆
F09.03	Направление работы ПИД	0: прямой ход 1: обратный ход	0	☆
F09.04	Заданный диапазон обратной связи ПИД	0-65535	1000	☆
F09.05	Пропорциональный коэффициент усиления Kp1	0,0-999,9	20,0	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F09.06	Интегральное время Ti1	0,01 с -10,00 с	2,00 с	☆
F09.07	Дифференциальное время Td1	0,000 с -10,000 с	0,000 с	☆
F09.08	Граничная частота обратного хода ПИД	0,00 - максимальная частота	2,00 Гц	☆
F09.09	Предельное отклонение ПИД	0,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F09.10	Диапазон дифференциального регулирования ПИД	0,00 %-100,00 %	0,50 %	☆
F09.11	Заданное время изменения ПИД	0,00 с - 650,00 с	0,00 с	☆
F09.12	Время фильтрации обратной связи ПИД	0,00-60,00 с	0,00 с	☆
F09.13	Время фильтрации вывода ПИД	0,00-60,00 с	100,0 с	☆
F09.14	Зарезервировано	——	——	☆
F09.15	Пропорциональный коэффициент усиления Kp2	0,0-999,9	20,0	☆
F09.16	Интегральное время Ti2	0,01 с -10,00 с	2,00 с	☆
F09.17	Дифференциальное время Td2	0,000 с -10,000 с	0,000 с	☆
F09.18	Состояние переключения параметра ПИД	0: переключение отсутствует 1: переключение через клемму X 2: автоматическое переключение в соответствии с отклонением 3-8: зарезервировано	0	☆
F09.19	Отклонение переключения параметра ПИД 1	0,0 %-F09.20	20,0 %	☆
F09.20	Отклонение переключения параметра ПИД 2	F09.19-100,0 %	80,0 %	☆
F09.21	Начальное значение ПИД	0,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F09.22	Время удержания начального значения ПИД	0,00 с - 650,00 с	0,00 с	☆
F09.23	Зарезервировано	——	——	☆
F09.24	Зарезервировано	——	——	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F09.25	Значение обнаружения потери верхнего предела обратной связи ПИД	Без оценки потери обратной связи 0,1 %-100,0 %	0,0 %	☆
F09.26	Значение обнаружения потери нижнего предела обратной связи ПИД		0,0 %	☆
F09.27	Время обнаружения потери обратной связи ПИД	0,0 с-20,0 с	0,0 с	☆
F09.28	Работа ПИД при остановке	0: отключен при остановке 1: работает во время остановки	0	☆
F10: группа многосегментных команд, простой ПЛК				
F10.00	Многосегментная команда 0	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F10.01	Многосегментная команда 1	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F10.02	Многосегментная команда 2	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F10.03	Многосегментная команда 3	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F10.04	Многосегментная команда 4	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F10.05	Многосегментная команда 5	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F10.06	Многосегментная команда 6	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F10.07	Многосегментная команда 7	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F10.08	Многосегментная команда 8	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F10.09	Многосегментная команда 9	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F10.10	Многосегментная команда 10	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F10.11	Многосегментная команда 11	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F10.12	Многосегментная команда 12	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F10.13	Многосегментная команда 13	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измене ние
F10.14	Многосегментная команда 14	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F10.15	Многосегментная команда 15	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F10.16	Режим работы простого ПЛК	0: остановка в конце единичного запуска 1: сохранение конечного значения в конце единичного запуска 2: непрерывный цикл	0	☆
F10.17	Выбор функции запоминания при отключении питания для простого ПЛК	Разряд единиц: выбор функции запоминания при отключении питания 0: без запоминания при отключении питания 1: запоминание при отключении питания Разряд десятков: выбор функции запоминания при остановке преобразователя 0: остановка без запоминания 1: остановка с запоминанием	00	☆
F10.18	Время работы сегмента 0 простого ПЛК	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
F10.19	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 0 простого ПЛК	0-3	0	☆
F10.20	Время работы сегмента 1 простого ПЛК	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
F10.21	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 1 простого ПЛК	0-3	0	☆
F10.22	Время работы сегмента 2 простого ПЛК	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
F10.23	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 2 простого ПЛК	0-3	0	☆
F10.24	Время работы сегмента 3 простого ПЛК	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
F10.25	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 3 простого ПЛК	0-3	0	☆
F10.26	Время работы сегмента 4 простого ПЛК	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
F10.27	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 4 простого ПЛК	0-3	0	☆
F10.28	Время работы сегмента 5 простого ПЛК	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F10.29	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 5 простого ПЛК	0-3	0	☆
F10.30	Время работы сегмента 6 простого ПЛК	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
F10.31	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 6 простого ПЛК	0-3	0	☆
F10.32	Время работы сегмента 7 простого ПЛК	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
F10.33	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 7 простого ПЛК	0-3	0	☆
F10.34	Время работы сегмента 8 простого ПЛК	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
F10.35	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 8 простого ПЛК	0-3	0	☆
F10.36	Время работы сегмента 9 простого ПЛК	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
F10.37	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 9 простого ПЛК	0-3	0	☆
F10.38	Время работы сегмента 10 простого ПЛК	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
F10.39	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 10 простого ПЛК	0-3	0	☆
F10.40	Время работы сегмента 11 простого ПЛК	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
F10.41	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 11 простого ПЛК	0-3	0	☆
F10.42	Время работы сегмента 12 простого ПЛК	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
F10.43	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 12 простого ПЛК	0-3	0	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F10.44	Время работы сегмента 13 простого ПЛК	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
F10.45	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 13 простого ПЛК	0-3	0	☆
F10.46	Время работы сегмента 14 простого ПЛК	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
F10.47	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 14 простого ПЛК	0-3	0	☆
F10.48	Время работы сегмента 15 простого ПЛК	0,0 с (ч) - 6500,0 с (ч)	0,0 с (ч)	☆
F10.49	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 15 простого ПЛК	0-3	0	☆
F10.50	Единица измерения времени работы простого ПЛК	0: с (секунды) 1: ч (часы)	0	☆
F10.51	Заданный режим многосегментной команды 0	0: заданное значение кода функции F10.00 1: AI1 2: AI2 3: потенциометр панели 4: импульс PULSE 5: ПИД 6: заданное значение частоты (F00.08), UP/DOWN может быть изменено	0	☆
F11: группа параметров качания частоты, фиксированной длины и счетчиков				
F11.00	Режим задания качания частоты	0: относительно средней частоты 1: относительно максимальной частоты	0	☆
F11.01	Амплитуда качания частоты	0,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F11.02	Амплитуда частоты скачка	0,0 %-50,0 %	0,0 %	☆
F11.03	Цикл качания частоты	0,1 с -3000,0 с	10,0 с	☆
F11.04	Время подъема треугольной волны качания частоты	0,1 %-100,0 %	50,0 %	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F11.05	Заданная длина	0 м - 65535 м	1000 м	☆
F11.06	Фактическая длина	0 м - 65535 м	0 м	☆
F11.07	Количество импульсов на метр	0,1-6553,5	100,0	☆
F11.08	Заданное значение счетчика	1-65535	1000	☆
F11.09	Указание значения счетчика	1-65535	1000	☆
F11.10–F11.14	Зарезервировано	——	0	☆
F12: группа параметров неисправностей и защиты				
F12.00	Выбор защиты двигателя от перегрузки	0: запрещено 1: разрешено	1	☆
F12.01	Коэффициент усиления защиты двигателя от перегрузки	0,20-10,00	1,00	☆
F12.02	Коэффициент предварительного сообщения о перегрузке двигателя	50 %-100 %	80 %	☆
F12.03	Коэффициент усиления при перенапряжении при заглохании	0-100	0	☆
F12.04	Напряжение защиты от перенапряжения при заглохании	200,0-2000,0	760,0	☆
F12.05	Коэффициент усиления при превышении по току при заглохании	0-100	20	☆
F12.06	Защитный ток от перегрузки по току при заглохании	100 %-200 %	150 %	☆
F12.07	Зарезервировано	——	0	☆
F12.08	Начальное напряжение торможения	200,0-2000,0 В	690,0 В	☆
F12.09	Время автоматического сброса неисправности	0-200	0	☆
F12.10	Выбор действия клеммы цифрового вывода неисправности при автоматическом сбросе неисправности	0: действие отсутствует 1: действие	1	☆
F12.11	Длительность интервала автоматического сброса неисправности	0,1 с -100,0 с	6,0 с	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F12.12	Выбор защиты от потери фазы входного сигнала	0: запрещено (мощность преобразователя ≤11 кВт) 1: разрешено (мощность преобразователя >11 кВт)	В зависимости от модели	☆
F12.13	Выбор защиты от потери фазы выходного сигнала	0: запрещено 1: разрешено	1	☆
F12.14	Неисправность 1-го типа	0: неисправность отсутствует	——	●
F12.15	Неисправность 2-го типа	1: зарезервировано 2: превышение по току при ускорении 3: превышение по току при торможении 4: превышение по току при постоянной скорости 5: перенапряжение при ускорении 6: перенапряжение при торможении 7: перенапряжение при постоянной скорости 8: перегрузка по буферному сопротивлению 9: недонапряжение 10: перегрузка преобразователя 11: перегрузка двигателя 12: обрыв фазы входного сигнала 13: обрыв фазы выходного сигнала 14: перегрев модуля 15: внешний отказ 16: неправильный интерфейс передачи данных 17: зарезервировано 18: обнаружение аномального тока 19: неправильная настройка двигателя 20: зарезервировано 21: аномальные параметры чтения и записи 22: неправильное оборудование преобразователя 23: зарезервировано 24: зарезервировано 25: зарезервировано 26: поступление времени работы 27: зарезервировано 28: зарезервировано 29: поступление времени после включения 30: сброс нагрузки 31: потеря обратной связи ПИД при работе 40: быстрое истечение времени предельного значения тока	——	●

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F12.16	Неисправность 3-го типа (самая поздняя)	41: переключение двигателей при работе 42: слишком высокое отклонение скорости 43: превышение скорости двигателя 45: превышение температуры двигателя 51: ошибка начального положения	——	●
F12.17	Частота при неисправности 3-го (самого позднего) типа	——	——	●
F12.18	Ток при неисправности 3-го (самого позднего) типа	——	——	●
F12.19	Напряжение шины при неисправности 3-го (самого позднего) типа	——	——	●
F12.20	Состояние входной клеммы при неисправности 3-го (самого позднего) типа	——	——	●
F12.21	Состояние выходной клеммы при неисправности 3-го (самого позднего) типа	——	——	●
F12.22	Состояние преобразователя при неисправности 3-го (самого позднего) типа	——	——	●
F12.23	Время после включения питания при неисправности 3-го (самого позднего) типа	——	——	●
F12.24	Время работы при неисправности 3-го (самого позднего) типа	——	——	●
F12.27	Частота при неисправности 2-го типа	——	——	●
F12.28	Ток при неисправности 2-го типа	——	——	●
F12.29	Напряжение шины при неисправности 2-го типа	——	——	●
F12.30	Состояние входной клеммы при неисправности 2-го типа	——	——	●
F12.31	Состояние выходной клеммы при неисправности 2-го типа	——	——	●
F12.32	Состояние преобразователя при неисправности 2-го типа	——	——	●

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измене ние
F12.33	Время после включения питания при неисправности 2-го типа	——	——	●
F12.34	Время работы при неисправности 2-го типа	——	——	●
F12.37	Частота при неисправности 1-го типа	——	——	●
F12.38	Ток при неисправности 1-го типа	——	——	●
F12.39	Напряжение шины при неисправности 1-го типа	——	——	●
F12.40	Состояние входной клеммы при неисправности 1-го типа	——	——	●
F12.41	Состояние выходной клеммы при неисправности 1-го типа	——	——	●
F12.42	Состояние преобразователя при неисправности 1-го типа	——	——	●
F12.43	Время после включения питания при неисправности 1-го типа	——	——	●
F12.44	Время работы при неисправности 1-го типа	——	——	●
F12.47	Выбор действия по защите при неисправности 1	Разряд единиц: перегрузка двигателя (11) 0: плавная остановка 1: остановка в соответствии с режимом остановки 2: продолжение работы Разряд десятков: обрыв фазы входного сигнала (12) Разряд сотен: обрыв фазы выходного сигнала (13) Разряд тысяч: внешний отказ (15) Разряд десятков тысяч: неправильный интерфейс передачи данных (16)	00000	☆
F12.48	Выбор действия по защите при неисправности 2	Разряд единиц: зарезервировано 0: плавная остановка Разряд десятков: неправильное чтение/запись кода функции (21) 0: плавная остановка 1: остановка в соответствии с режимом остановки Разряд сотен: зарезервировано Разряд тысяч: перегрев двигателя (25) Разряд десятков тысяч: поступление сигнала времени работы (26)	00000	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измене ние
F12.49	Выбор действия по защите при неисправности 3	Разряд единиц: заданный пользователем отказ 1 (27) 0: плавная остановка 1: остановка в соответствии с режимом остановки 2: продолжение работы Разряд десятков: заданный пользователем отказ 2 (28) 0: плавная остановка 1: остановка в соответствии с режимом остановки 2: продолжение работы Разряд сотен: поступление времени после включения питания (29) 0: плавная остановка 1: остановка в соответствии с режимом остановки 2: продолжение работы Разряд тысяч: падение нагрузки (30) 0: плавная остановка 1: торможение до остановки 2: переход непосредственно к 7 % номинальной частоты двигателя и продолжение работы, при отсутствии падения нагрузки автоматический возврат к работе при заданной частоте Разряд десятков тысяч: потеря обратной связи ПИД при работе (31) 0: плавная остановка 1: остановка в соответствии с режимом остановки 2: продолжение работы	00000	☆
F12.50	Выбор действия по защите при неисправности 4	Разряд единиц: слишком высокое отклонение скорости (42) 0: плавная остановка 1: остановка в соответствии с режимом остановки 2: продолжение работы Разряды десятков, сотен, тысяч, десятков тысяч: зарезервировано	00000	☆
F12.54	Выбор частоты продолжения работы в случае неисправности	0: работа на текущем значении частоты 1: работа на заданном значении частоты 2: работа на верхнем предельном значении частоты 3: работа на нижнем предельном значении частоты 4: работа на нештатном значении частоты ожидания	0	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измене ние
F12.55	Нештатная частота ожидания	0,0 %-100,0 % (100,0 % соответствует максимальной частоте F00.10)	100,0 %	☆
F12.56	Тип датчика температуры двигателя	0: датчик температуры двигателя отсутствует 1: PT100 2: PT1000	0	☆
F12.57	Пороговое значение защиты двигателя от перегрева	0 °C-200 °C	110 °C	☆
F12.58	Пороговое значение предварительного сообщения о перегреве двигателя	0 °C-200 °C	90 °C	☆
F12.59	Выбор мгновенного действия при сбое электропитания	0: недействительно 1: торможение 2: торможение до остановки	0	☆
F12.60	Мгновенная остановка для оценки напряжения	80,0 %-100,0 %	85,0 %	☆
F12.61	Время оценки восстановления мгновенного напряжения при сбое электропитания	0,00 с -100,00 с	0,50 с	☆
F12.62	Напряжение оценки мгновенного действия при сбое электропитания	60,0 % - 100,0 % (стандартное напряжение шины)	80,0 %	☆
F12.63	Выбор защиты при сбросе нагрузки	0: недействительно 1: действительно	0	☆
F12.64	Уровень обнаружения сброса нагрузки	0,0-100,0 %	10,0 %	☆
F12.65	Время обнаружения сброса нагрузки	0,0-60,0 с	1,0 с	☆
F12.66	Зарезервировано	——	——	☆
F12.67	Зарезервировано	——	——	☆
F12.68	Значение обнаружения чрезмерного отклонения скорости SVC	0,0 % - 50,0 % (максимальная частота)	20,0 %	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измене ние
F12.69	Время обнаружения чрезмерного отклонения скорости SVC	0,0 с: без обнаружения 0,1-60,0 с	0,0 с	☆
F12.70	Коэффициент усиления при мгновенной остановке и запуске Kp	0-100	40	☆
F12.71	Интегральный коэффициент при мгновенной остановке и запуске Ki	0-100	30	☆
F12.72	Время торможения при мгновенной остановке и запуске	0,0 с-300,0 с	20,0 с	☆
F12.73	Выбор автоматической регулировки несущей частоты	Разряд единиц: автоматическая регулировка несущей частоты при перегрузке 0: запрещено 1: действительно Разряд десятков: автоматическая регулировка несущей частоты при запуске 0: запрещено 1: действительно Разряды сотен, тысяч, десятков тысяч: зарезервировано	11	☆
F13: группа параметров передачи данных				
F13.00	Скорость передачи данных MODBUS	0-1: зарезервировано 2: 1200 BPS 3: 2400 BPS 4: 4800 BPS 5: 9600 BPS 6: 19200 BPS 7: 38400 BPS 8: 57600 BPS 9: 115200 BPS	6	☆
F13.01	Формат данных MODBUS	0: без контроля четности (8-N-2) 1: контроль положительной четности (8-E-1) 2: контроль отрицательной четности (8-O-1) 3: без контроля четности (8-N-1)	1	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измене ние
F13.02	Локальный адрес	1-247	1	☆
F13.03	Задержка ответа MODBUS	0-20 мс	2	☆
F13.04	Превышение времени передачи данных RS485	0.0: недействительный 0,1-60,0 с	0,0 с	☆
F13.05	Выбор протокола MODBUS	0: нестандартный протокол MODBUS 1: стандартный протокол MODBUS	1	☆
F13.06	Разрешение тока считывания при передаче данных RS485	0: 0,01 A 1: 0,1 A	0	☆
F13.07	Выбор протокола передачи данных RS485	0: протокол 900N 1: протокол 900G 2-10: зарезервировано	0	☆
F14: группа параметров панели управления и дисплея				
F14.00	Выбор функции кнопки FUNC	0: кнопка FUNC отключена 1: переключение между каналом передачи команд с панели управления и каналом удаленной передачи команд (канал передачи команд по клеммам или канал передачи команд по интерфейсу передачи данных) 2: переключение прямого и обратного хода 3: прямой толчковый ход 4: обратный толчковый ход Примечание: при F14.00=1 при переключении на передачу команд по клеммам световые индикаторы медленно мигают с интервалом 1 с; при переключении на передачу команд по интерфейсу передачи данных световые индикаторы быстро мигают с интервалом 200 мс.	3	★

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измене ние
F14.01	Выбор функции кнопки STOP/RESET	0: функция остановки при нажатии кнопки STOP/RES действительна только в режиме управления с панели управления 1: функция остановки при нажатии кнопки STOP/RES действительна только в любом режиме управления	1	☆
F14.02	Параметр отображения на главном дисплее при работе 1	0000-FFFF Бит 00: рабочая частота 1 (Гц) Бит 01: уставка частоты (Гц) Бит 02: напряжение шины (В) Бит 03: выходное напряжение (В) Бит 04: выходной ток (А) Бит 05: выходная мощность (кВт) Бит 06: выходной крутящий момент (%) Бит 07: состояние ввода с клеммы Бит 08: состояние вывода с клеммы Бит 09: напряжение AI1 (В) Бит 10: напряжение AI2 (В) Бит 11: обратная связь давления (МПа, кг) Бит 12: значение счетчика Бит 13: значение длины Бит 14: отображение скорости под нагрузкой Бит 15: настройка ПИД	1F	☆
F14.03	Параметр отображения на главном дисплее при работе 2	0000-FFFF Бит 00: обратная связь ПИД Бит 01: ступень ПЛК Бит 02: входная частота импульсов PULSE (кГц) Бит 03: рабочая частота 2 (Гц) Бит 04: оставшееся время работы Бит 05: напряжение AI1 до корректировки (В) Бит 06: напряжение AI2 до корректировки (В) Бит 07: уставка давления (МПа, кг) Бит 08: линейная скорость Бит 09: текущее время после включения питания (ч) Бит 10: текущее время работы (мин) Бит 11: входная частота импульсов PULSE (Гц)	0	

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измене ние
F14.03	Параметр отображения на главном дисплее при работе 2	Бит 12: значение настройки передачи данных Бит 13: зарезервировано Бит 14: отображение основной частоты A (Гц) Бит 15: отображение дополнительной частоты B (Гц)	0	☆
F14.04	Параметры отображения на главном дисплее при остановке	0000-FFFF Бит 00: уставка частоты (Гц) Бит 01: напряжение шины (В) Бит 02: состояние ввода с клеммы Бит 03: состояние вывода с клеммы Бит 04: напряжение AI1 (В) Бит 05: напряжение AI2 (В) Бит 06: напряжение потенциометра панели (В) Бит 07: значение счетчика Бит 08: значение длины Бит 09: ступень ПЛК Бит 10: скорость под нагрузкой Бит 11: настройка ПИД Бит 12: входная частота импульсов PULSE (кГц) Бит 13: обратная связь давления (МПа, кг) Бит 14: входное напряжение (В) Бит 15: зарезервировано	33	☆
F14.05	Параметры отображения на дополнительном дисплее при работе	0-80	4	☆
F14.06	Параметры отображения на дополнительном дисплее при остановке	0-80	38	☆
F14.07	Коэффициент отображаемой скорости под нагрузкой	0,0001-6,5000	1,0000	☆
F14.08	Температура отвода тепла модуля преобразователя	0,0 °C-100,0 °C	——	●
F14.09	Совокупное время работы	0 ч - 65535 ч	——	●

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измене ние
F14.10	Количество знаков после запятой при отображении скорости под нагрузкой	Разряд единиц: коэффициент отображаемой скорости под нагрузкой (d00.14) 0: 0 знаков после запятой 1: 1 знак после запятой 2: 2 знака после запятой 3: 3 знака после запятой Разряд десятков: коэффициент отображаемой обратной связи скорости (d00.19) 1: 1 знак после запятой 2: 2 знака после запятой	21	☆
F14.11	Совокупное время после включения питания	0-65535 ч	——	●
F14.12	Совокупная потребляемая мощность	0-65535 кВт·ч	——	●
F14.13	Номер версии оборудования	——	——	●
F14.14	Номер версии ПО	——	——	●
F14.15	Номер партии ПО	——	3,0410	●
F15: группа управления кодами функций				
F15.00	Пароль пользователя	0-65535	0	☆
F15.01	Инициализация параметров	0: операция отсутствует 1: все пользовательские параметры, за исключением параметров двигателя, восстанавливаются до заводских настроек 2: все пользовательские параметры восстанавливаются до заводских настроек 3: сброс информации о записях	0	★
F15.02	Атрибут изменения кода функции	0: изменяемый 1: неизменяемый	0	☆
F15.03	Зарезервировано	——	0	●
F15.04	Зарезервировано	——	0	●
F16: группа параметров подачи воды				
F16.00	Задержка доступа и отключения клемм	0,0-6000,0 с	0,1	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F16.01	Время опроса	0,0-6000,0 ч	48,0	☆
F16.02	Нижнее предельное значение частоты отключения насоса	0,0- верхнее предельное значение частоты	35,00	☆
F16.03	Время задержки подключения следующего насоса	0,0 -3600,0 с	5,0	☆
F16.04	Время задержки отключения насоса	0,0 -3600,0 с	5,0	☆
F16.05	Время ожидания перехода насоса в спящий режим	0,0 -3600,0 с	2,0	☆
F16.06	Время ожидания выхода насоса из спящего режима	0,0 -3600,0 с	1,0	☆
F16.07	Значение давления насоса при выходе из спящего режима	(0,0-100,0 %)×(F16.08)	80,0 %	☆
F16.08	Заданное давление	0,00-F16.09(МПа,кг)	5,00	☆
F16.09	Диапазон датчика	0,00-100,00 (МПа,кг)	10,00	☆
F16.10	Максимальный раздел мощности батареи	50,0 %-100,0 %	81,0	☆
F16.11	Коэффициент регулирования скорости ПЧ	0,000-2,000	1,000	☆
F16.12	Рабочее напряжение высшей точки MPPT	(F16.13)-200.0 %	100,0 %	☆
F16.13	Рабочее напряжение низшей точки MPPT	0,0 %-(F16.12)	75,0 %	☆
F16.14	Значение частоты, соответствующее максимальному напряжению MPPT	0,00 Гц - максимальная частота (F00.10)	50,00	☆
F16.15	Значение частоты, соответствующее минимальному напряжению MPPT	0,00 Гц - максимальная частота (F00.10)	0,00	☆
F16.16	Точка защиты при минимальном значении напряжения MPPT	40,0 %-100,0 %	45,0 %	☆
F16.17	Начальная частота обнаружения недостаточной подачи воды	0,00 Гц - максимальная частота (F00.10)	10,00	☆
F16.18	Ток обнаружения недостаточной подачи воды для насоса с питанием от фотоэлектрической батареи соответствует доле тока без нагрузки	0,0 % - 300,0 % × ток без нагрузки (F03.10)	0,0	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F16.19	Время обнаружения недостаточной подачи воды для насоса с питанием от фотоэлектрической батареи	0-6000,0 с	0,0	☆
F16.20	Задержка самостоятельного запуска при недостаточном напряжении насоса с питанием от фотоэлектрической батареи	0,1 - 6000,0 с (при значении 0,0 самостоятельный запуск отключен)	2,0	☆
F16.21	Задержка самостоятельного запуска при недостаточном количестве воды для насоса с питанием от фотоэлектрической батареи	0,1 - 6000,0 с (при значении 0,0 самостоятельный запуск отключен)	15,0	☆
F16.22	Время поиска питания	0,050-60,000	0,500	☆
F16.23	Коэффициент усиления поиска питания	10-500	125	☆
F16.24	Коэффициент усиления скорости поиска питания	1-1000	100	☆
F16.25	Время увеличения частоты перед началом поиска	0,01 - 600,00 с	15,00	☆
F16.26	Время уменьшения частоты перед началом поиска	0,01 - 600,00 с	15,00	☆
F17: группа параметров оптимизации регулирования				
F17.00	Верхнее предельное значение частоты переключения на дифференциальную ШИМ	0,00 Гц - максимальная частота (F00.10)	8,00 Гц	☆
F17.01	Режим модуляции ШИМ	0: асинхронная модуляция 1: синхронная модуляция	0	☆
F17.02	Выбор режима компенсации зоны нечувствительности	0: компенсация отсутствует 1: режим компенсации	1	☆
F17.03	Случайная глубина ШИМ	0: случайная глубина ШИМ отключена 1-10: случайная глубина ШИМ несущей частоты	0	☆
F17.04	Включение ограничения тока по зависимости импульса и волны	0: отключено 1: включено	1	☆
F17.05	Коэффициент перемодуляции напряжения	100-110	105	☆
F17.06	Значение недонапряжения	200,0 В - 2000,0 В	350,0 В	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F17.07	Зарезервировано	——	0	☆
F17.08	Значение перенапряжения	200,0 В - 2200,0 В	В зависимости от модели	★
F17.09	Зарезервировано	——	0	☆
F17.10	Зарезервировано	——	0	☆
F18: группа настроек кривой AI				
F18.00	Минимальный вход кривой AI 4	-10,00 В - F18.02	0,00 В	☆
F18.01	Соответствующая уставка минимального входа кривой AI 4	-100,0 %-+100,0 %	0,0 %	☆
F18.02	Вход точки перегиба 1 кривой AI 4	F18.00-F18.04	3,00 В	☆
F18.03	Соответствующая уставка входа точки перегиба 1 кривой AI 4	-100,0 %-+100,0 %	30,0 %	☆
F18.04	Вход точки перегиба 2 кривой AI 4	F18.02-F18.06	6,00 В	☆
F18.05	Соответствующая уставка входа точки перегиба 2 кривой AI 4	-100,0 %-+100,0 %	60,0 %	☆
F18.06	Максимальный вход кривой AI 4	F18.06-+10,00 В	10,00 В	☆
F18.07	Соответствующая уставка максимального входа кривой AI 4	-100,0 %-+100,0 %	100,0 %	☆
F18.08	Минимальный вход кривой AI 5	-10,00 В -F18.10	-10,00 В	☆
F18.09	Соответствующая уставка минимального входа кривой AI 5	-100,0 %-+100,0 %	-100,0 %	☆
F18.10	Вход точки перегиба 1 кривой AI 5	F18.08-F18.12	-3,00 В	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Изменение
F18.11	Соответствующая уставка входа точки перегиба 1 кривой AI 5	-100,0 %-+100,0 %	-30,0 %	☆
F18.12	Вход точки перегиба 2 кривой AI 5	F18.10-F18.14	3,00 В	☆
F18.13	Соответствующая уставка входа точки перегиба 2 кривой AI 5	-100,0 %-+100,0 %	30,0 %	☆
F18.14	Максимальный вход кривой AI 5	F18.12-+10,00 В	10,00 В	☆
F18.15	Соответствующая уставка максимального входа кривой AI 5	-100,0 %-+100,0 %	100,0 %	☆
F18.16	Точка скачка AI1	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F18.17	Диапазон скачка AI1	0,0 %-100,0 %	0,1 %	☆
F18.18	Точка скачка AI2	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F18.19	Диапазон скачка AI2	0,0 %-100,0 %	0,1 %	☆
F18.20	Точка скачка потенциометра панели	-100,0 %-100,0 %	0,0 %	☆
F18.21	Диапазон скачка потенциометра панели	0,0 %-100,0 %	0,1 %	☆
FFF: группа параметров производителя				
FFF.00	Заводской пароль	0-65535	0	★

d00: группа основных отслеживаемых параметров			
Код функции	Наименование	Заводское значение	Изменение
d00.00	Рабочая частота (Гц)	0,01 Гц	7000H
d00.01	Уставка частоты (Гц)	0,01 Гц	7001H
d00.02	Напряжение шины (В)	0,1 В	7002H
d00.03	Выходное напряжение (В)	1 В	7003H
d00.04	Выходной ток (А)	0,01 А	7004H
d00.05	Выходная мощность (кВт)	0,1 кВт	7005H
d00.06	Выходной крутящий момент (%)	0,10 %	7006H
d00.07	Состояние ввода с клеммы	1	7007H
d00.08	Состояние вывода с клеммы	1	7008H
d00.09	Напряжение AI1 (В)/ток (мА)	0,01 В/0,01 мА	7009H
d00.10	Напряжение AI2 (В)	0,01 В	700AH
d00.11	Обратная связь давления (МПа, кг)	0,00	700BH
d00.12	Значение счетчика	1	700CH
d00.13	Значение длины	1	700DH
d00.14	Скорость под нагрузкой	1	700EH
d00.15	Настройка ПИД	1	700FH
d00.16	Обратная связь ПИД	1	7010H
d00.17	Ступень ПЛК	1	7011H
d00.18	Входная частота импульсов PULSE (Гц)	0,01 кГц	7012H

Код функции	Наименование	Заводское значение	Изменение
d00.19	Скорость обратной связи (Гц)	0,01 Гц	7013H
d00.20	Оставшееся время работы	0,1 мин	7014H
d00.21	Напряжение (В)/ток (мА) до корректировки AI1	0,001 В/0,01 мА	7015H
d00.22	Напряжение до корректировки AI2 (В)	0,001 В	7016H
d00.23	Уставка давления (МПа, кг)	0,00	7017H
d00.24	Линейная скорость	1 м/мин	7018H
d00.25	Текущее время после включения питания	1 мин	7019H
d00.26	Текущее время работы	0,1 мин	701AH
d00.27	Входная частота импульсов PULSE	1 Гц	701BH
d00.28	Уставка передачи данных	0,01 %	701CH
d00.29	Зарезервировано	0	701DH
d00.30	Отображение основной частоты A	0,01 Гц	701EH
d00.31	Отображение дополнительной частоты B	0,01 Гц	701FH
d00.32	Зарезервировано	——	7020H
d00.33	Зарезервировано	——	7021H
d00.34	Значение температуры двигателя	1 °C	7022H
d00.35	Целевое значение крутящего момента (%)	0,1 %	7023H
d00.36	Зарезервировано	——	7024H
d00.37	Угол коэффициента мощности (Гц)	0,1°	7025H
d00.38	Входное напряжение (В)	0,0 В	7026H

Код функции	Наименование	Заводское значение	Изменение
d00.39	Целевое напряжение разнесения частот ПЧ	1 В	7027H
d00.40	Выходное напряжение разнесения частот ПЧ	1 В	7028H
d00.41	Визуальное отображение состояния входной клеммы	1	7029H
d00.42	Визуальное отображение состояния выходной клеммы	1	702AH
d00.43	Визуальное отображение состояния функции входной клеммы 1 (функция 01–функция 40)	1	702BH
d00.44	Визуальное отображение состояния функции входной клеммы 2 (функция 41–функция 80)	1	702CH
d00.45	Информация о неисправности	1	702DH
d00.58	Зарезервировано	0	703AH
d00.59	Уставка частоты (%)	0,01 %	703BH
d00.60	Рабочая частота (%)	0,01 %	703CH
d00.61	Состояние преобразователя	1	703DH
d00.62	Код текущей неисправности	1	703EH
d00.63	Зарезервировано	——	703FH
d00.64	Зарезервировано	——	7040H
d00.65	Верхний предел крутящего момента	0,10 %	7041H
d00.66–d00.78	Зарезервировано	——	——
d00.79	Уставка температуры	1 ℃	7041H

7 ЭМС (электромагнитная совместимость)

7.1 Определение

Электромагнитная совместимость (ЭМС) это способность электрооборудования бесперебойно и стабильно работать в условиях электромагнитных помех.

7.2 Стандарты, регулирующие ЭМС

В соответствии с требованиями национального стандарта GB/T12668.3 преобразователь должен соответствовать требованиям по электромагнитным помехам и требованиям к защите от них.

Наша продукция соответствует наиболее актуальным международным стандартам: IEC/EN 61800-3:2004 (Системы электрического привода с регулируемой скоростью. Часть 3: требования ЭМС и специальные методы испытаний), который эквивалентен национальному стандарту GB/T12668.3.

Проверка частотного преобразователя на соответствие стандарту IEC/EN61800-3 выполняется главным образом с точки зрения двух аспектов: образования электромагнитных помех и защиты от них. В первом случае выполняются в основном испытания на излучаемые помехи, кондуктивные помехи и гармонические помехи частотного преобразователя (это требование распространяется на частотные преобразователи для гражданского использования). Во втором случае проверяются устойчивость к кондуктивным помехам, излучаемым помехам, скачкам напряжения, быстрым изменениям импульсов, электростатическим разрядам и низкочастотному электропитанию, для чего выполняются следующие испытания:

① испытания на устойчивость к кратковременным просадкам, прерыванию и изменениям входного напряжения;

② испытания на устойчивость к коммутационным провалам;

③ испытания на устойчивость к гармоническим помехам;

④ испытания изменения входной частоты;

⑤ испытания дисбаланса входного напряжения;

⑥ испытания колебаний входного напряжения. После испытаний в соответствии со строгими требованиями стандарта IEC/EN61800-3, приведенными выше, наша продукция устанавливается и используется в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 7.3, и имеет высокую электромагнитную совместимость в обычных промышленных условиях.

7.3 Указания по обеспечению ЭМС

(1) Эффект гармонической волны

Более высокие гармоники электропитания влекут за собой повреждение преобразователя. Таким образом, в некоторых местах, где сеть электропитания имеет относительно невысокое качество, рекомендуется устанавливать дроссель входного переменного тока.

(2) Электромагнитные помехи и меры предосторожности при установке

Существует два вида электромагнитных помех: электромагнитный шум оборудования, окружающего преобразователь, и помехи для окружающего оборудования, генерируемые самим преобразователем.

Меры предосторожности при установке:

① преобразователь и другие электрические приборы должны быть хорошо заземлены;

② входные и выходные линии электропитания преобразователя и слаботочные сигнальные линии (например, управляющие линии) должны располагаться на максимальном удалении друг от друга и по возможности прокладываться вертикально;

③ выходную линию электропитания преобразователя рекомендуется прокладывать с использованием экранированного кабеля или в стальной трубе, при этом экранирующий слой должен быть надежно заземлен. Рекомендуется использовать экранированную витую пару для линий управления оборудования, на которое воздействуют помехи, при этом экранирующий слой должен быть надежно заземлен;

④ при длине кабелей двигателя более 100 м требуется устанавливать на выходе фильтр или дроссель.

(3) Методы устранения помех для ПЧ, вызванных периферийным электромагнитным оборудованием

Обычно причина электромагнитного воздействия на частотный преобразователь заключается в наличии вокруг него большого количества реле, контакторов или электромагнитных тормозов. В случае нарушения работы частотного преобразователя и его неисправности рекомендуется выполнять следующие действия:

① установить ограничитель напряжения на устройство, генерирующее помехи;

② установить фильтр на входной стороне частотного преобразователя, подробные сведения см. в п. 6;

③ использовать экранированные кабели для сигнальных линий управления и обнаружения преобразователя с надежным заземлением экранирующего слоя.

(4) Методы устранения помех для периферийного оборудования, вызванных ПЧ

Помехи, образуемые частотным преобразователем, делятся на два типа: излучаемые и кондуктивные. Помехи этих двух типов вызывают воздействие электромагнитной или электростатической индукции на окружающее электрооборудование. В результате возникают неисправности оборудования. Для разных ситуаций возникновения помех могут использоваться следующие решения:

① измерительные приборы, приемники и датчики, используемые для измерений, обычно имеют относительно слабые сигналы. Если они располагаются вблизи частотного преобразователя или в одном шкафу с ним, они подвержены помехам и могут выйти из строя. Рекомендуется принимать следующие меры: удалить источник помех; не прокладывать сигнальные линии и линии электропитания близко друг к другу, особенно не связывать их вместе в пучки; использовать хорошо заземленные экранированные кабели для сигнальных линий и линий электропитания; установить ферритовые шайбы на выходной стороне преобразователя (частоту подавления подбирать в диапазоне от 30 до 1000 МГц) с намоткой 2-3 витков в одном направлении, либо, в случае тяжелых условий, установить на выходе помехоподавляющий фильтр;

② при использовании общего источника электропитания для оборудования, испытывающего воздействие помех, и преобразователя возникают кондуктивные помехи. Если вышеперечисленные способы не помогают устранить помехи, следует установить помехоподавляющий фильтр между преобразователем и источником питания (см. указания по выбору типа в п. 6);

③ при отдельном заземлении периферийного оборудования могут быть устранены помехи, вызываемые током утечки по заземляющему кабелю преобразователя при использовании общего заземления.

(5) Ток утечки и его устранение

При использовании частотного преобразователя возникает два типа токов утечки: на землю и между линиями.

① Факторы, вызывающие ток утечки на землю, и методы их устранения:

Между проводом и землей имеется распределенная емкость, и чем она выше, тем больше ток утечки; для ее уменьшения необходимо уменьшить расстояние между преобразователем и двигателем. Чем выше несущая частота, тем больше ток утечки. Для уменьшения тока утечки можно снизить несущую частоту. Однако снижение несущей частоты влечет за собой увеличение уровня шума двигателя. Обратите внимание, что добавление дросселя также позволяет уменьшить ток утечки.

Ток утечки увеличивается с увеличением тока в цепи, поэтому при высокой мощности двигателя соответствующим образом увеличивается и ток утечки.

② Факторы, вызывающие ток утечки между линиями, и методы их устранения:

Во вторичной обмотке преобразователя существует распределенная емкость, и при прохождении по линии тока с гармониками высшего порядка может возникать резонанс и генерироваться ток утечки. В этот момент при использовании теплового реле оно может выйти из строя.

Для устранения этой проблемы необходимо уменьшить несущую частоту или установить дроссель на выходе. При использовании частотного преобразователя рекомендуется не устанавливать тепловое реле между ним и двигателем и использовать его функцию электронной защиты от перенапряжения.

(6) Меры предосторожности при подключении входного помехоподавляющего фильтра к клемме входного электропитания

① Примечание: при использовании фильтра следует использовать его исключительно в соответствии с номинальным значением; так как фильтр относится к электрическим приборам класса I, металлический корпус фильтра должен иметь хороший контакт большой площади с металлическим полом шкафа во избежание поражения электрическим током и сильного воздействия на электромагнитную совместимость.

② В результате испытаний на ЭМС обнаружено, что заземление фильтра должно быть подключено к тому же заземлению, что и клемма заземления преобразователя, в противном случае ЭМС будет сильно ухудшена.

③ Фильтр должен быть установлен на максимально близком расстоянии от стороны входа электропитания преобразователя.

8 Диагностика и устранение неисправностей

8.1 Аварийные сообщения и устранение неисправностей

В случае возникновения каких-либо неисправностей во время работы преобразователь немедленно блокирует вывод ШИМ и входит в режим защиты от неисправности. В этот момент на панели управления мигает код неисправности, указывающий на характер неисправности, а также загорается аварийный индикатор ALM. Необходимо проверить причину возникновения неисправности и принять соответствующие меры по ее устранению в соответствии с данным разделом. Если проблема сохраняется, немедленно обращайтесь в нашу компанию. Соответствующие решения см. в таблице диагностики и устранения неисправностей ниже.

Наименование неисправности	Код неисправности	Возможные причины	Способы устранения
Защита преобразователя	E-01	1. Короткое замыкание выходной цепи преобразователя 2. Слишком большая длина кабеля между двигателем и преобразователем 3. Перегрев модуля 4. Слабый контакт внутренней проводки преобразователя 5. Неисправность главной платы управления 6. Неисправность управляющей платы 7. Неисправность модуля преобразователя	1. Устранить неисправности периферийного оборудования 2. Установить дроссель или выходной фильтр 3. Проверить состояние воздуховода и правильность работы вентилятора, устранить имеющиеся проблемы 4. Прочно подключить все кабели 5. Обратиться в техническую поддержку 6. Обратиться в техническую поддержку 7. Обратиться в техническую поддержку
Превышение по току при ускорении	E-02	1. Заземление или короткое замыкание выходной цепи преобразователя 2. Установлен векторный режим управления без задания параметров 3. Слишком короткое время ускорения 4. Ручное ускорение крутящего момента или неподходящая кривая частотного регулирования 5. Низкое напряжение 6. Запуск вращения двигателя 7. Внезапное нарастание нагрузки при ускорении 8. Низкое значение мощности преобразователя	1. Устранить неисправности периферийного оборудования 2. Задать параметры двигателя 3. Увеличить время ускорения 4. Изменить ручное ускорение крутящего момента или кривую частотного регулирования 5. Установить напряжение в нормальном диапазоне 6. Выбрать запуск отслеживания скорости или запуск после остановки двигателя 7. Отменить внезапное увеличение нагрузки 8. Выбрать преобразователь более высокой мощности

Наименование неисправности	Код неисправности	Возможные причины	Способы устранения
Превышение по току при торможении	E-03	1. Заземление или короткое замыкание выходной цепи преобразователя 2. Установлен векторный режим управления без задания параметров 3. Слишком короткое время торможения 4. Низкое напряжение 7. Внезапное нарастание нагрузки при торможении 6. Не установлено тормозной модуль и тормозной резистор	1. Устранить неисправности периферийного оборудования 2. Задать параметры двигателя 3. Увеличить время торможения 4. Установить напряжение в нормальном диапазоне 5. Отменить внезапное увеличение нагрузки 6. Установить тормозной модуль и резистор
Превышение по току при постоянной скорости	E-04	1. Заземление или короткое замыкание выходной цепи преобразователя 2. Установлен векторный режим управления без задания параметров 3. Низкое напряжение 4. Внезапное увеличение нагрузки во время работы 5. Низкое значение мощности преобразователя	1. Устранить неисправности периферийного оборудования 2. Задать параметры двигателя 3. Установить напряжение в нормальном диапазоне 4. Отменить внезапное увеличение нагрузки 5. Выбрать преобразователь более высокой мощности
Превышение по напряжению при ускорении	E-05	1. Слишком высокое входное напряжение 2. В процессе ускорения двигатель работает под воздействием внешней силы 3. Слишком короткое время ускорения 4. Не установлено тормозной модуль и тормозной резистор	1. Установить напряжение в нормальном диапазоне 2. Устранить внешнюю силу или установить тормозной резистор 3. Увеличить время ускорения 4. Установить тормозной модуль и резистор
Превышение по напряжению при торможении	E-06	1. Слишком высокое входное напряжение 2. В процессе торможения двигатель работает под воздействием внешней силы 3. Слишком короткое время торможения 4. Не установлено тормозной модуль и тормозной резистор	1. Установить напряжение в нормальном диапазоне 2. Устранить внешнюю силу или установить тормозной резистор 3. Увеличить время торможения 4. Установить тормозной модуль и резистор
Перенапряжение при постоянной скорости	E-07	1. Слишком высокое входное напряжение 2. Во время работы двигатель работает под воздействием внешней силы	1. Установить напряжение в нормальном диапазоне 2. Устранить внешнюю силу или установить тормозной резистор

Наименование неисправности	Код неисправности	Возможные причины	Способы устранения
Сбой управляющего электропитания	E-08	1. Входное напряжение находится за пределами указанного диапазона	1. Входное напряжение находится за пределами указанного диапазона
Пониженное напряжение	E-09	1. Мгновенный сбой электропитания 2. Напряжение входной клеммы преобразователя за пределами требуемого диапазона 3. Аномальное напряжение шины 4. Неисправность выпрямительного моста и буферного резистора 5. Неисправность управляющей платы 6. Неисправность главной платы управления	1. Сбросить неисправность 2. Установить напряжение в нормальном диапазоне 3. Обратиться в техническую поддержку 4. Обратиться в техническую поддержку 5. Обратиться в техническую поддержку 6. Обратиться в техническую поддержку
Перегрузка преобразователя	E-10	1. Слишком высокая нагрузка или блокировка двигателя 2. Слишком низкое значение мощности преобразователя	1. Уменьшить нагрузку и проверить механическое состояние двигателя 2. Выбрать преобразователь более высокой мощности
Перегрузка двигателя	E-11	1. Неправильное входное трехфазное электропитание 2. Неисправность управляющей платы 3. Неисправность платы защиты от грозовых разрядов 4. Неисправность главной платы управления	1. Проверить и устранить неисправности периферийной цепи 2. Обратиться в техническую поддержку 3. Обратиться в техническую поддержку 4. Обратиться в техническую поддержку
Обрыв входной фазы	E-12	1. Неправильное входное трехфазное электропитание 2. Неисправность управляющей платы 3. Неисправность платы защиты от грозовых разрядов 4. Неисправность главной платы управления	1. Проверить и устранить неисправности периферийной цепи 2. Обратиться в техническую поддержку 3. Обратиться в техническую поддержку 4. Обратиться в техническую поддержку
Обрыв выходной фазы	E-13	1. Неисправность кабеля между преобразователем и двигателем 2. Разбалансировка трехфазного выходного электропитания преобразователя во время работы двигателя 3. Неисправность управляющей платы 4. Неисправность модуля	1. Устранить неисправности периферийного оборудования 2. Проверить состояние трехфазной обмотки двигателя и устранить неисправности 3. Обратиться в техническую поддержку 4. Обратиться в техническую поддержку

Наименование неисправности	Код неисправности	Возможные причины	Способы устранения
Перегрев модуля	E-14	1. Слишком высокая температура воздуха 2. Блокировка воздуховода 3. Повреждение вентилятора 4. Повреждение термистора модуля 5. Повреждение модуля преобразователя	1. Уменьшить температуру воздуха 2. Очистить воздуховод 3. Заменить вентилятор 4. Заменить термистор 5. Заменить модуль преобразователя
Отказ внешнего устройства	E-15	1. Сигнал о внешнем отказе на многофункциональной клемме X	1. Выполнить сброс
Ошибка передачи данных	E-16	1. Неправильная работа главного компьютера 2. Неисправность кабеля передачи данных 2. Неправильная настройка параметра сетевой платы F00.28 4. Неправильная настройка группы параметров передачи данных F13	1. Проверить подключение главного компьютера 2. Проверить кабель передачи данных 3. Правильно установить тип сетевой платы 4. Правильно установить параметры передачи данных
Ошибка обнаружения тока	E-18	1. Неисправность датчика Холла 2. Неисправность управляющей платы	1. Заменить датчик Холла 2. Заменить управляющую плату
Неисправность отладки электродвигателя	E-19	1. Заданные параметры двигателя отличаются от номинальных 2. Время идентификации параметров истекло	1. Установить правильные значения параметров двигателя в соответствии с номинальными 2. Проверить кабели между преобразователем и двигателем
Ошибка чтения и записи ЭСППЗУ	E-21	1. Повреждение чипа ЭСППЗУ	1. Заменить главную плату управления
Неисправность оборудования преобразователя	E-22	1. Превышение по напряжению 2. Превышение по току	1. Устранить неисправность методом устранения перенапряжения 2. Устранить неисправность методом устранения превышения по току
Неисправность при достижении совокупного времени работы	E-26	1. Совокупное время работы достигло установленного значения	1. Использовать функцию инициализации параметров для очистки записей

Наименование неисправности	Код неисправности	Возможные причины	Способы устранения
Заданный пользователем отказ 1	E-27	1. Вход сигнала о пользовательском отказе 1 через многофункциональную клемму X	1. Выполнить сброс
Заданный пользователем отказ 2	E-28	1. Вход сигнала о пользовательском отказе 2 через многофункциональную клемму X	1. Выполнить сброс
Неисправность при достижении совокупного времени после включения питания	E-29	1. Совокупное время работы достигло установленного значения	1. Использовать функцию инициализации параметров для очистки записей
Ошибка сброса нагрузки	E-30	1. Рабочий ток преобразователя ниже F12.64	1. Проверить, сброшена ли нагрузка и соответствуют ли значения параметров F12.64 и F12.65 фактическим условиям работы
Потеря обратной связи ПИД о времени работы	E-31	1. Обратная связь ПИД меньше заданного значения F09.26	1. Проверить сигнал обратной связи ПИД или задать правильное значение F09.26
Ошибка ограничения - тока по волне	E-40	1. Слишком высокая нагрузка или блокировка двигателя 2. Слишком низкое значение мощности преобразователя	1. Уменьшить нагрузку и проверить механическое состояние двигателя 2. Выбрать преобразователь более высокой мощности
Чрезмерно высокое отклонение скорости	E-42	1. Параметр не указан 2. Необоснованная настройка параметров обнаружения чрезмерного отклонения скорости F12.66-F12.69	1. Задать параметры двигателя 2. Установить обоснованные значения параметров обнаружения в соответствии с фактической ситуацией
Неправильное начальное положение	E-51	1. Слишком высокие значения параметров двигателя и фактическое отклонение	1. Проверить правильность параметров двигателя, главным образом не слишком ли низкое значение номинального тока было задано
Неисправность регулирования ведомого устройства	E-55	1. Неисправность ведомого устройства	1. Устранить неисправность в соответствии с кодом неисправности ведомого устройства

Наименование неисправности	Код неисправности	Возможные причины	Способы устранения
Неисправность защитного тормозящего устройства	E-60	1. Короткое замыкание тормозного резистора или неисправность тормозящего модуля	1. Проверить тормозной резистор или обратиться в техническую поддержку
Неисправность обнаружения недостаточной подачи воды с питанием от фотоэлектрической батареи	E-65	1. Неисправность времени обнаружения недостаточной подачи воды для насоса с питанием от фотоэлектрической батареи	1. См. подробную информацию в описании кодов F16.10-F16.26

8.2 Распространенные неисправности и их устранение

№	Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
1	Ничего не отображается на дисплее после включения питания	Напряжение в сети отсутствует или слишком низкое; Сбой электропитания управляющей платы преобразователя; Повреждение выпрямительного моста; Повреждение буферного резистора преобразователя; Неисправность платы управления, панели управления; Нарушение соединения между платой управления, управляющей платой и панелью управления.	Проверить электропитание; Проверить напряжение шины; Запросить обслуживание у производителя.
2	При включении на дисплее отображается надпись “P.OFF”	Плохое соединение между управляющей платой и главной платой управления; Повреждение соответствующих компонентов главной платы управления; Короткое замыкание двигателя или линии электропитания двигателя на землю; Неисправность датчика Холла; Слишком низкое напряжение в сети	Запросить обслуживание у производителя.

№	Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
3	Дисплей нормально работает при включении питания преобразователя, после запуска на нем сразу отображается надпись “P.OFF” и происходит немедленная остановка	Повреждение или блокировка вентилятора; Короткое замыкание в проводке периферийного терминала управления.	Заменить вентилятор; Устранить внешнее короткое замыкание.
4	Частые сообщения о неисправности E-14 (перегрев модуля)	Задано слишком высокое значение несущей частоты; Повреждение вентилятора или блокировка воздуховода; Повреждение внутренних компонентов преобразователя (термопары или др.).	Уменьшить несущую частоту (F00.15); Заменить вентилятор и очистить воздуховод; Запросить обслуживание у производителя.
5	Двигатель не вращается после запуска преобразователя	Двигатели и кабели двигателей; Ошибка настройки параметра преобразователя (параметр двигателя); Плохое соединение между управляющей платой и главной платой управления; Неисправность управляющей платы.	Проверить соединение между преобразователем и двигателем; Заменить двигатель или устранить механическую неисправность; Проверить и сбросить параметры двигателя.
6	Клемма X не действует	Ошибка настройки параметра; Ошибка внешнего сигнала; неисправность главной платы управления.	Проверить и сбросить соответствующие параметры группы F07; Повторно подключить внешнюю сигнальную линию; Запросить обслуживание у производителя.
7	Преобразователь часто сообщает о превышениях по току и напряжению	Неправильная настройка параметров двигателя; Неправильное время ускорения и торможения; Колебания нагрузки.	Сбросить параметры двигателя или выполнить настройку двигателя; Задать правильное время ускорения и торможения; Запросить обслуживание у производителя.
8	Все индикаторы питания горят	Повреждение соответствующих компонентов главной платы управления.	Заменить главную плату управления.

Приложение I Протокол передачи данных Modbus

Преобразователи серии VFC450 оснащены интерфейсом передачи данных RS485 и поддерживают протокол передачи данных Modbus-RTU с ведомой станцией. Пользователи могут реализовывать централизованное управление с помощью компьютера или ПЛК, задавать команды на работу преобразователя посредством этого протокол передачи данных, изменять или считывать параметры кодов функций, считывать информацию о рабочем состоянии преобразователя и неисправностях и т.п.

(1) Содержание передачи

Протокол последовательной передачи данных определяет содержание и формат информации, передаваемой при последовательной передаче данных. Он включает: формат опроса (или трансляции) ведущего устройства; метод шифрования ведущего устройства, включая код функции, необходимый для выполнения действия, проверку передаваемых данных и ошибок и пр. Ответ ведомого устройства имеет такую же структуру, в том числе: подтверждение действия, проверку возвращаемых данных и ошибок и т.д. Если ведомое устройство делает ошибку при получении информации или не может выполнить действие, требуемое ведущим устройством, оно организует передачу сообщения о неисправности в качестве ответа и отправляет его ведущему устройству.

(2) Метод применения

Преобразователь подключен к сети управления из ПК/ПЛК, состоящей из одного ведущего и нескольких ведомых устройств, в которой для передачи данных используется шина RS485.

(3) Структура шины

① Аппаратный интерфейс

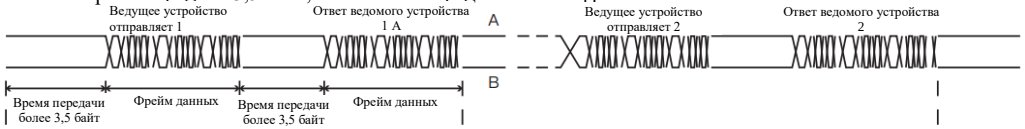
Клеммы преобразователя 485+ и 485- играют роль интерфейсов передачи данных Modbus.

② Топология

Система с одним ведущим и несколькими ведомыми устройствами. Каждое устройство передачи данных в сети имеет уникальный адрес, а одно из них играет роль ведущего устройства передачи данных (обычно главный ПК, ПЛК, ИЧМ и т.п.), активно инициирует передачу данных и осуществляет чтение или запись параметров на ведомом устройстве. Остальные устройства играют роль ведомых устройств передачи данных, отвечающих на запросы или операции по передаче данных с ведущего устройства на машину. Одновременно только одно устройство может выполнять отправку данных, в то время как остальные принимают их. Диапазон адресов ведомых устройств — 1-247, 0 — адрес трансляции. Адреса ведомых устройств в сети должны быть уникальными.

③ Метод передачи данных

Режим асинхронной, полудуплексной последовательной передачи данных. В процессе асинхронной последовательной передачи данных данные отправляются по одному фрейму за раз в форме сообщения. Согласно протоколу MODBUS-RTU, когда время простоя с отсутствием данных в канале передачи данных превышает время передачи 3,5 байт, начинается передача нового фрейма.



В преобразователях серии VFC450 используется протокол передачи данных Modbus-RTU, позволяющий отвечать на запросы/команды ведущего устройства или выполнять соответствующие действия в соответствии с запросом/командой ведущего устройства и выполнять ответную передачу данных.

В качестве ведущего устройства может выступать персональный компьютер (ПК), оборудование для управления промышленным оборудованием или программический логический контроллер (ПЛК) и т.п. Ведущее устройство может не только обмениваться данными с ведомым, но также может транслировать информацию всем нижележащим ведомым устройствам. Для отправки запроса/команды отдельному ведомому устройству оно должно вернуть ответный фрейм; при отправке транслируемой информации ведущим устройством ведомое устройство не должно отправлять ведущему ответ.

(4) Структура передачи данных

Формат передачи данных по протоколу Modbus в преобразователях серии VFC450 имеет следующий вид. Преобразователь поддерживает считывание или запись только слов-параметров, соответствующая команда на выполнение операции считывания — 0×03, команда на выполнение операции записи — 0×06; операции чтения и записи байтов или битов не поддерживаются:

Фрейм команды считывания ведущего устройства

Теоретически вышестоящий компьютер способен считывать несколько последовательных кодов функций одновременно (а именно n может достигать 12), однако следует соблюдать осторожность во избежание отсечения последнего кода функции в группе, что может привести к неправильному ответу.

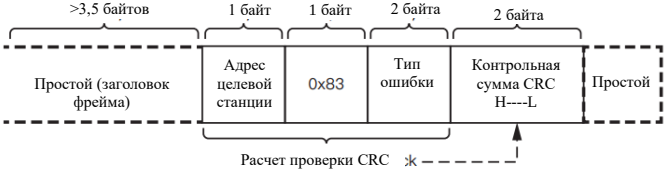
Ответный фрейм считывания ведомого устройства

Фрейм команды записи ведущего устройства

Ответный фрейм записи ведомого устройства

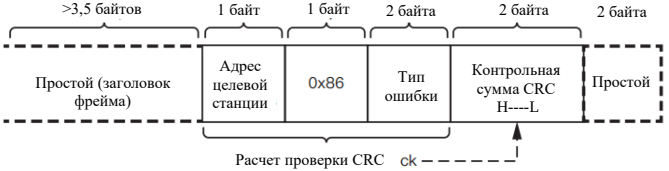
Если ведомое устройство обнаружит ошибку во фрейме передачи данных или произойдет ошибка чтения и записи по иным причинам, оно ответит фреймом ошибки.

Ответный фрейм ошибки чтения ведомого устройства



Тип ошибки
01: ошибка кода команды
02: ошибка адреса
03: ошибка данных
04: команда не может быть обработана

Ответный фрейм ошибки записи ведомого устройства



Описание поля фрейма данных:

Заголовок фрейма START	Время передачи более 3,5 символов
Адрес ведомого устройства ADR	Диапазон адресов передачи данных: 1–247; 0 = адрес трансляции
Код команды CMD	03: параметры чтения ведомого устройства; 06: параметры записи ведомого устройства
Адрес кода функции H	Внутренний адрес параметра преобразователя выражен в шестнадцатеричной системе; он подразделяется на функциональный тип кода и нефункциональный тип кода (например, параметры состояния работы, команды работы и пр.), параметры и пр., подробные сведения см. в описании адресов. При передаче первым идет старший байт, а за ним следует младший байт.
Адрес кода функции L	

Количество кодов функции H	Количество кодов функции, считываемых в данном фрейме, если он равен 1, это означает считывание 1 кода функции. При передаче первым идет старший байт, а за ним следует младший байт. Данный протокол может только переписывать один код функции одновременно без этого поля.
Количество кодов функции L	
Данные H	Данные ответа или данные для записи. При передаче первым идет старший байт, а за ним следует младший байт.
Данные L	
Старший бит проверки CRC	Значение обнаружения: контрольное значение CRC16. При передаче первым идет старший байт, а за ним следует младший байт. Метод расчета см. в описании проверки CRC в данном разделе.
Младший бит проверки CRC	
END	По окончании времени передачи 3,5 символов

Метод проверки CRC:

CRC (проверка циклическим избыточным кодом) использует формат фреймов RTU, и сообщение включает поле обнаружения ошибки на основании метода CRC. Поле CRC проверяет содержание всего сообщения. Поле CRC состоит из двух байтов и содержит 16-битное двоичное значение. Оно рассчитывается передающим устройством и добавляется к сообщению. Принимающее устройство перерасчитывает CRC полученного сообщения и сравнивает его со значением полученного поля CRC. Если два значения CRC не одинаковы, это означает, что произошла ошибка при передаче данных.

CRC сначала сохраняет 0×FFFF и затем вызывает процесс для обработки непрерывных 8-битных байтов сообщения со значением в текущем регистре. Только 8-битные данные в каждом символе подходят для CRC, биты начала и конца и биты проверки четности не действуют. В процессе генерации CRC каждый 8-битный символ сравнивается через исключающее или (XOR) с содержанием регистра и результат перемещается в наименее значимый бит, а наиболее значимый бит заполняется 0. Выделяется и обнаруживается наименее значимый бит. Если наименее значимый бит 1, регистр исключает или отличается от заданного значения. Если наименее значимый бит 0, он не исполняется. Весь процесс повторяется 8 раз. После завершения последнего (8-го) бита следующий 8-битный байт отличается от текущего значения регистра. Значение в конечном регистре это значение CRC после выполнения всех байтов в сообщении.

При добавлении CRC к сообщению сначала добавляется младший байт, а затем старший байт. Простая функция CRC выглядит следующим образом: unsigned int crc_chk_value (unsigned char *data_value, unsigned char length)

```
{
    unsigned int crc_value=0xFFFF;
    int i;
    while(length--)
        {
            crc_value^=*data_value++;
            for(i=0;i<8;i++)
            {
            if(crc_value&0x0001)
```

```
            {
                crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
            }
            else
            {
                crc_value=crc_value>>1;
            }
        }
    }
    return(crc_value);
}
```

(5) Определения адресов параметров передачи данных

Параметры чтения и записи кодов функций (некоторые коды функций не могут быть изменены и только используются производителями или отслеживаются): В качестве адреса параметра используется номер и метка группы кодов функций по правилу: Старший байт: F00-FFF (группа F), d00 (группа d)

Младший байт: 00-FF

Например, для доступа к коду функции F00.20 адрес доступа к коду функции выражается как 0×F014;

Примечание: некоторые параметры не могут изменяться во время работы преобразователя; некоторые параметры не могут изменяться вне зависимости от состояния преобразователя; при изменении параметров кодов функций следует обращать внимание на диапазон, единицу измерения и соответствующие указания для параметров.

№ группы кодов функций	Адрес доступа при передаче данных	Адрес изменения кода функции при передаче данных в ОЗУ
Группа F00-F15	0xA000-0xAFFF	0x4000-0x4FFF
Группа F16-F18	0xB000-0xB2FF	0x5000-0x52FF
Группа FFF	0xBF00-0xBFFF	0x5F00-0x5FFF
Группа d00	0x7000-0x70FF	

Примечание: так как запись в ЭСППЗУ осуществляется часто, его срок службы ограничен. Таким образом, некоторые коды функций в режиме передачи данных не требуется сохранять, необходимо только изменять значение в ОЗУ.

(6) Параметры остановки/запуска:

Адрес параметра	Описание параметра	Адрес параметра	Описание параметра
1000H	*Заданное значение передачи данных (десятичное) -10000-10000	1010H	Настройка ПИД
		1011H	Обратная связь ПИД
1001H	Рабочая частота	1012H	Ступени ПЛК
1002H	Напряжение шины	1013H	Входная частота импульсов PULSE, единица 0,01 кГц
1003H	Выходное напряжение	1014H	Скорость обратной связи, единица 0,1 Гц
1004H	Выходной ток	1015H	Оставшееся время работы
1005H	Выходная мощность	1016H	Напряжение AI1 до корректировки
1006H	Крутящий момент на выходном валу	1017H	Напряжение AI2 до корректировки
1007H	Рабочая скорость	1018H	Напряжение потенциометра панели до корректировки
1008H	Знак ввода клеммы цифрового входа	1019H	Линейная скорость
1009H	Знак вывода клеммы цифрового выхода	101AH	Текущее время после включения питания
100AH	Напряжение AI1	101BH	Текущее время работы
100BH	Напряжение AI2	101CH	Входная частота импульсов PULSE, единица 1 Гц
100CH	Напряжение потенциометра панели	101DH	Уставка передачи данных
100DH	Ввод значения счетчика	101EH	Фактическая скорость передачи данных
100EH	Ввод значения длины	101FH	Отображение основной частоты A
100FH	Скорость под нагрузкой	1020H	Отображение дополнительной частоты B

Примечание:

Уставка передачи данных это процент относительного значения, 10000 соответствует 100,00 %, а -10000 — -100,00 %.

Ввод команд управления в преобразователь (только запись):

Адрес команды	Функция команды
2000H	0001: прямой ход
	0002: обратный ход
	0003: прямой толчковый ход
	0004: обратный толчковый ход
	0005: плавная остановка
	0006: торможение до остановки
	0007: сброс неисправности

Считывание состояния преобразователя (только чтение):

Адрес состояния	Функция состояния
3000H	0001: прямой ход
	0002: обратный ход
	0003: остановка

Проверка пароля для блокировки параметров (если возвращено 8888H, проверка пароля пройдена)

Адрес пароля пользователя	Содержание вводимого пароля
AF00H	*****

Инициализация параметров:

Адрес команды	Содержание команды
AF01H	0-FFFF означает 0-65535

Контроль клеммы цифрового выхода (только запись):

Адрес команды	Содержание команды
2001H	Бит 0: контроль вывода Y1 Бит 1: контроль вывода Y2 Бит 2: контроль вывода R1 Бит 3: контроль вывода R2

Контроль аналогового выхода AO1 (только запись):

Адрес команды	Содержание команды
2002H	0-7FFF означает 0%-100 %

Контроль аналогового выхода AO2 (только запись):

Адрес команды	Содержание команды
2003H	0-7FFF означает 0%-100 %

Контроль вывода импульсов (PULSE) (только запись):

Адрес команды	Содержание команды
2004H	0-7FFF означает 0%-100 %

(7) Описание неисправностей преобразователя:

Адрес неисправности преобразователя	Информация о неисправности преобразователя	
8000H	0000: неисправность отсутствует 0001: зарезервировано 0002: превышение по току при ускорении 0003: превышение по току при торможении 0004: превышение по току при постоянной скорости 0005: превышение по напряжению при ускорении 0006: превышение по напряжению при торможении 0007: перенапряжение при постоянной скорости	0008: перегрузка буферного резистора 0009: пониженное напряжение 000A: перегрузка преобразователя 000B: перегрузка двигателя 000C: обрыв фазы входного сигнала 000D: обрыв фазы выходного сигнала 000E: перегрев модуля 000F: отказ внешнего устройства

Адрес неисправности преобразователя	Информация о неисправности преобразователя	
8000H	0010: ошибка передачи данных 0011: зарезервировано 0012: ошибка обнаружения тока 0013: неисправность отладки электродвигателя 0014: зарезервировано 0015: ошибка чтения и записи параметра 0016: неисправность оборудования преобразователя 0017: зарезервировано 0018: зарезервировано 0019: зарезервировано	001A: поступление времени работы 001B: заданный пользователем отказ 1 001C: заданный пользователем отказ 2 001D: поступление времени после включения питания 001E: сброс нагрузки 001F: потеря обратной связи ПИД о времени работы 0028: быстрое истечение времени предельного значения тока 002A: чрезмерное отклонение скорости 005C: неправильное начальное положение 0041: неисправность обнаружения недостаточной подачи воды с питанием от фотоэлектрической батареи

(8) Значения кодов ошибок, которые ведомое устройство посылает в ответ на сообщения о неисправностях:

Адрес кода ошибки	Код ошибки	Описание
8001H	01H	Неверный пароль
	02H	Ошибка команды чтения и записи
	03H	Ошибка проверки CRC
	04H	Неверный адрес
	05H	Неверный параметр
	06H	Неверный параметр
	07H	Блокировка системы
	08H	Сохранение параметров

Приложение II Описание настроек макропараметров

Определение макрофункции	Параметры настройки	Автоматическое изменение списка параметров	Этапы отладки
Режим подачи воды 1 с 1 частотно-регулируемым насосом и 2 насосами промышленной частоты	F00.00=1	F00.03=10；F14.02=11；F14.03=80；F14.04=2002；F14.05=11；F14.06=11；F07.00=53；F07.01=54；F07.02=55；F07.03=56；F07.04=57；F07.05=58；F08.02=42；F08.03=43；F08.04=44；F09.00=7.	Этап 1: определение типа обратной связи датчика, сигнал обратной связи заводского значения входного напряжения AI1, AI2, также можно установить сигнал обратной связи входного тока для AI1 с помощью перемычки JP3； Этап 2: подключение клемм, при выводе манометра 0-10 В подключить сигнальный провод манометра к AI1, а два других провода к +10V и GND; при выводе 0-20 мА замкнуть накоротко COM и GND, подключить сигнальный провод манометра к AI1, а другой провод к 24V. Прочую информацию о подключении клемм см. в приложении III (указания по параметрам плавного пуска для подачи воды тремя циркуляционными насосами) Этап 3: инициализация параметров (F15.01=2); Этап 4: установка диапазона датчика (F16.09); Этап 5: выбор макрофункции (F00.01=1 или 2) Этап 6: задание целевого значения давления, которое может быть задано параметром F16.08 или с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз на панели управления.
Режим подачи воды с плавным пуском 3 частотно-регулируемых циркуляционных насосов	F00.00=2		
Режим подачи воды с 1 частотно-регулируемым насосом и 3 насосами промышленной частоты	F00.00=3	F00.03=10；F14.02=11；F14.03=80；F14.04=2002；F14.05=11；F14.06=11；F08.02=42；F08.03=43；F08.04=44；F09.00=7.	Этап 1: определение типа обратной связи датчика, сигнал обратной связи заводского значения входного напряжения AI1, AI2, также можно установить сигнал обратной связи входного тока для AI1 с помощью перемычки JP3； Этап 2: подключение клемм, при выводе манометра 0-10 В подключить сигнальный провод манометра к AI1, а два других провода к +10V и GND; при выводе 0-20 мА замкнуть накоротко COM и GND, подключить сигнальный провод манометра к AI1, а другой провод к 24V. Этап 3: инициализация параметров (F15.01=2); Этап 4: установка диапазона датчика (F16.09); Этап 5: выбор макрофункции (F00.00=3，4，5，6) Этап 6: задание целевого значения давления, которое может быть задано параметром F16.08 или с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз на панели управления Примечание: при F00.00=3, 4, 5, 6 нет необходимости подключать цепь блокировки и управление контактором может осуществляться через реле главной платы управления и клемму Y.
Режим подачи воды 2 с 1 частотно-регулируемым насосом и 2 насосами промышленной частоты	F00.00=4	F00.03=10；F14.02=11；F14.03=80；F14.04=2002；F14.05=11；F14.06=11；F08.02=42；F08.03=43；F09.00=7.	
Режим подачи воды с 1 частотно-регулируемым насосом и 1 насосом промышленной частоты	F00.00=5	F00.03=10；F14.02=11；F14.03=80；F14.04=2002；F14.05=11；F14.06=11；	Этап 1: определение типа обратной связи датчика, сигнал обратной связи заводского значения входного напряжения AI1, AI2, также можно установить сигнал обратной связи входного тока для AI1 с помощью перемычки JP3；

Определение макрофункции	Параметры настройки	Автоматическое изменение списка параметров	Этапы отладки
		F08.02=42；F09.00=7.	Этап 2: подключение клемм, при выводе манометра 0-10 В подключить сигнальный провод манометра к AI1, а два других провода к +10V и GND; при выводе 0-20 мА замкнуть накоротко COM и GND, подключить сигнальный провод манометра к AI1, а другой провод к 24V. Этап 3: инициализация параметров (F15.01=2); Этап 4: установка диапазона датчика (F16.09); Этап 5: выбор макрофункции (F00.00=3，4，5，6) Этап 6: задание целевого значения давления, которое может быть задано параметром F16.08 или с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз на панели управления Примечание: при F00.00=3, 4, 5, 6 нет необходимости подключать цепь блокировки и управление контактором может осуществляться через реле главной платы управления и клемму Y.
Режим подачи воды с одиночным насосом (1 частотно-регулируемый насос)	F00.00=6	F00.03=10；F14.02=11； F14.03=80；F14.04=2002； F14.05=11；F14.06=11； F09.00=7.	
Режим отслеживания напряжения системы подачи воды с питанием от фотоэлектрической батареи	F00.00=7	F00.03=11.	Этап 2: инициализация параметров (F15.02=2)； F00.03=11; Этап 3: выбор макрофункции (F00.00=7，8，9) Примечание: для режимов подачи воды с питанием от фотоэлектрических батарей см. F16.10-F16.26.
Режим отслеживания мощности системы подачи воды с питанием от фотоэлектрической батареи для режима с частотным регулированием	F00.00=8		
Режим отслеживания мощности системы подачи воды с питанием от фотоэлектрической батареи для режима SVC	F00.00=9		

Приложение III Описание параметров для системы подачи воды с плавным пуском с тремя циркуляционными насосами с питанием от фотоэлектрической батареи

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измен ение
F00.00	Определение макрофункции	0: общий режим 1: режим подачи воды 1 с 1 частотно-регулируемым насосом и 2 насосами промышленной частоты 2: режим подачи воды с плавным пуском 3 частотно-регулируемых циркуляционных насосов	0	X
F00.02	Выбор источника команд	1: канал подачи рабочих команд с клеммы	0	X
F00.03	Выбор основного источника частоты	10: команда для нескольких насосов	0	X
F07.00	Функция входной клеммы X1	53: запуска/остановка 54: работа разрешена 55: блокировка 1 56: блокировка 2 57: блокировка 3 58: запуск/остановка PFC	53	X
F07.01	Функция входной клеммы X2		54	X
F07.02	Функция входной клеммы X3		55	X
F07.03	Функция входной клеммы X4		56	X
F07.04	Функция входной клеммы X5		57	X
F07.05	Функция входной клеммы X6		58	X
F07.06	Функция входной клеммы X7		0	X
F08.02	Вывод программируемого реле R1	42: вывод блокировки 1 43: вывод блокировки 2 44: вывод блокировки 3	42	X
F08.03	Вывод программируемого реле R2		43	X
F08.04	Выбор функции выхода Y1 с открытым коллектором		44	X
F08.05	Выбор функции выхода Y2 с открытым коллектором		0	X

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измен ение
F09.00	Источник задания ПИД	0: заданное значение F09.01 1: AI1 2: AI2 3: потенциометр панели 4: установочный импульс PULSE (X7) 5: интерфейс передачи данных 6: многосегментная команда	0	☆
F09.01	Заданное значение ПИД	0,0 %-100,0 %	50,0 %	
F09.02	Источник обратной связи ПИД	0: AI1 1: AI2 2: зарезервировано 3: AI1–AI2 4: установочный импульс PULSE (X7) 5: заданный интерфейс передачи данных 6: AI1+AI2 7: MAX (|AI1|, |AI2|) 8: MIN (|AI1|, |AI2|)	0	☆
F09.03	Направление работы ПИД	0: прямой ход 1: обратный ход	0	☆
F09.04	Заданный диапазон обратной связи ПИД	0-65535	1000	☆
F09.05	Пропорциональный коэффициент усиления Kp1	0,0-100,0	20,0	
F09.06	Интегральное время Ti1	0,01 с -10,00 с	2,00 с	☆
F09.07	Дифференциальное время Td1	0,000 с -10,000 с	0,000 с	
F09.08	Граничная частота обратного хода ПИД	0,00 - максимальная частота	2,00 Гц	☆
F09.09	Предельное отклонение ПИД	0,0 %-100,0 %	0,0 %	
F09.10	Диапазон дифференциального регулирования ПИД	0,00 %-100,00 %	0,10 %	
F09.11	Заданное время изменения ПИД	0,00 с - 650,00 с	0,00 с	☆

Код функции	Наименование	Рабочий диапазон	Заводская настройка	Измен ение
F09.12	Время фильтрации обратной связи ПИД	0,00-60,00 с	0,00 с	☆
F09.13	Время фильтрации вывода ПИД	0,00-60,00 с	0,00 с	
F09.26	Значение обнаружения потери обратной связи ПИД	0,0 %: без оценки потери обратной связи 0,1 %-100,0 %	0,0 %	☆
F09.27	Время обнаружения потери обратной связи ПИД	0,0 с-20,0 с	0,0 с	
F16.00	Задержка доступа и отключения клемм	0,0-6000,0 с	0,1	
F16.01	Время опроса	0,0-6000,0 ч	48,0	☆
F16.02	Нижнее предельное значение частоты отключения насоса	0,0 - 600,00 Гц	35,00	☆
F16.03	Время задержки подключения следующего насоса	0,0 -3600,0 с	5,0	
F16.04	Время задержки отключения насоса	0,0 -3600,0 с	5,0	☆
F16.05	Время ожидания перехода насоса в спящий режим	0,0 -3600,0 с	2,0	
F16.06	Время ожидания выхода насоса из спящего режима	0,0 -3600,0 с	1,0	☆
F16.07	Значение давления насоса при выходе из спящего режима	(0,0-100,0 %)×(F16.08)	80,0 %	
F16.08	Заданное давление	0,00-F16.09(МПа,кг)	5,00	
F16.09	Диапазон манометра	0,00-100,00 (МПа,кг)	10,00	

(1) Указания по использованию модели подачи воды с в режиме 1 с 1 частотно-регулируемым насосом и 2 насосами постоянной частоты и режима подачи воды с тремя циркуляционными насосами с плавным пуском:

① В режиме подачи воды с 1 частотно-переменным насосом и 2 насосами постоянной частоты преобразователь регулирует скорость вращения только первого насоса, тогда как остальные подключены напрямую к сети электропитания.

② В режиме подачи воды с тремя циркуляционными насосами с плавным пуском преобразователь запускает каждый насос, а после запуска подключение к сети электропитания происходит с задержкой; первый запуск выполняется с подключением к сети, а второй используется для регулирования скорости.

(2) Использование внешних клемм и описание процесса подключения и отключения насосов:

① Функции входных клемм X1-X6 установлены на заводе.

При значении параметра F00.01 1 или 2 для входных клемм X1-X6 устанавливаются функции подачи воды.

② Отношения между клеммами X и Y и реле.

Замыкание X3 накоротко с COM соответствует значению 42 (вывод блокировки 1) параметров F08.02-F08.05 насоса, который для удобства обозначим как №1; замыкание X4 накоротко с COM соответствует значению 43 (вывод блокировки 2) параметров F08.02-F08.05 насоса, который для удобства обозначим как №2; замыкание X5 накоротко с COM соответствует значению 44 (вывод блокировки 3) параметров F08.02-F08.05 насоса, который для удобства обозначим как №3.

③ 3. Разница между X1 и X6

X1 и X6 не могут быть включены одновременно. Управление X1 для запуска и остановки выполняется вручную, и одновременно может быть запущен только один насос. Частота задается AI1 без регулировки ПИД; управление X6 для запуска и остановки выполняется в режиме подачи воды несколькими насосами, при этом регулировка ПИД выполняется.

④ Ручное управление запуском и остановкой работы насоса

При замыкании X1 и COM накоротко запуск насосов происходит в порядке подключения, при совместном вводе первым запускается насос с меньшим номером. Например, если подключена только X5, запускается только насос №3; при одновременном подключении X4 и X5 запускается только насос №2; при одновременном подключении X3, X4 и X5 запускается только насос №1.

⑤ Рабочий процесс в режиме подачи воды несколькими насосами

При замыкании накоротко X6 и COM порядок запуска насосов соответствует порядку подключения, при одновременном подключении первым запускается насос с меньшим номером, при этом выполняется ПИД-регулирование.

a. При F00.01=1 (режим 1 с 1 частотно-регулируемым насосом и 2 насосами постоянной частоты), если после подачи питания в систему запускаются все три водяных насоса, первым подключается и запускается частотно-регулируемый насос №1. После того как рабочая частота частотно-регулируемого насоса №1 достигает 50 Гц, происходит задержка подключения следующего насоса (F16.03). Если измеренное значение давления не достигает заданного в системе давления, происходит подключение насоса постоянной частоты №2. После того как рабочая частота частотно-регулируемого насоса №1 снова достигает 50 Гц, происходит задержка подключения следующего насоса (F16.03). Если измеренное значение давления по-прежнему не достигает заданного в системе давления, происходит подключение насоса постоянной частоты №3.

В этот момент насос №1 работает в режиме регулирования частоты, а насосы №№ 2 и 3 работают с постоянной частотой. Если измеренное давление больше или равно заданному давлению системы, рабочая частота частотно-регулируемого насоса №1 падает до нижнего предельного значения снижения частоты (F16.02), после чего после задержки отключения насоса (F16.04) происходит отключение насоса постоянной частоты №3. Если измеренное давление по-прежнему больше или равно заданному давлению системы, а рабочая частота частотно-регулируемого насоса №1 ниже или равна нижнему предельному значению снижения частоты (F16.02), после задержки отключения насоса (F16.04) происходит отключение насоса постоянной частоты №2. В результате продолжает работу только частотно-регулируемый насос №1.

b. При F00.01=2 (модель подачи воды тремя циркуляционными насосами с плавным пуском), если запускаются все три водяных насоса, после включения питания системы первым подключается и запускается частотно-регулируемый насос №1.Если после достижения частотно-регулируемым насосом №1 частоты 50 Гц измеренное значение давления не достигает заданного давления системы, происходит задержка подключения насоса (F16.03), после чего частотно-регулируемый насос №1 отключается, подключается насос №2 и снова насос №1, при этом насос №1 работает в режиме постоянной частоты, а насос №2 — в частотно-регулируемом режиме.

Если после достижения частотно-регулируемым насосом №2 частоты 50 Гц измеренное значение давления по-прежнему не достигает заданного давления системы, происходит задержка подключения насоса (F16.03), после чего частотно-регулируемый насос №2 отключается, подключается насос №3 и снова насос №2, при этом насос №1 по-прежнему работает в режиме постоянной частоты, а насос №3 — в частотно-регулируемом режиме. После того как рабочая частота насоса №3 падает до нижнего предела частоты отключения насоса (F16.02), происходит задержка отключения насоса (F16.04), и если измеренное значение больше или равно заданному давлению системы, происходит отключение насоса постоянной частоты №1. После того как рабочая частота насоса №3 становится ниже или равна нижнему пределу частоты отключения насоса (F16.02), происходит задержка отключения насоса (F16.04), и если измеренное значение по-прежнему больше или равно заданному давлению системы, происходит отключение насоса постоянной частоты №2. В результате продолжает работать только частотно-регулируемый насос №3.

Примечание: при необходимости запуска трех насосов подключаются все три; при необходимости запуска двух насосов подключаются два; при необходимости запуска одного насоса подключается один из них. Запуск насосов происходит в порядке подключения, при подключении нескольких одновременно первым запускается насос с меньшим номером.

⑥ Задержка доступа и отключения клемм

Так как подключение и отключение клемм происходит с задержкой, сигнал не синхронизируется, и его необходимо скорректировать посредством задержки доступа и отключения клемм (F16.00).

⑦ Описание клеммы X2

X2 это клемма для разрешения операций. Эта клемма подключается к нормально замкнутому контакту реле внешнего отказа. Обычно она используется для сигналов обнаружения недостаточной подачи воды или превышения напряжения. Если обнаружение внешнего отказа не требуется, ее необходимо накоротко подключить к COM.

(3) Применение кнопки STOP/RST

① Для параметра F14.01 по умолчанию задано значение 3, то есть кнопка STOP/RST работает, когда клемма контролирует режим работы. Если для остановки машины используется панель управления, ее необходимо заново подключить к клеммам X2 и X6 или заново подключить питание.

② При F14.01=0 кнопка STOP/RST не действует при управлении клеммой и используется только для сброса неисправностей. Обычно для параметра F14.01 задается значение 0 для предотвращения случайно остановки с панели управления. Необходимо повторно подключить клеммы X2 и X6, либо нормальная работа будет восстановлена после следующего включения питания.

(4) Процесс работы при неисправности подачи воды

① В случае внешнего отказа частотно-регулируемого насоса необходимо сначала остановить неисправный насос, а затем перевести насос постоянной частоты в режим частотного регулирования. Например, все насосы №№ 1, 2 и 3 запущены, насос №2 частотно-регулируемый, а насосы №№1 и 3 работают с постоянной частотой. В случае неисправности преобразователя необходимо сначала остановить насос №2, затем переключить насос №3 в режим переменной частоты, а №1 оставить в режиме постоянной частоты; после устранения внешнего отказа насоса №3 он может быть снова введен в работу.

② В случае внутреннего отказа частотно-регулируемого насоса необходимо остановить все насосы, а после сброса неисправности преобразователя на панели управления он возвращается в обычный режим работы.

(5) Настройки функций

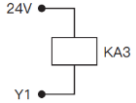
① Для включения функции подачи воды необходимо установить для параметра F00.00 значение 1 или 2. Подробную информацию см. в руководстве.

② Для включения функции ПИД необходимо установить параметр F00.03=10, после чего установить необходимые параметры ПИД в группы F09, подробную информацию см. в руководстве.

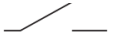
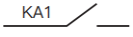
③ При значении 0 параметра F14.01 кнопка остановки на панели управления не работает.

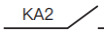
(6) Схема электрических соединений для режима подачи воды (см. схему электрических соединений преобразователя ABB ACS510 для подачи воды с постоянным давлением)

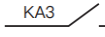
① Схема подключения выхода Y1 с открытым коллектором к реле:



② Условные обозначения на схеме подключения

На рис. 1 и рис. 2 L1 и L2 — источники питания, — нормально замкнутая клемма,  — нормально разомкнутая клемма, — катушка. 

— нормально разомкнутый контакт реле KA1 (управляется Y1 на главной плате), 

— нормально разомкнутый контакт реле KA2 (управляется Y2 на главной плате), 

— нормально разомкнутый контакт реле KA3 (R1 на главной плате); KM1, KM2 и KM3 —

контакторы, управляющие частотно-регулируемыми насосами №№1, 2 и 3 соответственно, KM11, KM21 и KM31 — контакторы,

управляющие насосами постоянной частоты №№1, 2 и 3 соответственно.

(Примечание: рис. 1 и 2 представляют собой принципиальные логические схемы, если вам необходимы реле сигнализации об отказе или индикаторы неисправности, добавьте их самостоятельно.)

③ Блокировка и самоблокировка контактора (рис. 1)

При подключении KM1 KM11, KM2 и KM3 не могут быть подключены.

При подключении KM11 KM1 не может быть подключен.

При подключении KM2 KM21, KM1 и KM3 не могут быть подключены.

При подключении KM21 KM2 не может быть подключен.

При подключении KM3 KM31, KM1 и KM2 не могут быть подключены.

При подключении KM31 KM3 не может быть подключен.

Рис. 1:

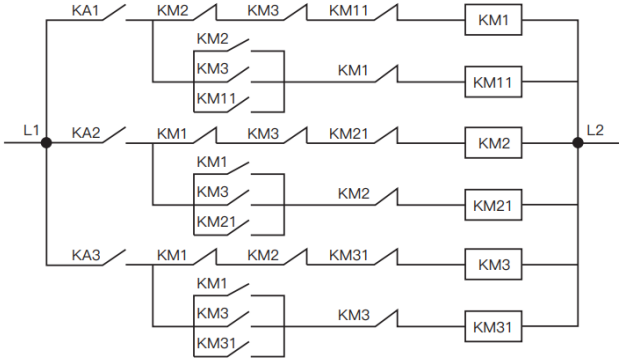
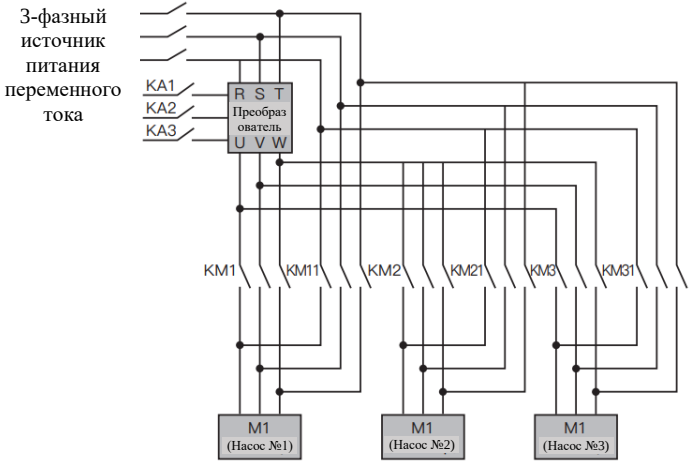

L1
L2
KA1
KA2
KA3
KM1
KM2
KM3
KM11
KM21
KM31

Рис. 2:


3-фазный источник питания переменного тока
KA1
KA2
KA3
R S T
Преобразователь
U V W
KM1
KM11
KM2
KM21
KM3
KM31
M1
(Насос №1)
M1
(Насос №2)
M1
(Насос №3)

Гарантийный талон

Информация об изделии:

Название изделия: _____ Имя покупателя: _____

Тип модели: _____ Адрес покупателя:_____

Дата покупки: _____ Контактный номер: _____

Условия гарантии:

1. Мы гарантируем бесплатное гарантийное обслуживание в течение 24 месяцев после даты поставки и платное обслуживание в течение всего срока службы.
2. 24-месячная гарантия не распространяется на неисправности изделия, вызванные следующими причинами:
   1) неправильная эксплуатация с нарушением требований руководства по эксплуатации;
   2) ремонт или внесение изменений в конструкцию оборудования пользователем без согласия производителя;
   3) неисправность, обусловленная применением, не предусмотренным стандартной областью применения;
   4) старение или неисправность, обусловленные применением в неблагоприятных условиях эксплуатации;
   5) повреждение, вызванное обстоятельствами непреодолимой силы, такими как землетрясение, пожар, наводнение, удар молнии, аномально высокое напряжение или иные стихийные бедствия;
   6) повреждение, вызванное неправильной транспортировкой или воздействием внешней силы.
3. Производитель оставляет за собой право отказать в гарантийном обслуживании в следующих случаях:
   1) характер повреждений не позволяет распознать марку, товарный знак, серийный номер, заводскую табличку и прочие отметки производителя;
   2) предусмотренная договором оплата не завершена;
   3) преднамеренное сокрытие от нашей службы сервисного обслуживания неправильной эксплуатации во время установки, подключения электропитания, эксплуатации, обслуживания или других процессов.
4. Производитель оставляет за собой право передавать право на осуществление гарантийного обслуживания другим лицам.

Сертификат

Инспектор: QC 001

Осмотр изделия выполнен в соответствии со стандартом.

VEMAX

Адрес производства: 8/F, здание 8, промышленная зона Чжунюньдай, Сунбай-стрит, район Баоань, Шэньчжэнь, КНР
Эл. почта: info@magosta.by Веб-сайт: www.magosta.by

РЕД.: V1.0-RUS