

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ СЕРИИ VTD20

руководство по эксплуатации



ОГЛАВЛЕНИЕ


ГЛАВА 1 ИНФОРМАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ	1
1.1 Используемые в документе символы и обозначения	1
1.2 Область применения	1
1.3 Условия окружающей среды при установке	2
1.4 Меры безопасности при установке	2
1.5 Меры предосторожности	3
ГЛАВА 2 СТАНДАРТЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ	5
2.1 Технические требования	5
2.2 Описание модели преобразователя частоты	7
2.3 Габариты корпуса и панели управления	7
2.4 Таблица номинальных выходных токов	7
2.5 Таблица подбора тормозных резисторов	8
ГЛАВА 3 ХРАНЕНИЕ И УСТАНОВКА	9
3.1 ХРАНЕНИЕ	9
3.2 МЕСТО И УСЛОВИЯ УСТАНОВКИ	9
3.3 ПРОСТРАНСТВО И НАПРАВЛЕНИЕ УСТАНОВКИ.....	9
ГЛАВА 4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ	10
4.1 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ СИЛОВОЙ ЦЕПИ	10
4.2 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ КЛЕММ	10
4.3 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ	12
4.4 ОСОБЫЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ	13
ГЛАВА 5 УПРАВЛЕНИЕ И ИНДИКАЦИЯ.....	16
5.1 ОПИСАНИЕ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ	16
5.2 ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ	17
ГЛАВА 6 ТАБЛИЦА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ	18
ГЛАВА 7 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ	36
ГЛАВА 8 ЭМС (ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ)	88
8.1 ОПРЕДЕЛЕНИЯ	88
8.2 ВВЕДЕНИЕ В СТАНДАРТЫ ЭМС	88
8.3 РУКОВОДСТВО ПО ЭМС	88
ГЛАВА 9 ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ И КОНТРОЛИ	90
ПРИЛОЖЕНИЕ 1: ПРОТОКОЛ СВЯЗИ MODBUS.....	94
ПРИЛОЖЕНИЕ 2: ИНСТРУКЦИИ ПО УСТАНОВКЕ МАКРОПАРАМЕТРОВ	99
ГАРАНТИЙНОЕ СОГЛАШЕНИЕ.....	100

Глава 1 Информация по безопасности


1.1 Используемые в документе символы и обозначения

Положения по безопасности, приведённые в данном руководстве, имеют крайне важное значение. Их соблюдение обеспечивает безопасную эксплуатацию преобразователя частоты и предотвращает травмирование персонала, а также повреждение оборудования и имущества. Перед началом работы внимательно ознакомьтесь со следующими обозначениями и их значением, и строго соблюдайте указанные меры предосторожности.

 Danger
Несоблюдение инструкций может привести к смерти или тяжёлым травмам.

 Warning
Несоблюдение инструкций может привести к травмам средней или лёгкой степени, а также к материальному ущербу.

 Caution
Указывает на моменты, требующие особого внимания в процессе эксплуатации.

 Note
Полезная дополнительная информация для пользователя.

Дополнительные обозначения:

 Prohibition
Действие, которое категорически нельзя выполнять.

 Compulsory
Действие, которое необходимо выполнить.

1.2 Область применения

 Caution
Данный частотно-регулируемый привод (ЧРП) предназначен для управления общепромышленными трёхфазными асинхронными электродвигателями переменного тока.

 Warning
<ul style="list-style-type: none">• Преобразователь запрещается использовать в оборудовании, отказ которого может представлять угрозу жизни или здоровью людей (оборудование управления атомными электростанциями, аэрокосмическая техника, транспортные системы, системы жизнеобеспечения, системы безопасности, системы вооружения). При необходимости применения в специальных системах необходимо предварительно проконсультироваться с производителем.• Изделие изготовлено под строгим контролем системы управления качеством. Однако при использовании в важном оборудовании должны быть предусмотрены дополнительные защитные меры, предотвращающие расширение последствий возможной аварии при отказе преобразователя.

1.3 Условия окружающей среды при установке

- Установку следует производить в помещении с хорошей вентиляцией. Предпочтительный вариант — вертикальная установка для обеспечения наилучшего охлаждения. При горизонтальной установке может потребоваться дополнительная вентиляция.
- Рабочий диапазон температуры окружающей среды: $-10\dots+40^{\circ}\text{C}$. При температуре выше 40°C необходимо снять верхнюю крышку. При температуре выше 50°C требуется принудительное охлаждение или снижение нагрузки (дерейтинг). Эксплуатация преобразователя частоты при высокой температуре значительно сокращает его срок службы.
 - Влажность: менее 95%, без конденсации.
 - Вибрация: не более 0.5G, для предотвращения повреждений от падения. Следует избегать ударных нагрузок.
 - Установку производить вдали от источников сильных электромагнитных полей, взрывоопасных и легковоспламеняющихся веществ.

1.4 Меры безопасности при установке



- Запрещается работать мокрыми руками.
- Запрещается выполнять монтаж при подключённом или не полностью отключенном питании.
- При включённом питании запрещается открывать крышку или выполнять электромонтаж во избежание поражения электрическим током.
- Перед обслуживанием необходимо выждать не менее 10 минут после отключения питания — существует риск поражения электрическим током.



- Не устанавливайте и не используйте преобразователь частоты с повреждёнными или отсутствующими компонентами.
- Главные клеммы силовой цепи и кабели должны быть надёжно подключены, в противном случае преобразователь частоты может быть поврежден из-за плохого контакта.
- В целях безопасности заземляющая клемма преобразователя частоты должна быть надёжно заземлена. Во избежание влияния помех, заземление нескольких преобразователей частоты должно выполняться по схеме с одной точкой заземления, как показано на [Рисунке 1-1](#).

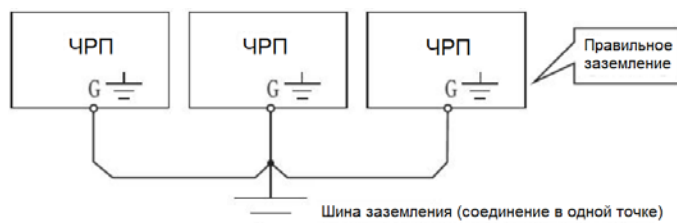


Рисунок 1-1



- Строго запрещается подключать источник питания переменного тока к выходным клеммам U, V и W преобразователя частоты, в противном случае это приведет к его повреждению, как показано на [Рисунке 1-2](#).

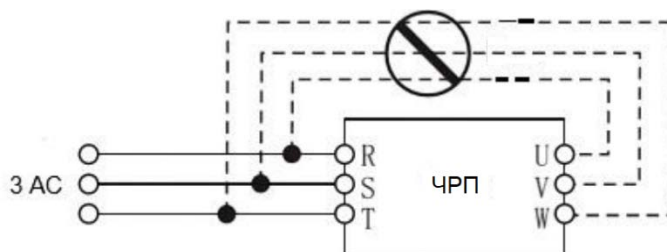


Рисунок 1-2



• Обязательно установите автоматический выключатель без предохранителей на стороне входного питания преобразователя частоты для защиты цепи с целью предотвращения аварий, вызванных неисправностью преобразователя частоты.



• Электромагнитные контакторы не следует устанавливать на выходной стороне преобразователя частоты, поскольку контакторы будут включаться и отключаться во время работы двигателя, что приведет к возникновению рабочих перенапряжений и повреждению преобразователя частоты. Однако в следующих трех случаях установка все же необходима:

В режиме энергосберегающего управления преобразователем частоты система часто работает на номинальной скорости, и возможен вывод преобразователя частоты из схемы.

При участии в важном технологическом процессе, который не может быть остановлен на длительное время, требуется переключение между различными системами управления для повышения надежности системы.

Когда один преобразователь частоты управляет несколькими двигателями. Пользователям необходимо обратить внимание на выход преобразователя частоты, контактор не должен срабатывать!

1.5 Меры предосторожности



- Строго запрещается работать мокрыми руками.
- Для преобразователей частоты, хранившихся более 1 года, при подаче питания напряжение должно постепенно повышаться до номинального значения с помощью регулятора напряжения, в противном случае существует риск поражения электрическим током или взрыва.
- После подачи питания не прикасайтесь к внутренним частям преобразователя частоты и не помещайте внутрь какие-либо предметы, в противном случае это может привести к поражению электрическим током или неправильной работе преобразователя.
- Не открывайте крышку преобразователя частоты, когда он находится под напряжением, в противном случае существует риск поражения электрическим током.
- Используйте функцию повторного пуска после отключения питания с осторожностью, в противном случае это может привести к травмам или смерти.



- Если рабочая частота превышает 50Гц, необходимо обеспечить соблюдение скоростного режима подшипников двигателя и механических устройств в допустимом диапазоне.
- Требуемые смазки механические устройства, такие как редукторы и зубчатые передачи, не должны длительное время работать на низкой скорости, в противном случае срок их службы сократится или оборудование будет повреждено.
- При работе обычных двигателей на низких частотах ухудшается охлаждение, поэтому они должны использоваться со сниженной нагрузкой. При нагрузке с постоянным моментом, необходимо применять принудительное охлаждение двигателя или специальный двигатель с частотным регулированием.
- Если преобразователь частоты не используется в течение длительного времени, обязательно отключите входное питание, чтобы избежать повреждения преобразователя из-за посторонних предметов или по другим причинам, а также во избежание возникновения пожара.
- Поскольку выходное напряжение преобразователя частоты представляет собой импульсную волну ШИМ, не устанавливайте на его выходе конденсаторы или поглотители импульсных токов (такие как варисторы), в противном случае это приведет к срабатыванию защиты по причине неисправностей или даже к повреждению силовых компонентов. Если такие устройства уже установлены, обязательно удалите их. См. [Рисунок 1-3](#).

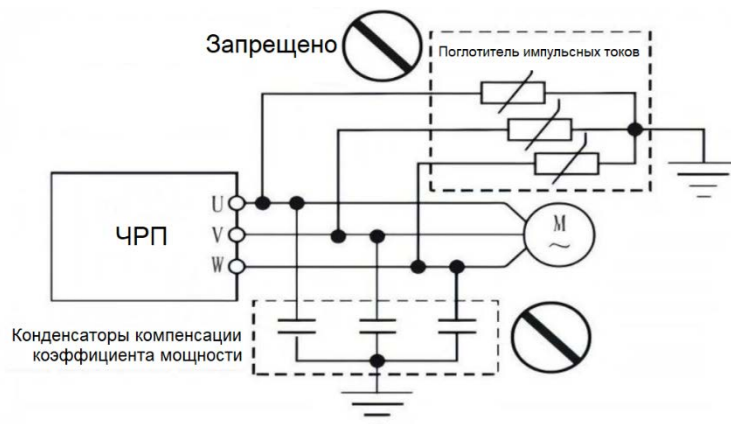


Рисунок1-3



- Перед первым использованием двигателя или после длительного хранения необходимо проверить изоляцию двигателя. Измеренное сопротивление изоляции должно быть не менее 5 МΩ.
- Эксплуатация преобразователя частоты вне допустимого диапазона рабочего напряжения возможна только с установленным устройством повышения или понижения для преобразования напряжения.
- В районах с высотой более 1000м эффективность охлаждения преобразователя частоты ухудшается из-за разреженного воздуха, поэтому требуется снижение номинальных параметров. Как правило, снижение должно составлять около 10% на каждые 1000м высоты.

Глава 2 Стандарты и технические характеристики изделия

2.1 Технические требования

Вход	Номинальное напряжение, частота	Трехфазное AC 380В; 50/60Гц Однофазное AC 220В; 50/60Гц		
	Допустимый диапазон отклонения напряжения	Трехфазное AC 360В~450В Однофазное AC 190В~250В		
Выход	Напряжение	0~460В 0~260В		
	Частота	Векторное управление: 0~500Гц; V/F управление: 0~500Гц		
	Перегрузочная способность	Тип G: 150% номинального тока в течение 60с; 180% номинального тока в течение 3с. Тип P: 120% номинального тока в течение 60с; 150% номинального тока в течение 3с.		
Режим управления		Управление напряжением/частотой (V/F), Векторное управление без PG (SVC)		
Параметры управления	Задание частоты Разрешение	Аналоговый вход	Максимальная частота × 0.025%	
		Цифровое задание	0.01Гц	
	V/F управление	V/F кривая	Три режима: линейная; многоточечная; V/F кривая N-й степени (степени: 1.2, 1.4, 1.6, 1.8, 2)	
		Разделение V/F	2 режима: полное разделение, частичное разделение	
		Повышение момента	Ручная установка: 0.0~30.0% от номинального выхода Автоматическое повышение: автоопределение повышающего момента на основе выходного тока и с учетом параметров двигателя	
		Автоматическое ограничение тока и напряжения	Во время ускорения, торможения или установившейся работы автоматически определяется ток статора двигателя и напряжение, который подавляется в допустимых пределах на основе уникального алгоритма для минимизации вероятности аварийного отключения системы.	
	Векторное управление без PG	Вольт-частотная характеристика	Автоматическая регулировка выходного соотношения напряжение/частота в соответствии с параметрами двигателя и уникальным алгоритмом	
	Характеристики момента	Пусковой момент: 150% номинального момента при 3.0Гц (V/F управление) 150% номинального момента при 0.25Гц (векторное управление без датчика скорости)		
		Точность поддержания скорости в установившемся режиме: $\leq \pm 0.2\%$ от номинальной синхронной скорости Колебание скорости: $\leq \pm 0.5\%$ от номинальной синхронной скорости Время отклика по моменту: ≤ 20 мс (векторное управление без PG)		
		Автоматическое определение параметров как в статическом, так и в динамическом состоянии двигателя для оптимального управления без каких- либо ограничений.		
Самопределение параметров двигателя	Замкнутый контур по току, полностью исключающий скачки тока, с отличной функцией подавления перегрузки по току и перенапряжения			
Подавление тока и напряжения	Система поддерживает максимально возможное время работы на основе уникальных алгоритмов и стратегий распределения остаточной энергии при частых колебаниях и напряжении сети ниже допустимого диапазона.			
Подавление пониженного напряжения во время работы				

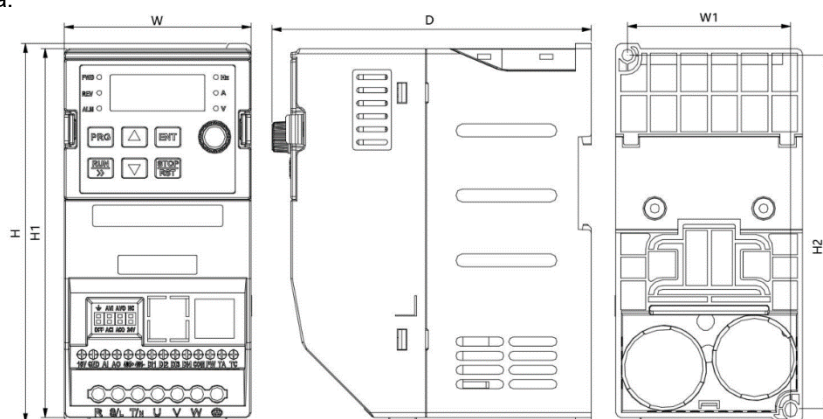
Типовые функции	Многоскоростной и качающийся режимы работы	16-сегментное программируемое многоскоростное управление скоростью, доступны различные режимы работы. Режим качающейся частоты: предустановленная частота, регулируемая центральная частота, запоминание состояния и восстановление после отключения питания	
	ПИД-управление Связь RS485	Встроенный ПИД-регулятор (предустанавливаемая частота), стандартная конфигурация с функцией связи RS485	
	Задание частоты	Аналоговый вход	напряжение 0~10В, 0~20мА постоянного тока (выбираемые верхний и нижний пределы)
		Цифровой вход	Установка с панели управления, через интерфейс RS485, управление с клемм UP/DOWN, можно комбинировать с аналоговыми входами для различных вариантов задания
	Выходной сигнал	Цифровой выход	1 программируемый релейный выход (ТА,ТС), до 58 вариантов назначения
		Аналоговый выход	1 аналоговый сигнальный выход, диапазон выхода гибко настраивается между 0-20мА или 0-10В, что позволяет осуществлять вывод физических величин, таких как заданная и выходная частоты.
	Автоматическая стабилизация напряжения	Динамическая, статическая стабилизация напряжения, и режим без стабилизации напряжения могут быть выбраны в соответствии с требованиями для получения наиболее стабильного эффекта работы	
	Установка времени ускорения и торможения	Значение из диапазона 0.0~6500.0с задается непрерывно, могут быть выбраны S-образный и линейный режимы.	
	Тормоза	Торможение за счет рассеяния энергии	Плавно регулируемые напряжения начала торможения и возврата, коэффициент торможения по энергии
		Торможение постоянным током	Начальная частота включения торможения постоянным током при останове: 0.00~[F00.10] максимальная частота Время торможения: 0.0~100.0с; тормозной ток: 0%~100% номинального тока
	Малозумная работа	Несущая частота плавно регулируется от 0.5кГц до 16.0кГц для минимизации шума двигателя.	
	Отслеживание скорости вращения Функция повторного пуска	Обеспечивается плавный повторный пуск двигателя во время работы и повторный пуск после кратковременного останова.	
Счетчики	Один внутренний счетчик для удобной интеграции в систему		
Функции эксплуатации	Установка верхнего и нижнего пределов частоты, функция пропуска частоты, ограничение реверсивной работы, компенсация частоты вращения, связь RS485, управление увеличением и уменьшением частоты, самовосстановление после неисправности и т.д.		
Индикация	Индикация панели управления	Отображение рабочего состояния	Выходная частота, выходной ток, выходное напряжение, скорость двигателя, заданная частота, температура модуля, установки ПИД, обратная связь, аналоговые входы и выходы и т.д.
		Содержание сигналов аварии	Выходная частота, заданная частота, выходной ток, выходное напряжение, напряжение постоянного тока, температура модуля, время включения питания, время работы и другие 8 рабочих параметров записываются при возникновении трех аварийных отключений.
Функции защиты		Перегрузка по току, перенапряжение, пониженное напряжение, отказ модуля, электронное тепловое реле, перегрев, короткое замыкание, потеря фазы на входе и выходе, ошибка настройки параметров двигателя, отказ внутренней памяти и т.д.	
Условия окружающей среды	Температура окружающей среды	-10°C~+40°C (при температуре окружающей среды 40°C~50°C использовать со снижением номинальных параметров)	
	Влажность окружающей среды	5%~95%RH, без конденсации	

Условия окружающей среды	Окружающая среда	В помещении (без прямых солнечных лучей, без коррозии, без горючих газов, масляного тумана, пыли и т.д.)
	Высота	Снижение номинальных параметров при использовании на высоте более 1000м, 10% на каждые 1000м превышения
Конструкция	Степень защиты	IP20
	Способ охлаждения	Воздушное охлаждение, с управлением вентилятором
Способ установки		Настенный монтаж, монтаж в шкафу

2.2 Описание модели преобразователя частоты

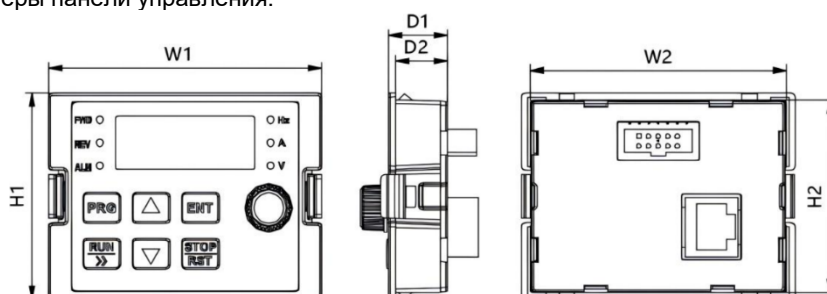
2.3 Габариты корпуса и панели управления

Габариты корпуса:



Модель	H2 (мм)	W1 (мм)	H (мм)	H1 (мм)	W (мм)	D (мм)	Монтажные отверстия (мм)
	Монтажные размеры		Габаритные размеры				
0.4кВт-4кВт/220В/380В	136.5	63	147	142	72	123.5	4
5,5кВт-7.5кВт/220В 0,75кВт - 11кВт/380В	229	106	243	240	118	165.2	5

Монтажные размеры панели управления:



Габаритные и установочные размеры панели управления				Высота панели управления	
W1	H1	W2	H2	D1	D2
72	54	67.4	50.4	15.7	13.9

Габаритные размеры выносной панели управления

2.4 Таблица номинальных выходных токов

Напряжение	Однофазное	Трехфазное
	220В	380В (415В)
Мощность (кВт)	Ток (А)	Ток (А)
0.4	2.3	—
0.75	4	2.1
1.5	7	3.8
2.2	9.6	5.1
4	17	8.5
5.5	25	13
7.5	32	16
11	—	24
15	—	32

2.5 Таблица подбора тормозных резисторов

Напряжение (В)	Мощность (кВт)	Характеристики тормозного резистора		Тормозной момент 10%ПВ
		Вт	Ω	
Однофазное 220В	0.4	80	200	125
	0.75	80	150	125
	1.5	100	100	125
	2.2	100	70	125
	4.0	300	50	125
	5.5	800	22	125
	7.5	1000	16	125
Трехфазное 380В	0.75	100	750	125
	1.5	300	400	125
	2.2	300	250	125
	4.0	400	150	125
	5.5	500	100	125
	7.5	1000	75	125
	11	3000	43	125
15	3000	32	125	

Примечание:

1. Пожалуйста, выбирайте значение сопротивления, указанное нашей компанией.
2. При повреждении преобразователя частоты или другого оборудования в результате использования тормозных резисторов, поставляемых не нашей компанией, гарантии и ответственность нашей компании перестают действовать.
3. При установке тормозного резистора обязательно учитывайте требования безопасности и пожароопасность окружающей среды и размещайте его на расстоянии не менее 100мм от преобразователя частоты.
4. Параметры в таблице приведены только для справки и не используются в качестве стандартов.

Глава 3 Хранение и установка

3.1 Хранение

Перед установкой данное изделие должно находиться в упаковочной коробке. Если устройство временно не используется, при хранении следует обратить внимание на следующие пункты:

- Устройство должно размещаться в сухом месте без пыли;
- Температура окружающей среды при хранении должна находиться в диапазоне от -20°C до $+65^{\circ}\text{C}$;
- Относительная влажность среды хранения должна находиться в диапазоне от 0% до 95%, без конденсации;
- В среде хранения не должно быть коррозионных газов или жидкостей;
- Рекомендуется размещать устройство на полке и хранить в хорошо упакованном виде. Не рекомендуется хранить преобразователь частоты длительное время. Длительное хранение приводит к ухудшению характеристик электролитических конденсаторов. Если требуется длительное хранение, необходимо подавать питание один раз в полгода, при этом время включения должно составлять не менее 5 часов. При подаче питания напряжение должно медленно повышаться до номинального значения с помощью регулятора напряжения.

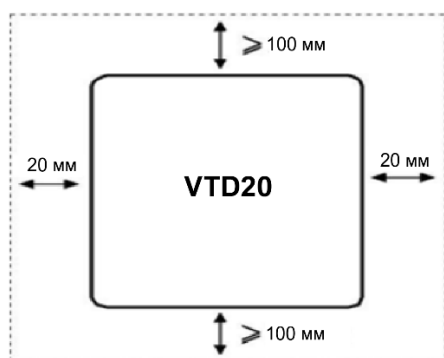
3.2 Место и условия установки

Примечание: Условия окружающей среды в месте установки влияют на срок службы преобразователя частоты. Устанавливайте преобразователь частоты в следующих местах:

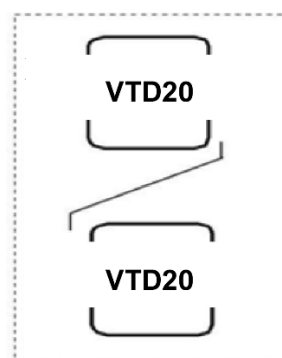
- Температура окружающей среды: $-5\sim 40^{\circ}\text{C}$ и хорошая вентиляция;
- Отсутствие капельной влаги и низких температур;
- Отсутствие солнечного света, высокой температуры и сильной запыленности;
- Отсутствие коррозионных газов и жидкостей;
- Минимальное количество пыли, масла и металлической стружки;
- Отсутствие вибрации, удобство технического обслуживания и осмотра;
- Отсутствие электромагнитных помех;

3.3 Пространство и направление установки

- Для удобства технического обслуживания вокруг преобразователя частоты должно быть достаточно свободного пространства. Как показано на рисунке.
- Для обеспечения хорошего охлаждения преобразователь частоты должен устанавливаться вертикально и обеспечивать свободную циркуляцию воздуха.
- Если место установки недостаточно прочное, перед монтажом под основание преобразователя частоты следует подложить ровную пластину. При установке на неровной поверхности механические напряжения могут привести к повреждению элементов силовой цепи и, как следствие, к повреждению преобразователя частоты;
- Стена, на которую производится установка, должна быть выполнена из негорючих материалов, таких как металлический лист.
- При установке нескольких преобразователей частоты в одном шкафу размещайте их один над другим. При этом соблюдайте расстояние между устройствами, установите направляющую перегородку посередине либо разместите их в шахматном порядке по вертикали.



одиночная установка



установка друг над другом

Глава 4 Подключение

4.1 Схема подключения силовой цепи



4.2 Схема подключения клемм

4.2.1 Клеммы цепи управления

10V	GND	AI	A0	485+	485-	X1	X2	X3	X4	COM	PW	TA	TC
-----	-----	----	----	------	------	----	----	----	----	-----	----	----	----

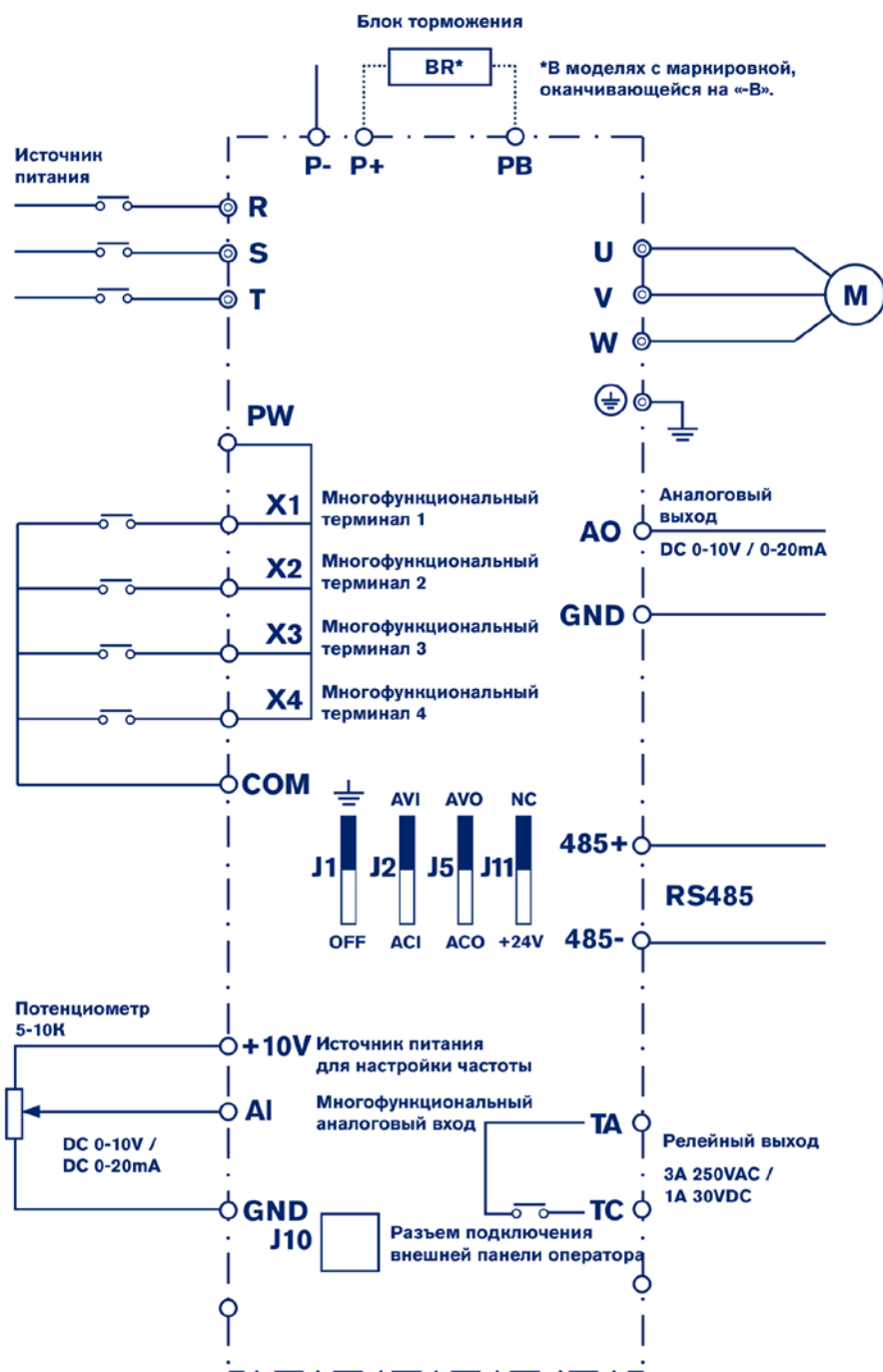
4.2.2 Клеммы силовой цепи 0.4кВт — 2.2кВт

R	S/L1	T/L2	U	V	W	⏏
---	------	------	---	---	---	---

4.2.3 Клеммы силовой цепи 3.7кВт — 5.5кВт

R	S	T	P+	PB	U	V	W	⏏
---	---	---	----	----	---	---	---	---

4.2.4 Схема подключения цепи управления

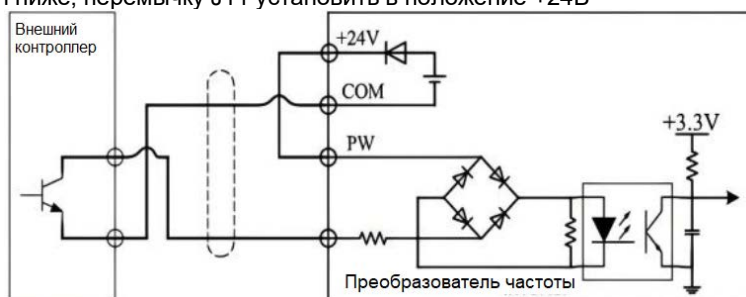


Название клеммы	Описание
J1	Указывает, что основная плата управления заземлена, OFF указывает, что основная плата управления отключена от заземления (заводская настройка — отключено)
J2	AVI указывает на аналоговый вход AI по напряжению, 0(2)—10В, ACI указывает на аналоговый вход AI по току, 0(2) —20мА
AI	1. Диапазон входа: напряжение или ток AI может быть выбран 0(2)~10В, 0(4)~20мА 2. Входное сопротивление: 20кΩ для входа по напряжению, 250Ω для входа по току, выбор входа AI по напряжению или току устанавливается DIP-переключателем J2, положение AVI соответствует аналоговому входному сигналу напряжения 0—10В, положение ACI соответствует аналоговому входному сигналу тока 0—20мА
10V/GND	Данное устройство обеспечивает питание +10В, общий провод опорного напряжения +10В
J5	AVO указывает на аналоговый выходной сигнал AO по напряжению 0—10В, ACO указывает на аналоговый выходной сигнал AO по току 0—20мА
AO	1. Диапазон выхода: напряжение 0(2)~10В или ток 0(4)~20мА

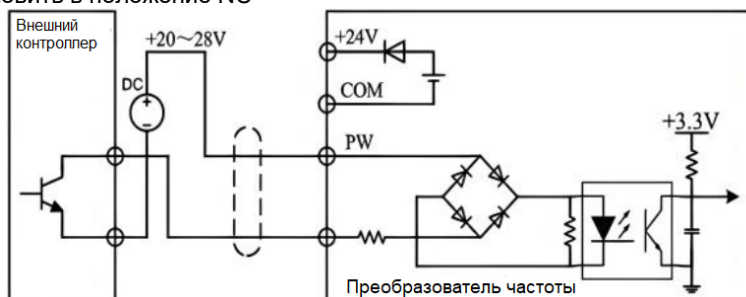
Название клеммы	Описание
	2. Выход АО по напряжению или току устанавливается DIP-переключателем J5. Положение AVO соответствует аналоговому выходному сигналу напряжения 0—10В, положение ACO соответствует аналоговому выходному сигналу тока 0(4)—20мА
TA	1. Релейный выход; TA—ТС нормально разомкнутый контакт
T1B	2. Номинальная нагрузочная способность клемм: 3А/АС 250В, 1А/DC 30В
COM	Общий провод опорного напряжения +24В
485+	Коммуникационный порт 485, дифференциальный сигнальный порт 485, стандартный
485-	интерфейс связи 485, используйте экранированную витую пару.
PW	Клемма внешнего питания дискретных входов, диапазон напряжения: 12~30В
J11	NC указывает, что многофункциональные входные клеммы используют внешнее питание, +24В указывает, что многофункциональные входные клеммы используют встроенное питание +24В
DI1	Дискретный вход 1
DI2	Дискретный вход 2
DI3	Дискретный вход 3
DI4	Дискретный вход 4
	1. Внутреннее сопротивление: 3.3кΩ, допускает входное напряжение 12~30В, максимальная входная частота: 1кГц 2. Данная клемма является двунаправленным входом. Когда многофункциональные клеммы используют внутреннее питание 24В, поддерживается подключение типа NPN. При использовании внешнего питания поддерживаются подключения NPN и PNP.

4.2.5 Схема подключения входных/дискретных сигналов

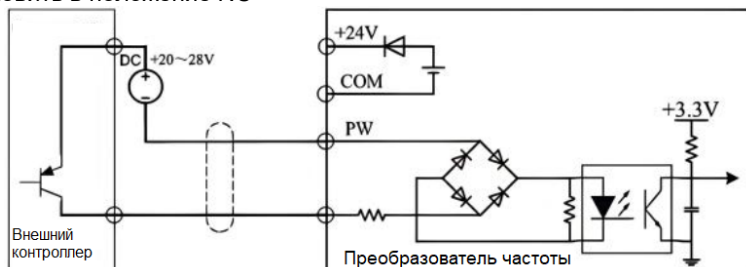
Используется внутреннее питание преобразователя частоты +24В, внешний контроллер типа NPN. Способ подключения показан ниже, перемычку J11 установить в положение +24В



Используется внешнее питание, внешний контроллер типа NPN. Способ подключения показан ниже, перемычку J11 установить в положение NC



Используется внешнее питание, внешний контроллер типа PNP. Способ подключения показан ниже, перемычку J11 установить в положение NC



4.3 Меры предосторожности при подключении

4.3.1 Подключение силовой цепи

- При выполнении подключения выбирайте сечение проводов в соответствии с требованиями электротехнических норм для обеспечения безопасности. Для силовой проводки рекомендуется использовать изолированные провода или кабель-каналы, при этом экран или металлическую оболочку кабель-канала следует заземлять с обоих концов;

- Обязательно установите автоматический выключатель серии NPB между источником питания и входными клеммами (R, S, T). (При использовании автоматического выключателя с защитой от утечки применяйте выключатель с мерами защиты от высокочастотных помех).
- Прокладывайте силовые и управляющие линии отдельно и не размещайте их в одном кабель-канале.
- Не подключайте источник питания переменного тока к выходным клеммам преобразователя частоты (U, V, W);
- Выходная проводка не должна касаться металлических частей корпуса преобразователя частоты, в противном случае возможно замыкание на землю.
- На выходе преобразователя частоты не должны использоваться конденсаторы сдвига фазы, LC-, RC-фильтры и другие подобные компоненты.
- Проводка силовой цепи преобразователя частоты должна быть расположена в отдалении от других управляющих устройств.
- Если длина кабеля между преобразователем частоты и двигателем превышает 50 метров (серия 220В) или 100 метров (серия 380В), внутри обмоток двигателя будет возникать высокая скорость изменения напряжения во времени (dv/dt), что может привести к повреждению межслойной изоляции двигателя. Используйте двигатель, предназначенный для работы с преобразователем частоты, либо установите дроссель со стороны преобразователя.
- При большой длине кабеля между преобразователем и двигателем уменьшайте несущую частоту, поскольку при ее увеличении возрастает ток утечки высокочастотных гармоник по кабелю, что неблагоприятно влияет на преобразователь и другое оборудование.

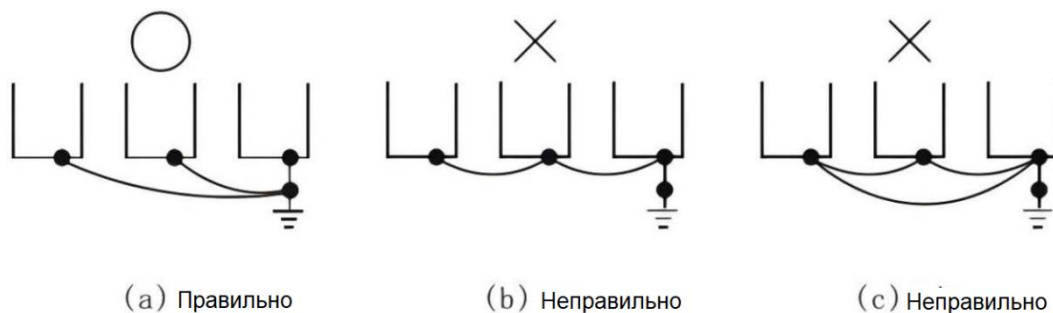
4.3.2 Подключение цепей управления (сигнальные линии)

С целью избегания появления помех сигнальные линии не должны прокладываться в одном кабель-канале с проводами силовой цепи. Используйте экранированный провод для сигнальных линий и заземляйте экран с одной стороны. Сечение проводов должно быть 0.5—2мм². Для линий управления рекомендуется использовать экранированный кабель. Используйте клеммы управления на панели управления в соответствии с назначением.

4.3.3 Заземляющий провод

Клемма E. Используйте заземление третьего типа (менее 100Ω); применяйте заземляющий провод в соответствии с требованиями к длине и сечению для электротехнического оборудования; категорически запрещается использовать общий заземляющий электрод с мощным оборудованием, таким как сварочные аппараты и силовые машины; заземляющий провод должен прокладываться как можно дальше от силовых линий мощного оборудования; при заземлении нескольких преобразователей частоты используйте способ, показанный на рисунке (а), следует избегать контуры (b) или (с).

- Заземляющий провод должен быть как можно более коротким.
- Клемма заземления E должна быть подключена правильно и никогда не должна соединяться с нейтральным проводом.



4.4 Особые указания по применению

4.4.1 Выбор мощности и периферийных устройств

(1) Установка дросселя

Если преобразователь частоты подключен к силовому трансформатору большой мощности (600кВА и более) или при коммутации конденсаторов компенсации коэффициента мощности, во входной цепи питания возникают чрезмерные пиковые токи, которые могут повредить компоненты преобразователя. Для предотвращения этого установите дроссель звена постоянного тока или сетевой дроссель. Это также способствует повышению коэффициента мощности со стороны питающей сети. Кроме того, при подключении к той же системе питания тиристорного преобразователя, такого как 'электропривод постоянного тока, установка одного из указанных дросселей обязательна независимо от условий питания.



(2) Мощность преобразователя частоты

При работе со специальным двигателем убедитесь, что номинальный ток двигателя не превышает номинальный выходной ток преобразователя. Кроме того, при параллельной работе нескольких асинхронных двигателей от одного преобразователя его мощность должна выбираться так, чтобы сумма номинальных токов всех двигателей, умноженная на 1.1, была меньше номинального выходного тока преобразователя.

(3) Пусковой момент

Пусковые характеристики и характеристики ускорения двигателя, приводимого преобразователем, ограничены суммарным номинальным перегрузочным током преобразователя. Характеристики момента ниже, чем при питании от промышленной сети. Если требуется больший пусковой момент, увеличьте мощность преобразователя на одну ступень или одновременно увеличьте мощность двигателя и преобразователя.

(4) Аварийный останов

Хотя при неисправности преобразователя активируется защитная функция и выход отключается, двигатель не может быть мгновенно остановлен. Поэтому на механическом оборудовании, требующем аварийного останова, должна быть предусмотрена механическая система останова и удержания.

(5) Специальные опции

Клеммы специальных опций P_B и P₊ предназначены для подключения специальных модулей. Не подключайте к ним другое оборудование.

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

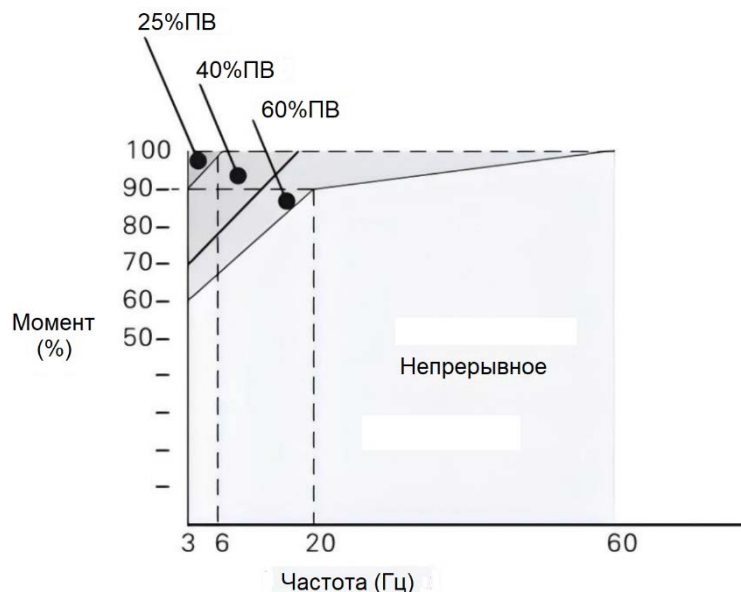
Во время использования преобразователя частоты для возвратно-поступательных нагрузок (краны, лифты, штаповочные машины, стиральные машины и т.д.), при многократном прохождении через преобразователь тока в 150% и более, срок службы биполярного транзистора с изолированным затвором (IGBT) внутри преобразователя сокращается из-за термической усталости. В качестве ориентировочного значения количество пусков/остановов составляет около 8 миллионов раз при несущей частоте 4кГц и пиковом токе 150%.

В частности, если низкий уровень шума не требуется, уменьшите несущую частоту. Кроме того, уменьшите пиковый ток при возвратно-поступательном движении до менее чем 150% за счет снижения нагрузки, увеличения времени ускорения и торможения или увеличения мощности преобразователя на одну ступень. При проведении пробных пусков обязательно контролируйте пиковый ток при возвратно-поступательном движении и корректируйте параметры по необходимости. Кроме того, при использовании в кранах, поскольку операции пуска/останова при небольших перемещениях выполняются быстрее, рекомендуется выбирать параметры так, чтобы обеспечить момент двигателя и снизить ток преобразователя. Мощность преобразователя должна обеспечивать пиковый ток менее 150%. Мощность преобразователя должна быть как минимум на одну ступень выше мощности двигателя.

4.4.2 Меры предосторожности при использовании двигателей

(1) При использовании со стандартными двигателями

При использовании преобразователя частоты для привода стандартного двигателя потери будут немного выше, чем при питании двигателя от промышленной сети. При низких скоростях охлаждение ухудшается, и температура двигателя повышается. Поэтому при низких скоростях снижайте нагрузочный момент двигателя. Допустимые нагрузочные характеристики наших стандартных двигателей показаны на рисунке. Кроме того, если требуется 100% непрерывный момент на низких скоростях, рассмотрите возможность использования двигателя, предназначенного для работы с преобразователем частоты.



Допустимые нагрузочные характеристики наших стандартных двигателей

(2) Меры предосторожности для специальных двигателей.

Двигатели с переключением числа полюсов

Номинальный ток двигателей с переключением числа полюсов отличается от тока стандартных двигателей. Убедитесь в максимальном токе двигателя и выберите соответствующий преобразователь. Переключение числа полюсов выполняйте только после остановки двигателя. Если переключение выполняется во время вращения, сработает защита от регенеративного перенапряжения или перегрузки по току, и двигатель остановится выбегом.

Двигатель с тормозом

При использовании преобразователя частоты для привода двигателя с тормозом, если цепь тормоза напрямую подключена к выходной стороне преобразователя, тормоз может не разблокироваться из-за низкого напряжения при пуске. Используйте двигатель с тормозом, имеющий независимое питание тормоза, и подключайте питание тормоза к стороне входного питания преобразователя. Как правило, при использовании двигателя с тормозом шум может увеличиваться в диапазоне низких скоростей.

(3) Механизм передачи мощности (редуктор, ремень, цепь и т.д.)

При использовании маслосмазываемых редукторов, коробок передач и других элементов механической передачи следует учитывать, что при длительной работе только на низких скоростях эффективность смазки снижается. Кроме того, работа на скоростях 60 Гц и выше может вызвать проблемы с шумом, сроком службы и прочностью элементов передачи из-за центробежной силы. Необходимо уделять этому особое внимание.

Глава 5 Управление и индикация

5.1 Описание панели управления

5.1.1 Схема панели управления



5.1.2 Описание кнопок

Обозначение кнопки	Наименование	Функциональное описание
PRG	Кнопка программирования	Вход в меню или выход, изменение параметров
ENT	Кнопка подтверждения	Вход в меню, подтверждение установки параметра
▲	Кнопка увеличения	Увеличение значения данных или кода функции
▼	Кнопка уменьшения	Уменьшение значения данных или кода функции
RUN/▶▶	Кнопка пуска	Пуск/переключение режима при управлении с панели
STOP/RST	Кнопка стоп/сброс	Останов/сброс, в состоянии останова на главном интерфейсе может использоваться как кнопка переключения для просмотра отображаемого содержимого

5.1.3 Описание функциональных индикаторов

Наименование индикатора	Описание
REV	Индикатор реверса преобразователя частоты, при включении индикатора означает работу в обратном направлении.
FWD	Индикатор прямого вращения преобразователя частоты, при включении индикатора означает работу в прямом направлении.
ALM	Индикатор постоянно горит — режим управления моментом, индикатор быстро мигает — состояние аварии, индикатор медленно мигает — состояние автонастройки.
Hz	Единица измерения частоты
A	Единица измерения тока
V	Единица измерения напряжения

5.1.4 Описание комбинаций функциональных индикаторов

Комбинация индикаторов	Значение индикации LED	Обозначение
Hz + A	Скорость двигателя	r/min
A + V	Время (секунды)	s
Hz + V	Процент фактического значения	%
Hz + A + V	Температура	°C

5.2 Процесс управления

5.2.1 Настройка параметров

Имеется три уровня меню:

1. Номер группы функциональных кодов (первый уровень меню);
2. Номер функционального кода (второй уровень меню);
3. Значение установки функционального кода (третий уровень меню).

Примечание: при работе в меню третьего уровня можно нажать кнопку PRG или ENTER для возврата в меню второго уровня. Разница между ними следующая: при нажатии ENTER установленные параметры сохраняются в панели управления, затем осуществляется возврат во второй уровень меню и автоматический переход к следующему функциональному коду; а при нажатии PRG осуществляется прямой возврат во второй уровень меню без сохранения параметров и без перехода к следующему функциональному коду.

Если параметр не имеет мигающего разряда в состоянии меню третьего уровня, это означает, что данный функциональный код не может быть изменен. Возможные причины:

- 1) Данный функциональный код относится к параметрам, которые не подлежат изменению, таким как параметры фактического контроля, параметры записи работы и т.д.
- 2) Данный функциональный код не может быть изменен в режиме работы и может быть изменен только после останова оборудования.

5.2.2 Сброс ошибки

После возникновения неисправности преобразователь частоты выводит соответствующую информацию об ошибке. Пользователь может выполнить сброс, нажав кнопку STOP/RESET на панели или используя функцию клемм. После сброса ошибки преобразователь частоты переходит в режим ожидания. Если преобразователь находится в состоянии ошибки и пользователь не выполняет сброс, он остается в режиме защиты и его запуск невозможен.

5.2.3 Самообучение параметров двигателя

При выборе режима векторного управления паспортные параметры двигателя должны быть точно введены до запуска преобразователя частоты. Преобразователь подбирает стандартные параметры двигателя на основе данных паспортной таблички. Режим векторного управления в высокой степени зависит от параметров двигателя. Для получения хороших характеристик управления необходимо получить точные параметры управляемого двигателя.

Глава 6 Таблица функциональных параметров

Когда F15.00 установлен в ненулевое значение, задаётся пароль защиты параметров. В режиме функциональных параметров и режиме изменения пользовательских параметров вход в меню параметров возможен только после ввода правильного пароля. Для отмены пароля необходимо установить F15.00=0. Меню параметров в пользовательском режиме настройки не защищено паролем.

В таблице функциональных параметров используются следующие обозначения:

«☆»: значение параметра может изменяться как в состоянии останова, так и во время работы преобразователя частоты;

«★»: значение параметра не может изменяться во время работы преобразователя частоты;

«●»: значение параметра является фактическим значением мониторинга/записи и не подлежит изменению;

«★»: параметр является «заводским параметром» и предназначен только для настройки производителем. Пользователи не могут его изменить.

Код функции	Наименование	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменение
Группа F00 Базовые функции				
F00.00	Определение макрофункции	0: Общий режим 1~5: Резерв 6: Режим одиночного насоса водоснабжения (1 насос с ПЧ) 7: Режим отслеживания напряжения фотоэлектрического водоснабжения 8: Режим отслеживания мощности фотоэлектрического водоснабжения VF 9: Режим отслеживания мощности фотоэлектрического водоснабжения SVC 10~100: Резерв Примечание: сначала инициализируйте параметры, затем задайте макрофункцию.	0	★
F00.01	Режим управления двигателем	0: Управление напряжением/частотой (V/F) 1: Векторное управление без PG (SVC)	0	★
F00.02	Выбор источника команд	0: Канал команд панели управления 1: Канал команд клемм 2: Канал команд по связи	0	☆
F00.03	Выбор основного источника частоты А	0: Цифровая установка (предустановленная частота F00.08, изменяется UP/DOWN, без памяти при отключении питания) 1: Цифровая установка (предустановленная частота F00.08, изменяется UP/DOWN, с памятью при отключении питания) 2: AI (0~10V/20mA) 3: Удержание 4: Переменный резистор панели 5: Удержание 6: Многоскоростное задание 7: Простой ПЛК 8: ПИД-регулирование 9: Установка по связи 10: Команда многонасосной системы 11: Установка MPPT (фотоэлектрический насос)	4	★
F00.04	Выбор вспомогательного источника частоты В	Аналогично F00.03 (выбор основного источника частоты А)	0	★
F00.05	Выбор диапазона вспомогательного источника частоты В при суммировании	0: Относительно максимальной частоты 1: Относительно источника частоты А	0	☆
F00.06	Диапазон вспомогательного источника частоты В при суммировании	0% ~ 150%	100%	☆
F00.07	Выбор режима суммирования источника частоты В	Разряд единиц: выбор источника частоты 0: Основной источник частоты А 1: Результат совместной работы основного и вспомогательного (взаимосвязь определяется разрядом десятков) 2: Переключение между основным источником А и вспомогательным источником В 3: Переключение между основным источником А и результатом совместной работы 4: Переключение между вспомогательным источником В и результатом совместной работы Разряд десятков: взаимосвязь работы основного и вспомогательного источников 0: Основной + вспомогательный 1: Основной – вспомогательный 2: Максимум из двух 3: Минимум из двух	00	☆

Код функции	Наименование	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменение
F00.08	Предустановленная частота	0.00Hz ~ Максимальная частота (F00.10)	50.00Гц	☆
F00.09	Направление вращения	0: Прямое направление 1: Обратное направление	0	☆
F00.10	Максимальная частота	50.00Гц ~ 500.00Гц	50.00Гц	★
F00.11	Выбор источника верхнего предела частоты	0: Установка F00.12 1: AI 2: Резерв 3: Переменный резистор панели 4: Резерв 5: Установка по связи	0	★
F00.12	Верхний предел частоты	Нижний предел частоты F00.14 ~ Максимальная частота F00.10	50.00Гц	☆
F00.13	Смещение верхнего предела частоты	0.00Гц ~ Максимальная частота F00.10	0.00Гц	☆
F00.14	Нижний предел частоты	0.00Гц ~ Верхний предел частоты F00.12	0.00Гц	☆
F00.15	Несущая частота	0.5кГц ~ 16.0кГц	Зависит от модели	☆
F00.16	Автоподстройка несущей частоты по температуре	0: Нет 1: Да	1	☆
F00.17	Время ускорения 1	0.00с ~ 650.00с (F00.19=2) 0.0с ~ 6500.0с (F00.19=1) 0с ~ 65000с (F00.19=0)	Зависит от модели	☆
F00.18	Время торможения 1	0.00с ~ 650.00с (F00.19=2) 0.0с ~ 6500.0с (F00.19=1) 0с ~ 65000с (F00.19=0)	Зависит от модели	☆
F00.19	Единица времени ускорения и торможения	0: 1с 1: 0.1с 2: 0.01с	1	★
F00.21	Частотное смещение вспомогательного источника при суммировании	0.00Гц ~ Максимальная частота F00.10	0.00Гц	☆
F00.22	Разрешение задания частоты	1: 0.1Гц 2: 0.01Гц	2	★
F00.23	Выбор запоминания частоты цифровой установки при останове	0: Не запоминать 1: Запоминать	0	☆
F00.24	Резерв	—	0	★
F00.25	Опорная частота времени ускорения и торможения	0: Максимальная частота (F00.10) 1: Заданная частота 2: 100Гц	0	★
F00.26	Опорное значение UP/DOWN команды частоты во время работы	0: Рабочая частота 1: Заданная частота	0	★
F00.27	Привязка источника частоты к источнику команд	Разряд единиц: выбор источника частоты, привязанного к командам панели 0: Без привязки 1: Частота цифровой установки 2: AI 3: Резерв 4: Переменный резистор панели 5: Резерв 6: Многоскоростное задание 7: Простой ПЛК 8: ПИД-регулирование 9: Установка по связи Разряд десятков: выбор источника частоты, привязанного к командам клемм Разряд сотен: выбор источника частоты, привязанного к командам связи Разряд тысяч: выбор источника частоты, привязанного к автоматическому режиму	0000	☆
F00.28	Выбор протокола последовательной связи	0: Протокол Modbus 1: Резерв	0	☆
F00.29	Отображение типа нагрузки GP	1: Тип G (нагрузка с постоянным моментом) 2: Тип P (вентилятор, насос — нагрузка с переменным моментом)	Зависит от модели	★
Группа F01 Управление пуском / остановом				
F01.00	Режим пуска	0: Прямой пуск 1: Пуск с отслеживанием скорости 2: Пуск с предварительным возбуждением (асинхронный двигатель переменного тока) 3: Сверхбыстрый пуск (действует в векторном режиме)	0	☆
F01.01	Режим отслеживания скорости	0: Пуск с частоты останова 1: Пуск с нулевой скорости 2: Пуск с максимальной частоты	0	★
F01.02	Скорость отслеживания	1 ~ 100	20	☆
F01.03	Пусковая частота	0.00Гц ~ 10.00Гц	0.00Гц	☆
F01.04	Время удержания пусковой частоты	0.0с ~ 100.0с	0.0с	★

Код функции	Наименование	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменение
F01.05	Пусковой ток торможения постоянным током / ток предварительного возбуждения	0% ~ 100%	50%	★
F01.06	Пусковое время торможения постоянным током / время предварительного возбуждения	0.0с ~ 100.0с	0.0с	★
F01.07	Режим ускорения/торможения	0: Линейное ускорение/торможение 1: S-кривая ускорения/торможения A 2: S-кривая ускорения/торможения B	0	★
F01.08	Доля времени начала S-кривой	0.0% ~ (100.0% – F01.09)	30.0%	★
F01.09	Доля времени окончания S-кривой	0.0% ~ (100.0% – F01.08)	30.0%	★
F01.10	Режим останова	0: Останов с торможением по рампе 1: Свободный выбег	0	☆
F01.11	Частота начала торможения постоянным током при останове	0.00Hz ~ Максимальная частота	0.00Гц	☆
F01.12	Время ожидания перед торможением постоянным током при останове	0.0с ~ 100.0с	0.0с	☆
F01.13	Ток торможения постоянным током при останове	0% ~ 100%	50%	☆
F01.14	Время торможения постоянным током при останове	0.0с ~ 100.0с	0.0с	☆
F01.15	Коэффициент использования тормоза	0% ~ 100%	100%	☆
F01.16~ F01.20	Резерв	—	0	☆
F01.21	Задержка отслеживания скорости вращения	0.00 ~ 5.00с	0.50с	☆
Группа F02 Вспомогательные функции				
F02.00	Частота режима подтормаживания	0.00Гц ~ Максимальная частота	2.00Гц	☆
F02.01	Время ускорения в режиме подтормаживания	0.0с ~ 6500.0с	20.0с	☆
F02.02	Время торможения в режиме подтормаживания	0.0с ~ 6500.0с	20.0с	☆
F02.03	Время ускорения 2	0.0с ~ 6500.0с	Зависит от модели	☆
F02.04	Время торможения 2	0.0с ~ 6500.0с	Зависит от модели	☆
F02.05	Время ускорения 3	0.0с ~ 6500.0с	Зависит от модели	☆
F02.06	Время торможения 3	0.0с ~ 6500.0с	Зависит от модели	☆
F02.07	Время ускорения 4	0.0с ~ 6500.0с	Зависит от модели	☆
F02.08	Время торможения 4	0.0с ~ 6500.0с	Зависит от модели	☆
F02.09	Частота пропуска 1	0.00Гц ~ Максимальная частота	0.00Гц	☆
F02.10	Частота пропуска 2	0.00Гц ~ Максимальная частота	0.00Гц	☆
F02.11	Полоса частоты пропуска	0.00Гц ~ Максимальная частота	0.01Гц	☆
F02.12	Время мертвой зоны при переключении прямого/обратного вращения	0.0с ~ 3000.0с	0.0с	☆
F02.13	Запрет реверса	0: Недействителен 1: Действителен	0	☆
F02.14	Режим при заданной частоте ниже нижнего предела	0: Работа на нижнем пределе частоты 1: Останов 2: Работа на нулевой скорости	0	☆
F02.15	Управление провалом частоты	0.00Гц ~ 10.00Гц	0.00Гц	☆
F02.16	Установленное время наработки по включению питания	0ч ~ 65000ч	0ч	☆
F02.17	Установленное время наработки в работе	0ч ~ 65000ч	0ч	☆
F02.18	Выбор защиты при пуске	0: Без защиты 1: С защитой	0	☆
F02.19	Значение обнаружения частоты (FDT1)	0.00Гц ~ Максимальная частота	50.00Гц	☆
F02.20	Значение гистерезиса обнаружения частоты (FDT1)	0.0% ~ 100.0% (уровня FDT1)	5.0%	☆
F02.21	Ширина зоны обнаружения достижения частоты (FAR)	0.0% ~ 100.0% (максимальной частоты)	0.0%	☆

Код функции	Наименование	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменение
F02.22	Действие частоты пропуска во время ускорения и торможения	0: Недействительна 1: Действительна	0	☆
F02.23	Частота переключения между временем ускорения 1 и 2	0.00Гц ~ Максимальная частота	0.00Гц	☆
F02.24	Частота переключения между временем торможения 1 и 2	0.00Гц ~ Максимальная частота	0.00Гц	☆
F02.25	Приоритет подтормаживания от клемм	0: Недействителен 1: Действителен	0	☆
F02.26	Значение обнаружения частоты (FDT2)	0.00Гц ~ Максимальная частота	50.00Гц	☆
F02.27	Значение гистерезиса обнаружения частоты (FDT2)	0.0% ~ 100.0% (уровня FDT2)	5.0%	☆
F02.28	Значение обнаружения достижения произвольной частоты 1	0.00Гц ~ Максимальная частота	50.00Гц	☆
F02.29	Ширина зоны обнаружения достижения произвольной частоты 1	0.0% ~ 100.0% (максимальной частоты)	0.0%	☆
F02.30	Значение обнаружения достижения произвольной частоты 2	0.00Гц ~ Максимальная частота	50.00Гц	☆
F02.31	Ширина зоны обнаружения достижения произвольной частоты 2	0.0% ~ 100.0% (максимальной частоты)	0	☆
F02.32	Уровень обнаружения нулевого тока	0.0% ~ 300.0% 100.0% соответствует номинальному току двигателя	5.0%	☆
F02.33	Задержка обнаружения нулевого тока	0.01с ~ 600.00с	0.10с	☆
F02.34	Порог превышения выходного тока	0.0% (не контролируется) 0.1% ~ 300.0% (номинального тока двигателя)	200.0%	☆
F02.35	Задержка обнаружения превышения выходного тока	0.00с ~ 600.00с	0.00с	☆
F02.36	Значение обнаружения достижения произвольного тока 1	0.0% ~ 300.0% (номинального тока двигателя)	100.0%	☆
F02.37	Ширина зоны обнаружения достижения произвольного тока 1	0.0% ~ 300.0% (номинального тока двигателя)	0.0%	☆
F02.38	Значение обнаружения достижения произвольного тока 2	0.0% ~ 300.0% (номинального тока двигателя)	100.0%	☆
F02.39	Ширина зоны обнаружения достижения произвольного тока 2	0.0% ~ 300.0% (номинального тока двигателя)	0.0%	☆
F02.40	Выбор функции таймера	0: Недействительно 1: Действительно	0	☆
F02.41	Выбор задания времени работы по таймеру	0: Установка F02.42 1: AI 2: Резерв 3: Переменный резистор панели Примечание: диапазон аналогового входа соответствует F02.42	0	☆
F02.42	Время работы по таймеру	0.0мин ~ 6500.0мин	0.0мин	☆
F02.43	Нижний предел защитного значения напряжения входа AI	0.00В ~ F02.44	3.10В	☆
F02.44	Верхний предел защитного значения напряжения входа AI	F02.43 ~ 11.00В	6.80В	☆
F02.45	Достижение температуры модуля	0°C ~ 100°C	75°C	☆
F02.46	Управление вентилятором охлаждения	0: Вентилятор работает только при работе ПЧ 1: Вентилятор работает постоянно	0	☆
F02.47	Частота пробуждения	Частота сна (F02.49) ~ Максимальная частота (F00.10)	0.00Гц	☆
F02.48	Время задержки пробуждения	0.0с ~ 6500.0с	0.0с	☆
F02.49	Частота сна	0.00Гц ~ Частота пробуждения (F02.47)	0.00Гц	☆
F02.50	Время задержки перехода в режим сна	0.0с ~ 6500.0с	0.0с	☆
F02.51	Уставка времени наработки в текущем цикле работы	0.0мин ~ 6500.0мин	0.0мин	☆
F02.52	Коэффициент коррекции выходной мощности	0.00% ~ 200.0%	100.0%	☆

Группа F03 Параметры двигателя				
F03.00	Выбор типа двигателя	0: Обычный асинхронный двигатель 1: Асинхронный двигатель для частотного регулирования	0	★
F03.01	Номинальная мощность двигателя	0.1кВт ~ 1000.0кВт	Зависит от модели	★
F03.02	Номинальное напряжение двигателя	1В ~ 2000В	Зависит от модели	★
F03.03	Номинальный ток двигателя	0.01А ~ 655.35А (мощность ПЧ ≤ 55кВт) 0.1А ~ 6553.5А (мощность ПЧ > 55кВт)	Зависит от модели	★
F03.04	Номинальная частота двигателя	0.01Гц ~ Максимальная частота	Зависит от модели	★
F03.05	Номинальная скорость двигателя	1об/мин ~ 65535об/мин	Зависит от модели	★
F03.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя	0.001Ω ~ 65.535Ω (мощность ПЧ ≤ 55кВт)	Параметр автонастройки	★
F03.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	0.0001Ω ~ 6.5535Ω (мощность ПЧ > 55кВт)		
F03.08	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя	0.01мГн ~ 655.35мГн (мощность ПЧ ≤ 55кВт) 0.001мГн ~ 65.535мГн (мощность ПЧ > 55кВт)	Параметр автонастройки	★
F03.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя	0.1мГн ~ 6553.5мГн (мощность ПЧ ≤ 55кВт) 0.01мГн ~ 655.35мГн (мощность ПЧ > 55кВт)	Параметр автонастройки	★
F03.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя	0.01А ~ F03.03 (мощность ПЧ ≤ 55кВт) 0.1А ~ F03.03 (мощность ПЧ > 55кВт)	Параметр автонастройки	★
F03.11 ~ F03.36	Резерв	—	0	★
F03.37	Выбор автонастройки	0: Не действует 1: Статическая автонастройка асинхронного двигателя 2: Полная автонастройка асинхронного двигателя 3: Статическая идентификация полных параметров	0	★
Группа F04 Параметры векторного управления двигателем				
F04.00	Пропорциональный коэффициент контура скорости 1	1 ~ 100	30	☆
F04.01	Интегральное время контура скорости 1	0.01с ~ 10.00с	0.50с	☆
F04.02	Частота переключения 1	0.00 ~ F04.05	5.00Гц	☆
F04.03	Пропорциональный коэффициент контура скорости 2	1 ~ 100	20	☆
F04.04	Интегральное время контура скорости 2	0.01с ~ 10.00с	1.00с	☆
F04.05	Частота переключения 2	F04.02 ~ Максимальная частота	10.00Гц	☆
F04.06	Коэффициент скольжения векторного управления	50% ~ 200%	100%	☆
F04.07	Постоянная времени фильтра контура скорости	0.000с ~ 0.100с	0.015с	☆
F04.08	Коэффициент перевозбуждения при векторном управлении	0 ~ 200	64	☆
F04.09	Источник верхнего предела момента в режиме управления скоростью	0: Установка параметра F04.10 1: AI 2: Резерв 3: Переменный резистор панели 4: Резерв 5: Установка по связи 6: Резерв 7: Резерв Полная шкала вариантов 1–7 соответствует F04.10	0	☆
F04.10	Цифровая установка верхнего предела момента в режиме управления скоростью	0.0% ~ 200.0%	160.0%	☆
F04.13	Пропорциональный коэффициент регулирования возбуждения	0 ~ 60000	2000	☆
F04.14	Интегральный коэффициент регулирования возбуждения	0 ~ 60000	1300	☆
F04.15	Пропорциональный коэффициент регулирования момента	0 ~ 60000	2000	☆
F04.16	Интегральный коэффициент регулирования момента	0 ~ 60000	1300	☆
F04.17	Разделение интегральной составляющей контура скорости	0: Недействительно 1: Действительно	0	☆

F04.18 ~ F04.20	Резерв	—	0	☆
Группа F05 Параметры управления моментом				
F05.00	Выбор режима управления скоростью/моментом	0: Управление скоростью 1: Управление моментом	0	★
F05.01	Выбор источника задания момента в режиме управления моментом	0: Цифровая установка 1 (F05.03) 1: AI 2: Резерв 3: Переменный резистор панели 4: Резерв 5: Установка по связи 6: Резерв 7: Резерв (Полная шкала вариантов 1–7 соответствует цифровой установке F05.03)	0	★
F05.03	Цифровая установка момента в режиме управления моментом	–200.0% ~ 200.0%	150.0%	☆
F05.05	Максимальная частота вперед в режиме управления моментом	0.00Гц ~ Максимальная частота	50.00Гц	☆
F05.06	Максимальная частота назад в режиме управления моментом	0.00Гц ~ Максимальная частота	50.00Гц	☆
F05.07	Время ускорения в режиме управления моментом	0.00с ~ 650.00с	0.00с	☆
F05.08	Время торможения в режиме управления моментом	0.00с ~ 650.00с	0.00с	☆
Группа F06 Параметры управления V/F				
F06.00	Выбор кривой V/F	0: Линейная V/F 1: Многоточечная V/F 2: Квадратичная V/F 3: V/F степени 1.2 4: V/F степени 1.4 5: Резерв 6: V/F степени 1.6 7: Резерв 8: V/F степени 1.8 9: Резерв 10: Режим полного разделения V/F 11: Режим половинного разделения V/F	0	★
F06.01	Подъем момента	0.0%: (автоматический подъем момента) 0.1% ~ 30.0%	Зависит от модели	☆
F06.02	Частота отсечки подъема момента	0.00Гц ~ Максимальная частота	50.00Гц	★
F06.03	Частотная точка F1 многоточечной V/F	0.00Гц ~ F06.05	0.00Гц	★
F06.04	Точка напряжения V1 многоточечной V/F	0.0% ~ 100.0%	0.0%	★
F06.05	Частотная точка F2 многоточечной V/F	F06.03 ~ F06.07	0.00Гц	★
F06.06	Точка напряжения V2 многоточечной V/F	0.0% ~ 100.0%	0.0%	★
F06.07	Частотная точка F3 многоточечной V/F	F06.05 ~ Номинальная частота двигателя (F03.04)	0.00Гц	★
F06.08	Точка напряжения V3 многоточечной V/F	0.0% ~ 100.0%	0.0%	★
F06.09	Коэффициент компенсации скольжения V/F	0.0% ~ 200.0%	0.0%	☆
F06.10	Коэффициент перевозбуждения V/F	0 ~ 200	64	☆
F06.11	Коэффициент подавления колебаний V/F	0 ~ 100	Зависит от модели	☆
F06.13	Источник напряжения в режиме разделения V/F	0: Цифровая установка (F06.14) 1: AI 2: Резерв 3: Переменный резистор панели 4: Установка PULSE (X7) 5: Многоскоростное задание 6: Простой ПЛК 7: ПИД-регулирование 8: Установка по связи Примечание: 100.0% соответствует номинальному напряжению двигателя	0	☆
F06.14	Цифровая установка напряжения в режиме разделения V/F	0В ~ Номинальное напряжение двигателя	0В	☆
F06.15	Время увеличения напряжения в режиме разделения V/F	0.0с ~ 1000.0с Примечание: время изменения от 0В до номинального напряжения двигателя	0.0с	☆
F06.16	Время уменьшения напряжения в режиме разделения V/F	0.0с ~ 1000.0с Примечание: время изменения от номинального напряжения двигателя до 0В	0.0с	☆

F06.17	Выбор режима отключения в режиме разделения V/F	0: Частота и напряжение уменьшаются до 0 независимо 1: После снижения напряжения до 0 затем уменьшается частота	0	☆
F06.18	Ток подавления останова при перегрузке по току в режиме V/F	50% ~ 200%	150%	☆
F06.19	Разрешение подавления останова по перегрузке по току в режиме V/F	0: Недействительно 1: Действительно	1	☆
F06.20	Коэффициент подавления останова по перегрузке по току в режиме V/F	0 ~ 100	20	
F06.21	Компенсационный коэффициент тока срабатывания при потере скорости на высокой скорости в режиме V/F	50% ~ 200%	50%	☆
F06.22	Напряжение подавления останова по перенапряжению в режиме V/F	200.0 ~ 2000.0	760.0	☆
F06.23	Разрешение подавления останова по перенапряжению в режиме V/F	0: Недействительно 1: Действительно	1	☆
F06.24	Коэффициент подавления останова по частоте при перенапряжении в режиме V/F	0 ~ 100	30	☆
F06.25	Коэффициент подавления останова по напряжению при перенапряжении в режиме V/F	0 ~ 100	30	☆
F06.26	Максимальный подъем частоты при подавлении останова по перенапряжению	0 ~ 50Гц	5Гц	☆
Группа F07 Входные клеммы				
F07.00	Выбор функции клеммы DI1	0: Нет функции 1: Вращение FWD или команда пуска 2: Вращение REV или направление вперед/назад (Примечание: выбор 1 или 2 используется совместно с F07.11, см. описание параметра) 3: Трёхпроводное управление 4: Прямой толчковый режим(FJOG) 5: Обратный толчковый режим(RJOG) 6: Клемма UP 7: Клемма DOWN 8: Свободный останов 9: Сброс аварии (RESET) 10: Пауза во время работы	1	★
F07.01	Выбор функции клеммы DI2	11: Внешняя авария, нормально-разомкнутый вход 12: Клемма многоскоростного задания 1 13: Клемма многоскоростного задания 2 14: Клемма многоскоростного задания 3 15: Клемма многоскоростного задания 4 16: Клемма выбора времени ускорения / торможения 1 17: Клемма выбора времени ускорения / торможения 2 18: Переключение источника частоты 19: Сброс установки UP/DOWN (клемма, панель управления) 20: Клемма переключения источника команд	2	★
F07.02	Выбор функции клеммы DI3	1 21: Запрет ускорения и торможения 22: Пауза ПИД-регулирования 23: Сброс состояния ПЛК 24: Пауза колебательной частоты 25: Вход счётчика 26: Сброс счётчика 27: Вход счёта длины 28: Сброс длины 29: Отключение управления моментом 30–31: Резерв 32: Немедленное торможение постоянным током	9	★

F07.03	Выбор функции клеммы DI4	33: Внешняя авария, нормально-замкнутый вход 34: Разрешение изменения частоты 35: Инверсия направления ПИД-регулирования 36: Клемма внешнего останова 1 37: Клемма переключения источника команд 2 38: Пауза интегральной составляющей ПИД-регулятора 39: Переключение между источником частоты А и предустановленной частотой 40: Переключение между источником частоты В и предустановленной частотой 41–42: Резерв 43: Переключение параметров ПИД-регулятора 44: Определенная пользователем ошибка 1 45: Определенная пользователем ошибка 2 46: Переключение управление скоростью / моментом 47: Аварийный останов 48: Клемма внешнего останова 2 49: Торможение постоянным током при торможении 50: Обнуление текущего времени наработки 51: Переключение 2-проводного / 3-проводного управления 52: Запрет реверса 53–58: Резерв	12	★
F07.04 ~ F07.09	Резерв	43: Переключение параметров ПИД-регулятора 44: Определенная пользователем ошибка 1 45: Определенная пользователем ошибка 2 46: Переключение управление скоростью / моментом 47: Аварийный останов 48: Клемма внешнего останова 2 49: Торможение постоянным током при торможении 50: Обнуление текущего времени наработки 51: Переключение 2-проводного / 3-проводного управления 52: Запрет реверса 53–58: Резерв	0	★
F07.10	Время фильтра входа X	0.000с ~ 1.000с	0.010с	☆
F07.11	Режим команд с клемм	0: Двухпроводной 1 1: Двухпроводной 2 2: Трёхпроводной 1 3: Трёхпроводной 2	0	★
F07.12	Скорость изменения с клемм UP/DOWN	0.001Гц/с ~ 65.535Гц/с	1.00Гц/с	☆
F07.13	Минимальный вход кривой AI	0.00В ~ F07.15	0.00В	☆
F07.14	Соответствующее значение для минимального входа AI	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	☆
F07.15	Максимальный вход кривой AI	F07.13 ~ +10.00В	10.00В	☆
F07.16	Соответствующее значение для максимального входа AI	-100.0% ~ +150.0%	100.0%	☆
F07.17	Время фильтра AI	0.00с ~ 10.00с	0.10с	☆
F07.18 ~ F07.22	Резерв	—	0	☆
F07.23	Минимальный вход переменного резистора панели	-10.00В ~ F07.25	-9.50В	☆
F07.24	Соответствующее значение минимального входа переменного резистора панели	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	☆
F07.25	Максимальный вход переменного резистора панели	F07.23 ~ +10.00В	9.50В	☆
F07.26	Соответствующее значение максимальному входу переменного резистора панели	-100.0% ~ +150.0%	100.0%	☆
F07.27	Время фильтра переменного резистора панели	0.00с ~ 10.00с	0.10с	☆
F07.28 ~ F07.32	Резерв	—	0	☆
F07.33				☆
F07.34	Выбор задания при входе AI ниже минимального	Разряд единиц: 0: соответствует минимальному значению входа 1: 0.0% Разряды десятков и сотен: резерв	000	☆
F07.35	Время задержки DI1	0.0с ~ 3600.0с	0.0с	★
F07.36	Время задержки DI2	0.0с ~ 3600.0с	0.0с	★
F07.37	Время задержки DI3	0.0с ~ 3600.0с	0.0с	★
F07.38	Выбор активного уровня входов DI	0: Активный низкий уровень 1: Активный высокий уровень Разряд единиц: DI1 Разряд десятков: DI2 Разряд сотен: DI3 Разряд тысяч: DI4 Разряд десятков тысяч: резерв	00000	★
F07.39	Резерв	—	0	★
F07.40	Выбор типа сигнала AI	0: Сигнал по напряжению 1: Сигнал по току	0	★

F07.41	Коэффициент подавления дрожания AI	0 ~ 1000	0	☆
F07.42	Резерв	—	0	★
Группа F08 Выходные клеммы				
F08.00 ~ F08.01	Резерв	—	0	☆
F08.02	Выбор функции реле R платы управления	0: Нет выхода 1: Преобразователь частоты работает 2: Аварийный выход (свободный выбег) 3: Сигнал обнаружения уровня частоты FDT1 4: Сигнал достижения частоты FAR 5: Нулевая скорость (нет выхода при останове) 6: Предавария перегрузки двигателя 7: Предавария перегрузки ПЧ 8: Достигнуто заданное значение счётчика 9: Достигнуто заданное значение 10: Достигнута длина 11: Завершён цикл ПЛК 12: Достигнуто накопленное время работы 13: Ограничение частоты 14: Ограничение момента 15: Готовность к пуску 17: Достигнут верхний предел частоты 18: Достигнут нижний предел частоты 19: Состояние пониженного напряжения 20: Установка по связи 21-22: Резерв 23: Нулевая скорость 2 (есть выход и при останове) 24: Достигнуто накопленное время включения 25: Сигнал обнаружения уровня частоты FDT2 26: Достижение частоты 1 27: Достижение частоты 2 28: Достижение тока 1 29: Достижение тока 2 30: Достигнуто время таймера 31: Превышение предела входа AI 32: Потеря нагрузки 33: Обратное вращение 34: Нулевой ток 35: Достигнута температура модуля 36: Превышение выходного тока 37: Достижение нижней частоты (выход активен и при останове) 38: Предупреждение (все аварии) 39: Предупреждение перегрева двигателя 40: Достигнуто время текущего цикла работы 41: Аварийный выход (кроме пониженного напряжения) 42-44: Резерв	2	☆
F08.03 ~ F08.05	Резерв	23: Нулевая скорость 2 (есть выход и при останове) 24: Достигнуто накопленное время включения 25: Сигнал обнаружения уровня частоты FDT2 26: Достижение частоты 1 27: Достижение частоты 2 28: Достижение тока 1 29: Достижение тока 2 30: Достигнуто время таймера 31: Превышение предела входа AI 32: Потеря нагрузки 33: Обратное вращение 34: Нулевой ток 35: Достигнута температура модуля 36: Превышение выходного тока 37: Достижение нижней частоты (выход активен и при останове) 38: Предупреждение (все аварии) 39: Предупреждение перегрева двигателя 40: Достигнуто время текущего цикла работы 41: Аварийный выход (кроме пониженного напряжения) 42-44: Резерв	0	☆
F08.06	Резерв	0: Рабочая частота 1: Заданная частота 2: Выходной ток (200% = 2× номинальный ток двигателя) 3: Выходной момент (200% = 2× номинальный момент) 4: Выходная мощность (200% = 2× номинальная мощность)	0	☆
F08.07	Выбор функции аналогового выхода АО	5: Выходное напряжение (120% = 1.2× номинальное напряжение ПЧ) 6: Резерв 7: AI	0	☆
F08.08	Резерв	8-11: Резерв 12: Установка по связи 13: Скорость двигателя 14: Выходной ток (100% = 1000A) 15: Выходное напряжение (100% = 1000V) 16: Выходной момент (фактический)	0	☆
F08.09	Резерв	—	0	☆
F08.10	Смещение нуля АО	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	☆
F08.11	Коэффициент усиления АО	-10.00 ~ +10.00	1.00	☆
F08.12 ~ F08.17	Резерв	—	0	☆
F08.18	Задержка срабатывания релейного выхода R	0.0с ~ 3600.0с	0.0с	☆
F08.19 ~ F08.21	Резерв	—	0	☆

F08.22	Выбор активного состояния дискретного выхода	0: Положительная логика 1: Отрицательная логика Разряды: • Единиц — резерв • Десятков — выход R • Сотен, тысяч, десятков тысяч — резерв	0000	☆
F08.23	Тип сигнала аналогового выхода АО	0: Сигнал по напряжению 1: Сигнал по току	0	★
Группа F09 ПИД-регулирование				
F09.00	Источник задания ПИД-регулятора	0: F09.01 1: AI 2: Резерв 3: Переменный резистор панели 4: Резерв 5: Установка по связи 6: Многоскоростное задание 7: Установка по давлению (МПа, кг)	0	☆
F09.01	Задание ПИД-регулятора	0.0% ~ 100.0%	50.0%	☆
F09.02	Источник обратной связи ПИД-регулятора	0: AI 1~8: Резерв	0	☆
F09.03	Направление действия ПИД-регулятора	0: Прямое 1: Обратное	0	☆
F09.04	Диапазон задания/обратной связи ПИД-регулятора	0 ~ 65535	1000	☆
F09.05	Пропорциональный коэффициент Kp1	0.0 ~ 999.9	20.0	☆
F09.06	Интегральное время Ti1	0.01c ~ 10.00c	2.00c	☆
F09.07	Дифференциальное время Td1	0.000c ~ 10.000c	0.000c	☆
F09.08	Частота отсечки при реверсе ПИД-регулятора	0.00Гц ~ Максимальная частота	2.00Гц	☆
F09.09	Ограничение отклонения ПИД-регулятора	0.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
F09.10	Ограничение дифференциальной составляющей ПИД-регулятора	0.00% ~ 100.00%	0.50%	☆
F09.11	Время изменения задания ПИД-регулятора	0.00c ~ 650.00c	0.00c	☆
F09.12	Время фильтра обратной связи ПИД-регулятора	0.00c ~ 60.00c	0.00c	☆
F09.13	Время фильтра выхода ПИД-регулятора	0.0c ~ 600.0c	100.0c	☆
F09.14	Резерв	—	—	☆
F09.15	Пропорциональный коэффициент Kp2	0.0 ~ 999.9	20.0	☆
F09.16	Интегральное время Ti2	0.01c ~ 10.00c	2.00c	☆
F09.17	Дифференциальное время Td2	0.000c ~ 10.000c	0.000c	☆
F09.18	Условие переключения ПИД-параметров	0: Без переключения 1: Переключение по клемме X 2: Автоматически по величине отклонения	0	☆
F09.19	Порог отклонения 1 для переключения ПИД-параметра	0.0% ~ F09.20	20.0%	☆
F09.20	Порог отклонения 2 для переключения ПИД-параметра	F09.19 ~ 100.0%	80.0%	☆
F09.21	Начальное значение ПИД-регулятора	0.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
F09.22	Время удержания начального значения ПИД-регулятора	0.00c ~ 650.00c	0.00c	☆
F09.23 ~ F09.24	Резерв	—	0	☆
F09.25	Верхний порог потери обратной связи ПИД-регулятора	0.0%: не контролируется	0.0%	☆
F09.26	Нижний порог потери обратной связи ПИД-регулятора	0.1% ~ 100.0%	0.0%	☆
F09.27	Время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	0.0c ~ 20.0c	0.0c	☆
F09.28	Работа ПИД-регулятора при останове	0: Не работает при останове 1: Работает при останове	0	☆
Группа F10 Многоскоростной режим и простой ПЛК				
F10.00	Многоскоростное задание 0	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
F10.01	Многоскоростное задание 1	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
F10.02	Многоскоростное задание 2	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
F10.03	Многоскоростное задание 3	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
F10.04	Многоскоростное задание 4	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆

F10.05	Многоскоростное задание 5	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
F10.06	Многоскоростное задание 6	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
F10.07	Многоскоростное задание 7	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
F10.08	Многоскоростное задание 8	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
F10.09	Многоскоростное задание 9	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
F10.10	Многоскоростное задание 10	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
F10.11	Многоскоростное задание 11	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
F10.12	Многоскоростное задание 12	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
F10.13	Многоскоростное задание 13	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
F10.14	Многоскоростное задание 14	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
F10.15	Многоскоростное задание 15	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
F10.16	Режим работы простого ПЛК	0: Останов в конце одного цикла 1: Сохранять конечное значение в конце одного цикла 2: Продолжать циклическую работу	0	☆
F10.17	Опция памяти простого ПЛК при отключении питания	Разряд единиц: опция памяти при отключении питания 0: Без сохранения после отключения питания 1: Сохранение после отключения питания Разряд десятков: опция памяти после останова 0: Без сохранения после останова 1: Сохранение после останова	00	☆
F10.18	Время работы сегмента 0 простого ПЛК	0.0с(ч) ~ 6500.0с(ч)	0.0с(ч)	☆
F10.19	Выбор времени ускорения и торможения сегмента 0 простого ПЛК	0 ~ 3	0	☆
F10.20	Время работы сегмента 1 простого ПЛК	0.0с(ч) ~ 6500.0с(ч)	0.0с(ч)	☆
F10.21	Выбор времени ускорения и торможения сегмента 1 простого ПЛК	0 ~ 3	0	☆
F10.22	Время работы сегмента 2 простого ПЛК	0.0с(ч) ~ 6500.0с(ч)	0.0с(ч)	☆
F10.23	Выбор времени ускорения и торможения сегмента 2 простого ПЛК	0 ~ 3	0	☆
F10.24	Время работы сегмента 3 простого ПЛК	0.0с(ч) ~ 6500.0с(ч)	0.0с(ч)	☆
F10.25	Выбор времени ускорения и торможения сегмента 3 простого ПЛК	0 ~ 3	0	☆
F10.26	Время работы сегмента 4 простого ПЛК	0.0с(ч) ~ 6500.0с(ч)	0.0с(ч)	☆
F10.27	Выбор времени ускорения и торможения сегмента 4 простого ПЛК	0 ~ 3	0	☆
F10.28	Время работы сегмента 5 простого ПЛК	0.0с(ч) ~ 6500.0с(ч)	0.0с(ч)	☆
F10.29	Выбор времени ускорения и торможения сегмента 5 простого ПЛК	0 ~ 3	0	☆
F10.30	Время работы сегмента 6 простого ПЛК	0.0с(ч) ~ 6500.0с(ч)	0.0с(ч)	☆
F10.31	Выбор времени ускорения и торможения сегмента 6 простого ПЛК	0 ~ 3	0	☆
F10.32	Время работы сегмента 7 простого ПЛК	0.0с(ч) ~ 6500.0с(ч)	0.0с(ч)	☆
F10.33	Выбор времени ускорения и торможения сегмента 7 простого ПЛК	0 ~ 3	0	☆
F10.34	Время работы сегмента 8 простого ПЛК	0.0с(ч) ~ 6500.0с(ч)	0.0с(ч)	☆
F10.35	Выбор времени ускорения и торможения сегмента 8 простого ПЛК	0 ~ 3	0	☆
F10.36	Время работы сегмента 9 простого ПЛК	0.0с(ч) ~ 6500.0с(ч)	0.0с(ч)	☆
F10.37	Выбор времени ускорения и торможения сегмента 9 простого ПЛК	0 ~ 3	0	☆
F10.38	Время работы сегмента 10 простого ПЛК	0.0с(ч) ~ 6500.0с(ч)	0.0с(ч)	☆
F10.39	Выбор времени ускорения и торможения сегмента 10 простого ПЛК	0 ~ 3	0	☆
F10.40	Время работы сегмента 11 простого ПЛК	0.0с(ч) ~ 6500.0с(ч)	0.0с(ч)	☆

F10.41	Выбор времени ускорения и торможения сегмента 11 простого ПЛК	0 ~ 3	0	☆
F10.42	Время работы сегмента 12 простого ПЛК	0.0с(ч) ~ 6500.0с(ч)	0.0с(ч)	☆
F10.43	Выбор времени ускорения и торможения сегмента 12 простого ПЛК	0 ~ 3	0	☆
F10.44	Время работы сегмента 13 простого ПЛК	0.0с(ч) ~ 6500.0с(ч)	0.0с(ч)	☆
F10.45	Выбор времени ускорения и торможения сегмента 13 простого ПЛК	0 ~ 3	0	☆
F10.46	Время работы сегмента 14 простого ПЛК	0.0с(ч) ~ 6500.0с(ч)	0.0с(ч)	☆
F10.47	Выбор времени ускорения и торможения сегмента 14 простого ПЛК	0 ~ 3	0	☆
F10.48	Время работы сегмента 15 простого ПЛК	0.0с(ч) ~ 6500.0с(ч)	0.0с(ч)	☆
F10.49	Выбор времени ускорения и торможения сегмента 15 простого ПЛК	0 ~ 3	0	☆
F10.50	Единица времени работы простого ПЛК	0: с (секунда) 1: ч (час)	0	☆
F10.51	Способ задания многоскоростного задания 0	0: Код функции F10.00 1: AI 2: Резерв 3: Переменный резистор панели 4: Резерв 5: ПИД-регулятор 6: Предустановленная частота (F00.08), может изменяться кнопками UP/DOWN	0	☆
Группа F11 Резерв				
Группа F12 Неисправности и защита				
F12.00	Опция защиты от перегрузки двигателя	0: Запрещена 1: Разрешена	1	☆
F12.01	Коэффициент защиты двигателя от перегрузки	0.01 ~ 10.00	1.00	☆
F12.02	Коэффициент предупреждения о перегрузке двигателя	50% ~ 100%	80%	☆
F12.03	Коэффициент подавления останова при перенапряжении	0 ~ 100	0	☆
F12.04	Напряжение подавления останова при перенапряжении	200.0В ~ 2000.0В	760.0В	☆
F12.05	Коэффициент подавления останова при перегрузке по току	0 ~ 100	20	☆
F12.06	Ток подавления останова при перегрузке по току	100% ~ 200%	150%	☆
F12.07	Резерв	—	0	☆
F12.08	Напряжение начала работы тормозного резистора	200.0В ~ 2000.0В	690.0В	☆
F12.09	Количество автоматических сбросов неисправности	0 ~ 200	0	☆
F12.10	Действие клеммы цифрового выхода о неисправности во время автоматического сброса неисправности	0: Запрещено 1: Разрешено	1	☆
F12.11	Опция действия выходной клеммы	0: Запрещено (≤ 11 кВт) 1: Разрешено (> 11 кВт)	6.0с	☆
F12.12	Интервал автоперезапуска при неисправности	0.1с ~ 100.0с	Зависит от модели	☆
F12.13	Опция защиты от обрыва входной фазы	0: Запрещена 1: Разрешена	1	☆
F12.14	Тип первой неисправности	0: Нет аварии 2: Перегрузка по току при ускорении 3: Перегрузка по току при торможении 4: Перегрузка по току на постоянной скорости 5: Перенапряжение при ускорении 6: Перенапряжение при торможении 7: Перенапряжение на постоянной скорости 8: Перегрузка тормозного резистора 9: Пониженное напряжение 10: Перегрузка преобразователя частоты 11: Перегрузка двигателя 12: Потеря входной фазы 13: Потеря выходной фазы	—	●

F12.15	Тип второй неисправности	14: Перегрев модуля 15: Внешняя неисправность 16: Ошибка связи 18: Ошибка обнаружения тока 19: Ошибка автонастройки двигателя 20: Зарезервировано 21: Ошибка чтения и записи параметров 22: Аппаратная неисправность преобразователя частоты 26: Достигнуто время работы 29: Достигнуто время включения питания 30: Потеря нагрузки 31: Потеря обратной связи ПИД-регулятора во время работы 40: Превышено время быстрого ограничения тока 41: Переключение двигателя во время работы 42: Слишком большое отклонение скорости 43: Превышение скорости двигателя 45: Перегрев двигателя 51: Ошибка начального положения	—	•
F12.16	Тип третьей (последней) неисправности		—	•
F12.17	Частота при третьей (последней) неисправности	—	—	•
F12.18	Ток при третьей (последней) неисправности	—	—	•
F12.19	Напряжение шины при третьей (последней) неисправности	—	—	•
F12.20	Состояние входных клемм при третьей (последней) неисправности	—	—	•
F12.21	Состояние выходных клемм при третьей (последней) неисправности	—	—	•
F12.22	Состояние преобразователя частоты при третьей (последней) неисправности	—	—	•
F12.23	Время включения питания при третьей (последней) неисправности	—	—	•
F12.24	Время работы при третьей (последней) неисправности	—	—	•
F12.27	Частота при второй неисправности	—	—	•
F12.28	Ток при второй неисправности	—	—	•
F12.29	Напряжение шины при второй неисправности	—	—	•
F12.30	Состояние входных клемм при второй неисправности	—	—	•
F12.31	Состояние выходных клемм при второй неисправности	—	—	•
F12.32	Состояние преобразователя частоты при второй неисправности	—	—	•
F12.33	Время включения питания при второй неисправности	—	—	•
F12.34	Время работы при второй неисправности	—	—	•
F12.35	Коэффициент защиты от перегрузки преобразователя частоты	0.01 ~ 10.00	1.00	☆
F12.36	Время сброса аварии по пониженному напряжению во время работы	0.0с ~ 6553.5с	0.0с	☆
F12.37	Частота при первой неисправности	—	—	•
F12.38	Ток при первой неисправности	—	—	•
F12.39	Напряжение шины при первой неисправности	—	—	•
F12.40	Состояние входных клемм при первой неисправности	—	—	•
F12.41	Состояние выходных клемм при первой неисправности	—	—	•
F12.42	Состояние преобразователя частоты при первой неисправности	—	—	•
F12.43	Время включения питания при первой неисправности	—	—	•
F12.44	Время работы при первой неисправности	—	—	•

F12.45	Опция отображения "E-08" на экране	0: Неактивна 1: Активна	0	☆
F12.46	Настройка перезапуска после отключения питания	Разряд единиц: опция перезапуска после отключения питания 0: Неактивна 1: Активна Разряд десятков: опция перезапуска при пониженном напряжении 0: Неактивна 1: Активна Разряд сотен: Резерв Разряд тысяч: Резерв Разряд десятков тысяч: Резерв	00	☆
F12.47	Опция действия защиты при неисправности 1	Разряд единиц: Перегрузка двигателя (11) 0: Свободный останов 1: Останов согласно способу останова 2: Продолжение работы Разряд десятков: Потеря входной фазы (12) Разряд сотен: Потеря выходной фазы (13) Разряд тысяч: Внешняя неисправность (15) Разряд десятков тысяч: Ошибка связи (16)	00000	☆
F12.48	Опция действия защиты при неисправности 2	Разряд единиц: Резерв 0: Свободный останов Разряд десятков: Ошибка чтения/записи кода функции (21) 0: Свободный останов 1: Останов согласно режиму останова Разряд сотен: Резерв Разряд тысяч: Перегрев двигателя (25) Разряд десятков тысяч: Достигнуто время работы (26)	00000	☆
F12.49	Опция действия защиты при неисправности 3	Разряд единиц: Определенная пользователем ошибка 1 (27) Разряд десятков: Определенная пользователем ошибка 2 (28) Разряд сотен: Достигнуто время включения питания (29) 0: Свободный останов 1: Останов согласно способу останова 2: Продолжение работы Разряд тысяч: Потеря нагрузки (30) 0: Свободный останов 1: Останов с замедлением 2: Немедленный переход на 7% от номинальной частоты двигателя и продолжение работы, автоматическое восстановление установленной частоты при отсутствии потери нагрузки Разряд десятков тысяч: Потеря обратной связи ПИД-регулятора во время работы (31) 0: Свободный останов 1: Останов согласно способу останова 2: Продолжение работы	00000	☆
F12.50	Опция действия защиты при неисправности 4	Разряд единиц: Слишком большое отклонение скорости (42) 0: Свободный останов 1: Останов согласно способу останова 2: Продолжение работы Разряды десятков, сотен, тысяч и десятков тысяч: Резерв	00000	☆
F12.54	Выбор частоты непрерывной работы при неисправности	0: Работа на текущей рабочей частоте 1: Работа на заданной частоте 2: Работа на верхнем пределе частоты 3: Работа на нижнем пределе частоты 4: Работа на аварийной резервной частоте	0	☆
F12.55	Аварийная резервная частота	0.0% ~ 100.0% (100.0% соответствует максимальной частоте F00.10)	100.0%	☆
F12.56 ~ F12.58	Резерв	—	0	☆
F12.59	Действие при кратковременном пропадании питания	0: Нет действия 1: Замедление 2: Замедление до останова	0	☆
F12.60	Напряжение паузы действия при кратковременном пропадании питания	80.0% ~ 100.0%	85.0%	☆
F12.61	Время обнаружения восстановления напряжения при кратковременном пропадании питания	0.00с ~ 100.00с	0.50с	☆
F12.62	Напряжение обнаружения действия при кратковременном пропадании питания	60.0% ~ 100.0% (Стандартное напряжение шины)	80.0%	☆

F12.63	Опция защиты от потери нагрузки	0: Неактивна 1: Активна	0	☆
F12.64	Уровень обнаружения потери нагрузки	0.0% ~ 100.0%	10.0%	☆
F12.65	Время обнаружения потери нагрузки	0.0с ~ 60.0с	1.0с	☆
F12.66	Резерв	—	0	☆
F12.67	Резерв	—	0	☆
F12.68	Значение обнаружения отклонения скорости	0.0% ~ 50.0% (Максимальная частота)	20.0%	☆
F12.69	Время обнаружения отклонения скорости	0.0с: Нет обнаружения 0.1с ~ 60.0с	0.0с	☆
F12.70	Коэффициент Кр для режима кратковременного останова и безостановочного режима	0 ~ 100	40	☆
F12.71	Интегральный коэффициент Ки для режима кратковременного останова и безостановочного режима	0 ~ 100	30	☆
F12.72	Время торможения при кратковременном останове и безостановочном режиме	0.0с ~ 300.0с	20.0с	☆
F12.73	Опция автоматической регулировки несущей частоты	Разряд единиц: Автоматическая регулировка несущей при перегрузке 0: Запрещена 1: Разрешена Разряд десятко: Автоматическая регулировка несущей при пуске 0: Запрещена 1: Разрешена Разряды сотен, тысяч и десятков тысяч: Резерв	11	☆
Группа F13 Параметры связи				
F13.00	Скорость передачи MODBUS	0~1: Резерв 2: 1200 бод 3: 2400 бод 4: 4800 бод 5: 9600 бод 6: 19200 бод 7: 38400 бод 8: 57600 бод 9: 115200 бод	6	☆
F13.01	Формат данных MODBUS	0: Без контроля чётности (8-N-2) 1: Чётная проверка (8-E-1) 2: Нечётная проверка (8-O-1) 3: Без контроля чётности (8-N-1)	1	☆
F13.02	Локальный адрес	1 ~ 247	1	☆
F13.03	Задержка ответа MODBUS	0 ~ 20мс	2мс	☆
F13.04	Тайм-аут связи RS485	0.0: Неактивен 0.1 ~ 60.0с	0.0с	☆
F13.05	Выбор протокола MODBUS	0: Нестандартный протокол MODBUS 1: Стандартный протокол MODBUS	1	☆
F13.06	Разрешение считывания тока по RS485	0: 0.01А 1: 0.1А	0	☆
F13.08	Опция контроля тайм-аута связи RS485	0: Действует постоянно 1: Не действует при останове	0	☆
F13.09	Коэффициент пропорциональной связи	0.01 ~ 10.00	1.00	☆
Группа F14 Параметры клавиатуры и дисплея				
F14.00	Резерв	—	0	★
F14.01	Функция кнопки STOP/RESET	0: Функция останова кнопки STOP/RES действует только в режиме управления с клавиатуры 1: Функция останова кнопки STOP/RES действует в любом режиме управления	1	☆
F14.02	Параметры 1 основного дисплея LED при работе	0000—FFFF Бит00: Рабочая частота 1 (Гц) Бит01: Заданная частота (Гц) Бит02: Напряжение шины (В) Бит03: Выходное напряжение (В) Бит04: Выходной ток (А) Бит05: Выходная мощность (кВт) Бит06: Выходной момент (%) Бит07: Состояние входной клеммы Бит08: Состояние выходной клеммы Бит09: Напряжение AI (В) Бит10: Резерв Бит11: Обратная связь давления (МПа, кг) Бит12—Бит13: Резерв Бит14: Отображение скорости нагрузки Бит15: Уставка ПИД-регулятора	1F	☆

F14.03	Параметры 2 основного дисплея LED при работе	0000—FFFF Бит00: Обратная связь ПИД-регулятора Бит01: Шаг ПЛК Бит02: Резерв Бит03: Рабочая частота 2 (Гц) Бит04: Оставшееся время работы Бит05: Напряжение до коррекции AI (В) Бит06: Резерв Бит07: Уставка давления (МПа, кг) Бит08: Линейная скорость Бит09: Текущее время вкл. питания (ч) Бит10: Текущее время работы (мин) Бит11: Резерв Бит12: Значение задания по связи Бит13: Резерв Бит14: Отображение основной частоты A (Гц) Бит15: Отображение вспомогательной частоты B (Гц)	0	☆
F14.04	Параметры основного дисплея LED при останове	0000—FFFF Бит00: Заданная частота (Гц) Бит01: Напряжение шины (В) Бит02: Состояние входной клеммы Бит03: Состояние выходной клеммы Бит04: Напряжение AI (В) Бит05: Резерв Бит06: Напряжение переменного резистора панели (В) Бит07—Бит08: Резерв Бит09: Шаг ПЛК Бит10: Скорость нагрузки Бит11: Уставка ПИД-регулятора Бит12: Резерв Бит13: Обратная связь давления (МПа, кг) Бит14: Входное напряжение (В) Бит15: Рабочая частота 1 (Гц)	33	☆
F14.05	Параметры вспомогательного дисплея LED при работе	0 ~ 80	4	☆
F14.06	Параметры вспомогательного дисплея LED при останове	0 ~ 80	38	☆
F14.07	Коэффициент отображения скорости нагрузки	0.0001 ~ 6.5000	1.0000	☆
F14.08	Температура модуля радиатора преобразователя	0°C ~ 100°C	—	●
F14.09	Накопленное время работы	0ч ~ 65535 ч	—	●
F14.10	Количество знаков после запятой для отображения скорости нагрузки	Разряд единиц LED: коэффициент отображения скорости нагрузки 0: 0 знаков 1: 1 знак 2: 2 знака 3: 3 знака Разряд десятков LED: коэффициент отображения скорости обратной связи 1: 1 знак 2: 2 знака	21	☆
F14.11	Накопленное время включения питания	0 ~ 65535 часов	—	●
F14.12	Накопленное энергопотребление	0 ~ 65535 кВт*ч	—	●
F14.13	Версия аппаратного обеспечения	—	—	●
F14.14	Версия программного обеспечения	—	—	●
F14.15	Номер версии программной партии	—	4.0706	●
Группа F15 Управление кодами функций				
F15.00	Пароль пользователя	0 ~ 65535	0	☆
F15.01	Инициализация параметров	0: Без действия 1: Восстановление всех пользовательских параметров, кроме параметров двигателя, к заводским 2: Восстановление всех пользовательских параметров к заводским 3: Очистка записей неисправностей	0	★
F15.02	Атрибут изменения кода функции	0: Редактируемый 1: Нередактируемый	0	☆
F15.03	Резерв	—	0	●
F15.04	Резерв	—	0	●
Группа F16 Параметры водоснабжения				
F16.00 ~ F16.04	Резерв	—	0	☆
F16.05	Время ожидания перехода насоса в режим сна	0.0~3600.0с	2.0	☆

F16.06	Время ожидания пробуждения насоса	0.0~3600.0с	1.0	☆
F16.07	Давление пробуждения насоса	(0.0~100.0%)×(F16.08)	80.0%	☆
F16.08	Предустановленное давление	0.00~F16.09 (МПа, кг)	5.00	☆
F16.09	Диапазон датчика	0.00~100.00 (МПа, кг)	10.00	☆
F16.10	Точка максимальной мощности солнечной панели	0.0%~100.0%	81.0	☆
F16.11	Коэффициент регулировки скорости VF	0.000~2.000	1.000	☆
F16.12	Рабочее напряжение высокой точки ОТММ	(F16.13) ~ 200.0%	100.0%	☆
F16.13	Рабочее напряжение низкой точки	0.0% ~ (F16.12)	75.0%	☆
F16.14	Частотная точка напряжения высокой точки ОТММ	0.00Гц ~ Максимальная частота (F00.10)	50.00	☆
F16.15	Частотная точка напряжения низкой точки ОТММ	0.00Гц ~ Максимальная частота (F00.10)	0.00	☆
F16.16	Точка защиты от низкого напряжения ОТММ	40.0%~100.0%	45.0%	☆
F16.17	Начальная частота обнаружения отсутствия воды насоса	0.00Гц ~ Максимальная частота (F00.10)	10.00	☆
F16.18	Ток обнаружения отсутствия воды ФЭ-насоса, соответствующий отношению тока холостого хода	0.0%~300.0% × ток холостого хода (F03.10)	0.0	☆
F16.19	Время обнаружения отсутствия воды ФЭ-насоса	0с ~ 6000.0с	0.0	☆
F16.20	Задержка самозапуска ФЭ при пониженном напряжении	0.1с ~ 6000.0с (значение 0.0 отключает и запускает автоматически)	2.0	☆
F16.21	Задержка самозапуска ФЭ при отсутствии воды	0.1с ~ 6000.0с (значение 0.0 отключает и запускает автоматически)	15.0	☆
F16.22	Время поиска питания	0.050 ~ 60.000	0.500	☆
F16.23	Коэффициент скорости поиска питания	10 ~ 500	125	☆
F16.24	Коэффициент скорости поиска питания	1 ~ 1000	100	☆
F16.25	Время увеличения частоты перед поиском	0.01 ~ 600.00с	15.00	☆
F16.26	Время уменьшения частоты перед поиском	0.01 ~ 600.00с	15.00	☆
F16.27	Частота перехода насоса в режим сна	0.00 ~ Верхний предел частоты (F00.12)	20.00	☆
Группа F17 Параметры оптимизации управления				
F17.00	Верхний предел частоты переключения цифровой ШИМ	0.00Гц~Максимальная частота (F00.10)	8.00Гц	☆
F17.01	Режим ШИМ	0: Асинхронная модуляция 1: Синхронная модуляция	0	☆
F17.02	Выбор режима компенсации мёртвой зоны	0: Без компенсации 1: Режим компенсации	1	☆
F17.03	Произвольная глубина ШИМ	0: Отключено 1~10: Глубина несущей частоты ШИМ	0	☆
F17.04	Разрешение ограничения тока по форме волны	0: Запрещено 1: Разрешено	1	☆
F17.05	Коэффициент максимального выходного напряжения	100 ~ 110	105	☆
F17.06	Установка точки пониженного напряжения	200.0В ~ 2000.0В	350.0В	☆
F17.07	Резерв	—	0	☆
F17.08	Установка точки перенапряжения	200.0В ~ 2000.0В	Зависит от модели	★
F17.09 ~ F17.10	Резерв	—	0	☆
Группа F18 Резерв				
Группа FFF Заводские параметры				
FFF.00	Пароль производителя	0 ~ 65535	0	★
Группа d00 Базовые параметры мониторинга				
d00.00	Рабочая частота (Гц)		0.01Гц	7000H
d00.01	Заданная частота (Гц)		0.01Гц	7001H
d00.02	Напряжение шины (В)		0.1В	7002H
d00.03	Выходное напряжение (В)		1В	7003H
d00.04	Выходной ток (А)		0.01А	7004H
d00.05	Выходная мощность (кВт)		0.1кВт	7005H
d00.06	Выходной момент (%)		0.10%	7006H
d00.07	Состояние входных клемм		1	7007H
d00.08	Состояние выходных клемм		1	7008H
d00.09	Напряжение AI (В) / ток (мА)		0.01В/0.01мА	7009H
d00.11	Обратная связь давления (МПа, кг)		0.00	700BH
d00.14	Отображение скорости нагрузки		1	700EH

d00.15	Уставка ПИД-регулятора	1	700FH
d00.16	Обратная связь ПИД-регулятора	1	7010H
d00.17	Шаг ПЛК	1	7011H
d00.19	Скорость обратной связи (Гц)	0.01Гц	7013H
d00.20	Оставшееся время работы	0.1мин	7014H
d00.21	Напряжение AI до коррекции (В) / ток (мА)	0.001В/0.01мА	7015H
d00.23	Уставка давления (МПа, кг)	0.00	7017H
d00.24	Линейная скорость	1м/мин	7018H
d00.25	Текущее время включения питания	1мин	7019H
d00.26	Текущее время работы	0.1мин	701AH
d00.28	Значение задания по связи	0.01%	701CH
d00.30	Отображение основной частоты A	0.01Гц	701FH
d00.31	Отображение вспомогательной частоты B	0.01Гц	701FH
d00.34	Температура двигателя	1°C	7022H
d00.35	Целевой момент (%)	0.1%	7023H
d00.37	Угол коэффициента мощности	0.1°	70025H
d00.38	Входное напряжение (В)	0.0В	7026H
d00.39	Целевое напряжение разделения VF	1В	7027H
d00.40	Выходное напряжение разделения VF	1В	7028H
d00.41	Визуальное отображение состояния входных клемм	1	7029H
d00.42	Визуальное отображение состояния выходных клемм	1	702AH
d00.43	Визуальное отображение состояния функций входных клемм 1 (Функции 01—40)	1	702BH
d00.44	Визуальное отображение состояния функций входных клемм 2 (Функции 41—80)	1	702CH
d00.45	Информация о неисправности	1	702DH
d00.59	Заданная частота (%)	0.01%	703BH
d00.60	Рабочая частота (%)	0.01%	703CH
d00.61	Состояние преобразователя частоты	1	703DH
d00.62	Текущий код неисправности	1	703EH
d00.65	Верхний предел момента	0.10%	7041H
d00.79	Заданная температура	1°C	704FH

Глава 7 Описание функциональных параметров

Группа F00 — Группа базовых функций

F00.00	Макрофункция	
	0 ~ 100	0
F00.01	Режим управления	
	0 ~ 1	0

0: Общий режим

1~5: Резерв

6: Режим водоснабжения одним насосом (1 насос с частотным регулированием)

7: Режим отслеживания напряжения фотоэлектрического водоснабжения

8: Режим VF отслеживания мощности фотоэлектрического водоснабжения

9: Режим SVC отслеживания мощности фотоэлектрического водоснабжения

10~100: Резерв

Примечание: Сначала инициализируйте параметры, затем задайте макрофункцию.

0: Метод управления V/F выбирается, когда одному преобразователю требуется управлять более чем одним двигателем, когда самонастройка параметров двигателя не может быть выполнена корректно или когда параметры управляемого двигателя не могут быть получены другими способами. Этот метод управления является наиболее распространённым и может использоваться в любых случаях, где не требуется высокая производительность управления двигателем.

1: Векторное управление без PG (метод, чувствительный к параметрам двигателя)

Истинный метод векторного управления током, помимо высокой способности выдачи момента, как у метода управления потоком, также обладает гибкой характеристикой выдачи момента — можно сказать, сочетает жёсткость и гибкость. Однако данный метод чувствителен к параметрам двигателя. Перед использованием рекомендуется выполнить динамическую самонастройку параметров двигателя, иначе эффект будет неудовлетворительным.

F00.02	Выбор канала команд пуска	
	0 ~ 2	0

Этот функциональный код выбирает физический канал, через который преобразователь получает команды управления, такие как пуск и останов.

0: Канал команд с панели управления

Управление осуществляется кнопками RUN, STOP/RESET

1: Канал команд с клемм

Управление осуществляется многофункциональными клеммами, назначенными как FWD, REV, FJOG, RJOG и т.д.

2: Канал команд по связи

Управление преобразователем частоты осуществляется через связь.

Примечание:

Даже во время работы канал команд может быть изменён путем изменения значения этого функционального кода. Устанавливайте с осторожностью!

F00.03	Основной источник частоты A	
	0 ~ 11	4

0: Цифровая установка (без сохранения при отключении питания)

Начальное значение заданной частоты равно значению «предустановленной частоты» F00.08. Значение заданной частоты преобразователя может изменяться на клавиатуре (или кнопками UP и DOWN многофункционального входа с клемм). После отключения и повторного включения питания значение заданной частоты восстанавливается к значению F00.08.

1: Цифровая установка (с сохранением при отключении питания)

Начальное значение заданной частоты равно значению F00.08. Кнопками ▲ и ▼ на клавиатуре (или кнопками UP и DOWN многофункционального входа с клемм) можно изменить заданную частоту.

После отключения и повторного включения питания сохраняется значение частоты на момент отключения. Величина коррекции через кнопки UP и DOWN запоминается.

Следует отметить, что F00.23 — «опция памяти частоты цифровой установки при останове». F00.23 определяет, сохраняется или очищается корректировка частоты при останове преобразователя. F00.23 относится к останову, а не к отключению питания. Обратите на это внимание при эксплуатации.

2: Аналоговая установка AI (0—10В/20мА)

AI может быть входом напряжения 0—10В или токовым входом 0—20мА, выбор осуществляется перемычкой J5 на плате управления.

4: Установка переменным резистором панели

6: Многоскоростная команда

При выборе этого режима разные значения заданной частоты соответствуют различным комбинациям состояний цифровых входных клемм X.

Можно задать 4 клеммы многоскоростных команд (функции клемм 12~15). 16 состояний этих 4 клемм могут соответствовать любым 16 «многоскоростным командам» через функциональные коды группы F10. «Многоскоростная команда» — это процент от максимальной частоты F00.10. При использовании цифровых входов X как клемм многоскоростной команды необходимо выполнить соответствующие настройки в группе F07. Подробности см. в описании параметров группы F07.

7: Простой ПЛК как источник частоты

При использовании простого ПЛК источник рабочей частоты преобразователя может переключаться между 1—16 произвольными частотными командами. Время удержания и времена ускорения/торможения для этих 16 частот также задаются пользователем. Подробности см. в описании соответствующей группы.

8: ПИД-регулятор

Выход процесса ПИД-регулирования выбирается как рабочая частота. Обычно используется для замкнутых систем управления технологическими процессами, например, поддержание постоянного давления или постоянного натяжения. При использовании ПИД-регулятора как источника частоты необходимо задать параметры группы F09 «Функция ПИД-регулятора».

9: Установка по связи

Изменение заданной частоты через команду установки частоты по последовательному порту. Подробности см. в группе F13.

10: Многонасосная команда

Действительно для водоснабжения с постоянным давлением, когда F00.00 = 6.

11: Установка ОТММ (фотоэлектрический водяной насос)

F00.04	Вспомогательный источник частоты В	
	0 ~ 11 (аналогично выбору основного источника частоты)	0

0: Цифровая установка (без сохранения при отключении питания)

1: Цифровая установка (с сохранением при отключении питания)

2: Аналоговая установка AI (0~10В/20мА)

4: Установка переменным резистором панели

6: Многоскоростная команда

7: Простой ПЛК

8: ПИД-регулятор

9: Установка по связи

10: Многонасосная команда

F00.05	Выбор диапазона вспомогательного источника частоты В при наложении	
	0 ~ 1	0

0: Относительно максимальной частоты

1: Относительно источника частоты А

F00.06	Диапазон вспомогательного источника частоты В при наложении	
	0% ~ 150%	100%

Если источник частоты выбран как «наложение частот» (то есть значение F00.07 установлено в 1, 3 или 4), то эти два параметра используются для определения диапазона регулирования вспомогательного источника частоты. F00.05 определяет объект, относительно которого задаётся диапазон вспомогательного источника частоты — относительно максимальной частоты или относительно основного источника частоты А. Если выбран вариант относительно основного источника А, диапазон вспомогательного источника будет изменяться вместе с изменением основного источника А.

F00.07	Опция наложения источника частоты В	
	00 ~ 34	00

Разряд единиц: выбор источника частоты

0: Основной источник частоты А

1: Результат совместной работы основного и вспомогательного источников (характер взаимодействия определяется разрядом десятков)

2: Переключение между основным источником А и вспомогательным источником В

3: Переключение между основным источником А и результатом совместной работы

4: Переключение между вспомогательным источником В и результатом совместной работы

Разряд десятков: характер взаимодействия основного и вспомогательного источников

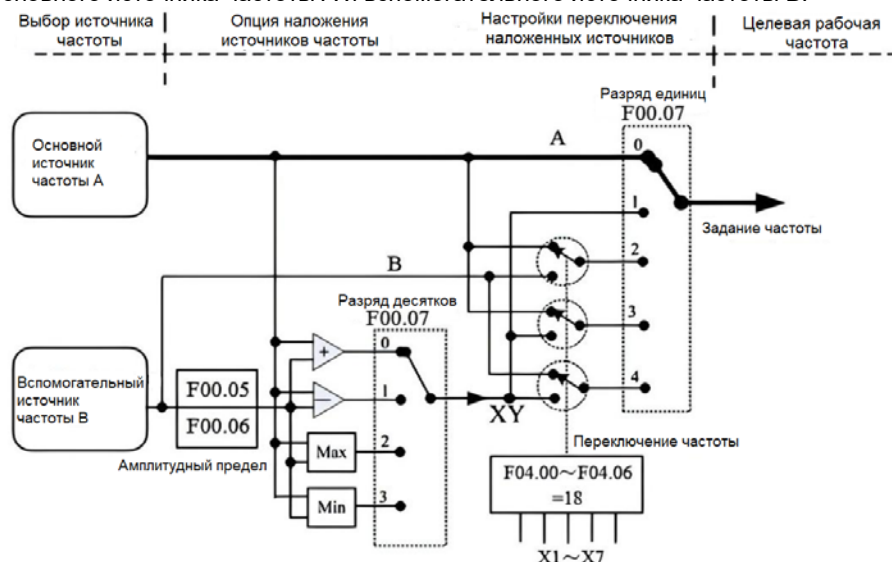
0: Основной + вспомогательный

1: Основной – вспомогательный

2: Максимум из двух

3: Минимум из двух

Этот параметр используется для выбора канала задания частоты. Задание частоты реализуется через комбинацию основного источника частоты А и вспомогательного источника частоты В.



Когда выбран режим совместной работы источников, частота смещения может быть задана через F00.21, которая накладывается на результат совместной работы.

F00.08	Предустановленная частота	
	0.00Гц ~ Максимальная частота (F00.10)	50.00Гц

Для гибкого удовлетворения различных требований.

Когда источник частоты выбран как «цифровая установка» или «UP/DOWN с клемм», значение этого функционального кода является цифровой установкой частоты преобразователя.

F00.09	Направление вращения	
	0 ~ 1	0

0: То же направление

1: Противоположное направление

Изменение этого функционального кода меняет направление вращения двигателя без изменения подключения двигателя. Его функция эквивалентна перестановке фаз двигателя (U, V, W) для изменения направления вращения.

Подсказка: После инициализации параметров направление вращения двигателя возвращается в исходное состояние. В системах, где после наладки изменение направления вращения строго запрещено, этот параметр следует использовать с осторожностью.

F00.10	Максимальная частота	
	50.00Гц ~ 500.00Гц	50.00

Когда в качестве источников частоты используются аналоговый вход, многоскоростные команды и т.д., их относительное значение в 100.0% калибруется относительно F00.10. Максимальная выходная частота может достигать 5000.0Гц. Для учёта разрешения задания частоты и диапазона ввода частоты количество знаков после запятой может быть выбрано через F00.22.

Когда F00.22 = 1, разрешение частоты составляет 0.1Гц, а диапазон настройки F00.10 — 50.0Гц ~ 5000.0Гц.

Когда F00.22 = 2, разрешение частоты составляет 0.01Гц, а диапазон настройки F00.10 — 50.00Гц ~ 500.00Гц.

Примечание: Изменение F00.22 изменяет разрешение частоты всех параметров, связанных с частотой.

F00.11	Источник верхнего предела частоты	
	0 ~ 5	0

0: Установка F00.12

1: AI

2: Резерв

3: Переменный резистор панели

4: Резерв

5: Установка по связи

Определяет источник верхнего предела частоты. Верхний предел частоты может задаваться цифровым способом (F00.12), от аналогового входа или по связи. При использовании аналогового AI и связи принцип аналогичен тому, что используется для основного источника частоты, см. описание F00.03.

Например, при использовании управления моментом на намоточных механизмах верхний предел частоты может задаваться аналоговым сигналом, чтобы избежать «разноса» при обрыве материала. Когда преобразователь достигает верхнего предела частоты, он продолжает работать на этом пределе.

F00.12	Верхний предел частоты	
	Нижний предел частоты F00.14 ~ Максимальная частота F00.10	50.00

Устанавливает верхний предел частоты. Диапазон установки: F00.14~F00.10.

F00.13	Смещение верхней частоты	
	0.00Гц ~ Максимальная частота F00.10	0.00

Когда источник верхнего предела частоты установлен как аналоговый, F00.13 используется как смещение установленного значения, и частота смещения накладывается на значение верхнего предела, заданного F00.11, формируя итоговое значение верхнего предела.

F00.14	Нижняя частота	
	0.00Hz~Верхний предел частоты F00.12	0.00
F00.15	Несущая частота	
	0.5 ~16.0кГц	Зависит от модели

Этот функциональный код используется для задания несущей частоты ШИМ на выходе преобразователя. Несущая частота влияет на шум двигателя во время работы. В применениях, где требуется тихая работа, несущую частоту можно увеличить. Однако увеличение несущей частоты приводит к увеличению нагрева преобразователя и электромагнитных помех.

Когда несущая частота превышает заводское значение, преобразователь необходимо использовать с понижением номинала. Обычно при увеличении несущей частоты на 1кГц ток преобразователя должен быть уменьшен примерно на 5%.

F00.16	Регулировка несущей частоты по температуре	
	0 ~ 1	0

0: Нет

1: Да

Несущая частота регулируется в зависимости от температуры. Когда преобразователь обнаруживает высокую температуру радиатора, он автоматически снижает несущую частоту для уменьшения нагрева. Когда температура радиатора снижается, несущая частота постепенно возвращается к установленному значению.

F00.17	Время ускорения 1	
	0.00с ~650.00с (F00.19=2) 0.0с ~6500.0с (F00.19=1) 0с ~65000с (F00.19=0)	Зависит от модели
F00.18	Время торможения 1	
	0.00с ~650.00с (F00.19=2) 0.0с ~6500.0с (F00.19=1) 0с ~65000с (F00.19=0)	Зависит от модели

Время ускорения — это время, необходимое преобразователю для ускорения от нулевой частоты до опорной частоты ускорения/торможения (определяется F00.25), см. t_1 на [Рисунке F00-1](#).

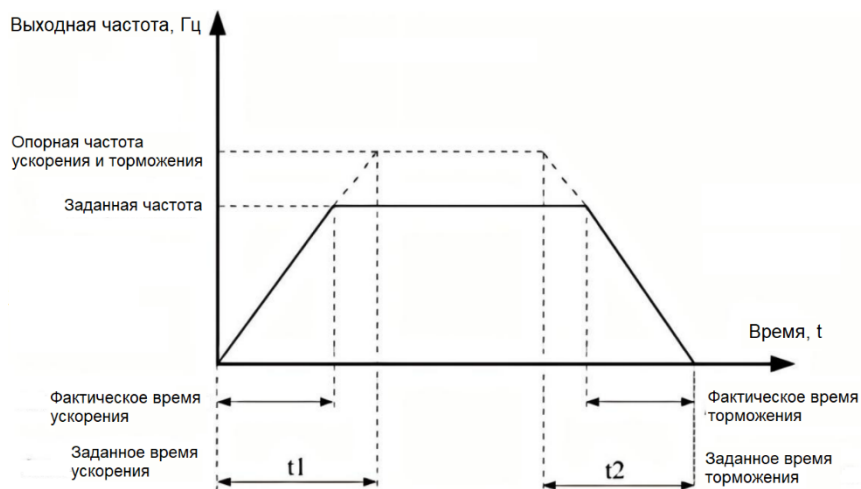


Рисунок F00-1 Схематическая диаграмма времени разгона и времени торможения

F00.19	Единица времени ускорения и торможения	
	0 ~ 2	1

- 0: 1 секунда
- 1: 0.1 секунды
- 2: 0.01 секунды

При изменении этого параметра изменяется количество отображаемых знаков после запятой для четырех групп времени ускорения и торможения, и соответствующее время также изменяется. При использовании необходимо уделять этому параметру особое внимание.

F00.20	Резерв	
	Резерв	0
F00.21	Частота смещения вспомогательного источника	
	0.00Гц ~ Максимальная частота F00.10	0.00

Функциональный код действителен только для режима совместной работы основного и вспомогательного источников. Используется как частота смещения и накладывается на результат совместной работы, делая установку частоты более гибкой.

F00.22	Разрешение команды частоты	
	1 ~ 2	2

- 1: 0.1Гц
- 2: 0.01Гц

Этот параметр используется для определения разрешения всех функциональных кодов, связанных с частотой. Когда разрешение частоты составляет 0.1Гц, максимальная выходная частота может достигать значения 5000.0Гц, а когда разрешение частоты составляет 0.01Гц, максимальная выходная частота равна 500.00Гц.

F00.23	Опция сохранения частоты цифровой установки при останове	
	0 ~ 1	0

- 0: Без сохранения
- 1: С сохранением

Функциональный код действителен только если источником частоты является цифровая установка. «Без сохранения» означает, что после останова преобразователя значение частоты цифровой установки будет восстановлено к значению F00.08 (предустановленная частота) или сброшено в ноль нажатием кнопок ▲ и ▼ на панели или кнопок UP и DOWN на клеммах.

«С сохранением» означает, что после останова преобразователя частота цифровой установки сохраняется как значение частоты задания в момент последнего останова, и выполненная коррекция частоты остаётся действительной.

F00.24	Резерв	
	Резерв	0
F00.25	Опорная частота времени ускорения и торможения	
	0 ~ 2	0

- 0: Максимальная частота (F00.10)
- 1: Заданная частота

2: 100Гц

Время ускорения и торможения относится ко времени ускорения и торможения от нулевой частоты до частоты, установленной в F00.25. [Рисунок F00-1](#) является схематической диаграммой времени ускорения и времени торможения.

Когда F00.25=1, время ускорения и торможения связано с заданной частотой. Если заданная частота часто изменяется, ускорения двигателя будет изменяться. Пожалуйста, обращайтесь на это внимание при использовании этого параметра.

F00.26	База команды частоты UP/DOWN во время работы	
	0 ~ 1	0

0: Рабочая частота
1: Заданная частота

F00.27	Связка источника команд с источником частоты	
	0000 ~ 9999	0

Функциональный код действителен только если источником частоты является цифровая установка. Он используется для определения способа корректировки заданной частоты при нажатии кнопок ▲ и ▼ на панели или UP/DOWN на клеммах, то есть будет ли целевая частота увеличиваться или уменьшаться относительно рабочей частоты или относительно заданной частоты.

Разница между этими двумя установками становится очевидной, когда преобразователь находится в процессе ускорения или торможения: если рабочая частота преобразователя отличается от заданной частоты, он будет автоматически установлен в состояние по умолчанию.

Одновременно различные варианты выбора этого параметра существенно отличаются.

Разряд единиц: выбор источника частоты, связанного с командой панели управления

0: Без привязки
1: Цифровая заданная частота
2: AI
4: Переменный резистор панели
6: Многоскоростной режим
7: Простой ПЛК
8: ПИД-регулятор
9: Задание по связи

Разряд десятков: выбор источника частоты, связанного с командой с клемм (0~9, то же значение разряда)

Разряд сотен: выбор источника частоты, связанного с командой по связи (0~9, то же значение разряда)

Разряд тысяч: выбор источника частоты, связанного с автоматической работой (0~9, то же значение разряда)

Этот функциональный код определяет комбинацию связки между тремя каналами команд управления и девятью каналами задания частоты для облегчения синхронного переключения. Значение указанных выше каналов задания частоты такое же, как при выборе основного источника частоты А в F00.03, см. описание функционального кода F00.03. Разные каналы команд управления могут быть связаны с одним и тем же каналом задания частоты.

Когда источник команд имеет связанный источник частоты, источник частоты, установленный в F00.03 ~ F00.07, больше не действует во время действия источника команд.

F00.28	Выбор протокола последовательной связи	
	0 ~ 1	0

0: Протокол Modbus
1: Резерв

Группа F01 — Управление пуском и остановом

F01.00	Режим пуска	
	0 ~ 3	0

0: Прямой пуск

Если время пускового торможения постоянным током равно 0, преобразователь частоты запускается с пусковой частоты. Если время пускового торможения постоянным током не равно 0, сначала выполняется торможение, после чего преобразователь начинает работу с пусковой частоты. Применимо для нагрузок с малым моментом инерции, при которых двигатель может вращаться во время пуска.

1: Отслеживание скорости и последующий пуск

Преобразователь частоты сначала определяет скорость и направление вращения двигателя, затем запускает двигатель с отслеживаемой частотой двигателя, обеспечивая плавный и безударный пуск вращающегося двигателя. Подходит для кратковременного пропадания питания и повторного пуска при нагрузках с большим моментом инерции. Для обеспечения эффективности пуска с отслеживанием скорости необходимо точно задать параметры двигателя в группе F03.

2: Пуск с предварительным возбуждением для асинхронных двигателей

Действует только для асинхронных двигателей и используется для создания магнитного поля перед запуском. Значение тока и время предварительного возбуждения см. в функциональных кодах F01.05 и F01.06. Если время предварительного возбуждения установлено равным нулю, преобразователь отменяет процесс предварительного возбуждения и запускается с пусковой частоты. Если время предварительного возбуждения не равно нулю, перед запуском выполняется предварительное возбуждение, что улучшает динамические характеристики двигателя.

3: Сверхбыстрый пуск

F01.01	Метод отслеживания скорости вращения	
	0 ~ 2	0

Метод действителен только в векторном режиме.

0: Пуск от частоты в момент пропадания питания

Обычно выбирается отслеживание вниз от частоты в момент отключения питания.

1: От нулевой частоты

Отслеживание вверх от нулевой частоты, используется при длительном пропадании питания и повторном пуске.

2: От максимальной частоты

Отслеживание вниз от максимальной частоты, как правило используется для генераторных нагрузок.

F01.02	Быстрота отслеживания скорости вращения	
	1 ~ 100	20

При повторном пуске с отслеживанием скорости выбирается скорость отслеживания. Чем больше значение параметра, тем выше скорость отслеживания. Однако слишком большое значение может привести к ненадежным результатам отслеживания.

F01.03	Пусковая частота	
	0.00Гц ~ 10.00Гц	0.00Гц
F01.04	Время удержания пусковой частоты	
	0.0с ~ 100.0с	0.0с

Для обеспечения крутящего момента двигателя при пуске необходимо задать подходящую пусковую частоту. Для полного формирования магнитного потока при пуске двигателя пусковая частота должна поддерживаться в течение определённого времени. Пусковая частота F01.03 не ограничивается нижним пределом частоты. Однако если целевая частота установлена ниже пусковой частоты, преобразователь не запускается и находится в режиме ожидания. В процессе переключения прямого и обратного вращения время удержания пусковой частоты не действует. Время удержания пусковой частоты не включено во время ускорения, но входит во время работы простого ПЛК.

F01.05	Пусковой ток торможения постоянным током / ток предварительного возбуждения	
	0% ~ 100%	50%
F01.06	Пусковое время торможения постоянным током / время предварительного возбуждения	
	0.0с ~ 100.0с	0.0с

Пусковое торможение постоянным током обычно используется для останова вращающегося двигателя перед его запуском. Предварительное возбуждение используется для создания магнитного поля асинхронного двигателя перед пуском с целью повышения быстродействия. Пусковое торможение постоянным током эффективно только в режиме прямого пуска. В этом случае преобразователь сначала выполняет торможение постоянным током в соответствии с заданным пусковым током торможения постоянным током, а затем запускается после истечения пускового времени торможения постоянным током. Если заданное пусковое время торможения постоянным током равно нулю, пуск осуществляется напрямую без торможения постоянным током. Чем выше ток торможения постоянным током, тем выше тормозное усилие.

Если выбран режим пуска с предварительным возбуждением асинхронного двигателя, преобразователь сначала выполняет предварительное возбуждение в соответствии с заданным током предварительного возбуждения, а затем запускается после истечения времени предварительного возбуждения. Если время предварительного возбуждения равно нулю, преобразователь запускается напрямую без предварительного возбуждения.

Пусковой ток торможения постоянным током / ток предварительного возбуждения считается относительно одного из двух базовых значений:

1. Когда номинальный ток двигателя меньше либо равен 80% номинального тока преобразователя частоты, базовым значением является номинальный ток двигателя.
2. Когда номинальный ток двигателя больше 80% номинального тока преобразователя частоты, базовым значением является 80% номинального тока преобразователя.

F01.07	Режим ускорения и торможения	
	0 ~ 2	0

0: Линейное ускорение / торможение

Выходная частота увеличивается или уменьшается равномерно. Через многофункциональные дискретные входы (F07.00~F07.06) можно выбрать 4 набора времени ускорения и торможения.

1: S-кривая ускорения / торможения А

Выходная частота изменяется по S-кривой, которая используется в областях, требующих мягкого пуска или останова, таких как лифты и конвейеры. Функциональные коды F01.08 и F01.09 определяют долю времени начала и окончания, соответственно, S-кривой ускорения / торможения.

2: S-кривая ускорения / торможения В

В этом режиме номинальная частота двигателя всегда является точкой перегиба S-кривой, как показано на [Рисунке F01-1](#). Обычно используется, когда требуется быстрое ускорение или торможение в зоне высоких частот выше номинальной.

Когда заданная частота выше номинальной, время ускорения и торможения определяется следующим образом:

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

где f — заданная частота, f_b — номинальная частота двигателя, T — время ускорения от нулевой частоты до номинальной частоты f_b .

F01.08	Доля времени начала S-кривой	
	0% ~ (100% — F01.09)	30.0%
F01.09	Доля времени окончания S-кривой	
	0% ~ (100% — F01.08)	30.0%

Функциональные коды F01.08 и F01.09 определяют долю времени начала и окончания S-образного ускорения и торможения А, соответственно. Должно выполняться условие: $F01.08 + F01.09 \leq 100.0\%$. На [Рисунке F01-1](#) параметр t_1 определяется значением F01.08: в течение этого времени наклон изменения выходной частоты постепенно увеличивается. Параметр t_2 определяется значением F01.09: в течение этого времени наклон изменения выходной частоты постепенно уменьшается до нуля. В интервале между t_1 и t_2 наклон изменения выходной частоты постоянен, то есть выполняется линейное ускорение или торможение.

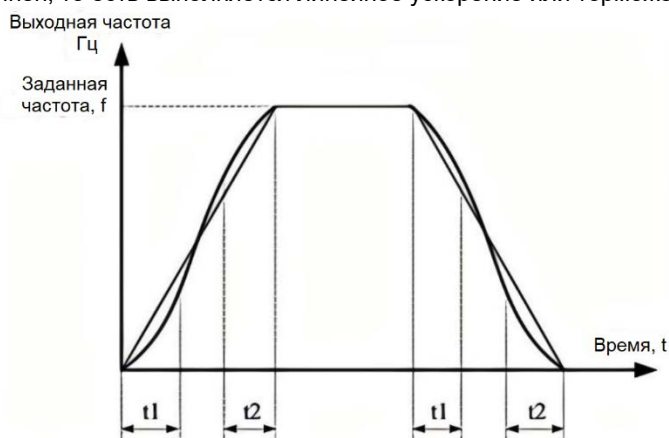


Рисунок F01-1 Схематическая диаграмма S-образного ускорения и торможения А

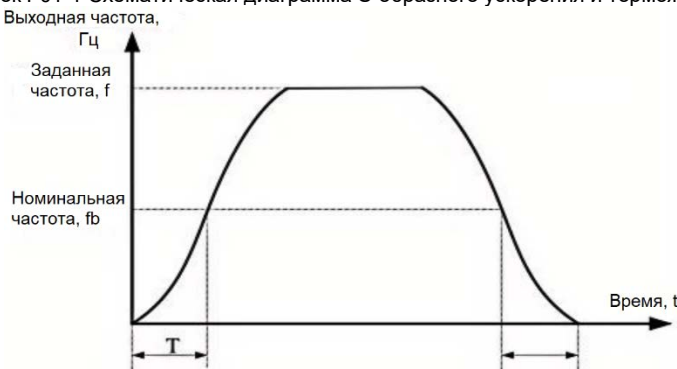


Рисунок F01-2 Схематическая диаграмма S-образного ускорения и торможения В

F01.10	Режим останова	
	0 ~ 1	0

0: Останов с торможением

Когда преобразователь частоты получает команду останова, он постепенно снижает выходную частоту в соответствии со временем торможения и останавливается после снижения частоты до нуля. Если функция торможения постоянным током при останове активна, после достижения частоты начала торможения постоянным током при останове (в зависимости от настройки F01.11 возможно ожидание времени задержки) выполняется торможение постоянным током, после чего происходит останов.

1: Свободный останов

Когда преобразователь частоты получает команду останова, выход немедленно прекращается, и нагрузка останавливается свободно за счёт механической инерции.

F01.11	Частота начала торможения постоянным током при останове	
	0.00 ~ Максимальная частота	0.00
F01.12	Время ожидания торможения постоянным током при останове	
	0.0с ~ 100.0с	0.0
F01.13	Ток торможения постоянным током при останове	
	0.0% ~ 100%	50%
F01.14	Время торможения постоянным током при останове	
	0.0: Торможение постоянным током неактивно 0.0с ~ 100.0с	0.0

Частота начала торможения постоянным током при останове: при снижении рабочей частоты до этого значения во время торможения и останова начинается процесс торможения постоянным током.

Время ожидания торможения постоянным током при останове: после снижения рабочей частоты до частоты начала торможения постоянным током преобразователь сначала прекращает выход на заданное время, затем запускает процесс торможения постоянным током. Этот функциональный код используется для предотвращения перегрузки по току и других неисправностей, которые могут возникнуть при запуске торможения постоянным током на высоких скоростях.

Ток торможения постоянным током при останове считается относительно одного из двух базовых значений:

1. Когда номинальный ток двигателя меньше либо равен 80% номинального тока преобразователя, базовым значением является номинальный ток двигателя.
2. Когда номинальный ток двигателя больше 80% номинального тока преобразователя, базовым значением является 80% номинального тока преобразователя.

Время торможения постоянным током при останове: время поддержания торможения постоянным током. Если значение равно нулю, процесс торможения постоянным током отменяется. Процесс торможения постоянным током при останове показан на схематической диаграмме [Рисунка F01-3](#).

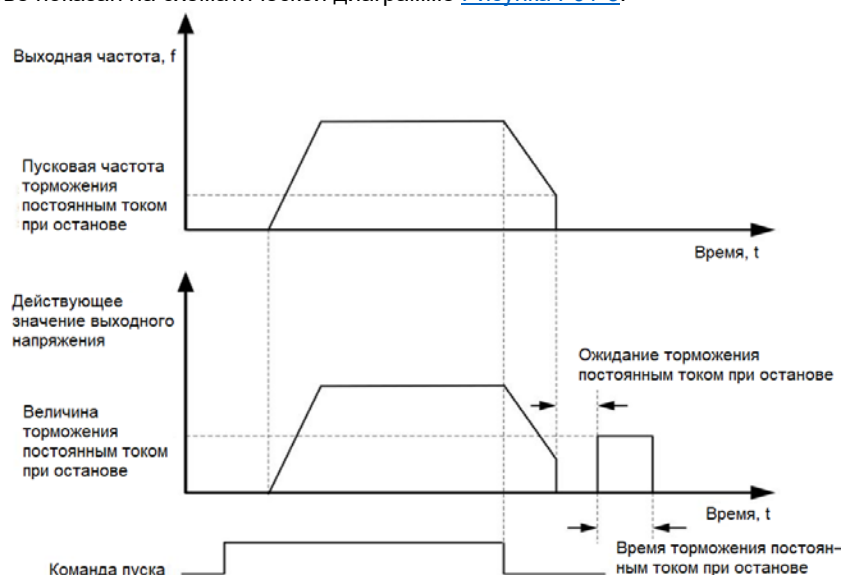


Рисунок F01-3 Схема торможения постоянным током при останове

F01.15	Коэффициент использования тормоза	
	0% ~ 100%	100%

Действителен только для преобразователей частоты со встроенным тормозным блоком; используется для регулировки коэффициента заполнения работы тормозного блока. При высоком коэффициенте использования

тормоза рабочий цикл тормозного блока увеличивается, тормозной эффект усиливается, но колебания напряжения шины преобразователя частоты во время торможения возрастают.

F01.16 ~ F01.20	Резерв	
	Резерв	0
F01.21	Задержка отслеживания скорости вращения	
	0.00 ~ 5.00с	0.50с

Это время задержки до начала отслеживания скорости преобразователем частоты.

Группа F02 — Вспомогательные функции

F02.00	Частота в режиме подтормаживания	
	0.00Гц ~ Максимальная частота	2.00Гц
F02.01	Время ускорения в режиме подтормаживания	
	0.0с ~ 6500.0с	20.0с
F02.02	Время торможения в режиме подтормаживания	
	0.0с ~ 6500.0с	20.0с

Эти функциональные коды определяют частоту задания и время ускорения / торможения преобразователя частоты в режиме подтормаживания; в этом режиме способ запуска задан как прямой пуск (F01.00=0), а способ останова задан как останов с торможением (F01.10=0).

F02.03	Время ускорения 2	
	0.0с ~ 6500.0с	Зависит от модели
F02.04	Время торможения 2	
	0.0с ~ 6500.0с	Зависит от модели
F02.05	Время ускорения 3	
	0.0с ~ 6500.0с	Зависит от модели
F02.06	Время торможения 3	
	0.0с ~ 6500.0с	Зависит от модели
F02.07	Время ускорения 4	
	0.0с ~ 6500.0с	Зависит от модели
F02.08	Время торможения 4	
	0.0с ~ 6500.0с	Зависит от модели
F02.09	Частота пропуска 1	
	0.00Гц ~ Максимальная частота	0.00
F02.10	Частота пропуска 2	
	0.00Гц ~ Максимальная частота	0.00
F02.11	Полоса частоты пропуска	
	0.00Гц ~ Максимальная частота	0.00

Можно задать четыре времени ускорения и торможения; выбор времени ускорения / торможения во время работы преобразователя осуществляется различными комбинациями управляющих клемм.

Для времен 1—4 см. определение функций клемм ускорения / торможения в F07.00—F07.06.

Если заданная частота находится в диапазоне ширины частоты пропуска, фактическая рабочая частота будет устанавливаться на частоте пропуска, ближайшей к заданной. Установка частот пропуска позволяет преобразователю избежать точки механического резонанса нагрузки. Можно задать две точки частоты пропуска; если обе установлены в нуль, функция пропуска частоты не действует.

Схема частот и амплитуды пропуска изображена на [Рисунке F01-4](#).

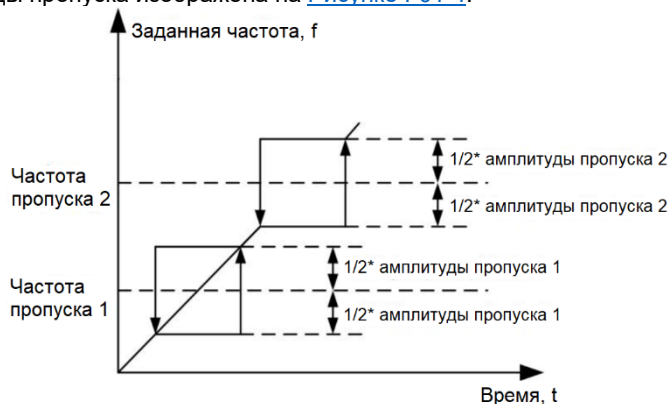


Рисунок F01-4 Схематическая диаграмма частоты пропуска

F02.12	Время мертвой зоны при переключении прямого/обратного вращения	
	0.0с ~ 3000.0с	0.0с

Задаёт время перехода на выходной частоте 0Гц при переключении прямого/обратного вращения преобразователем, как показано на [Рисунке F01-5](#).

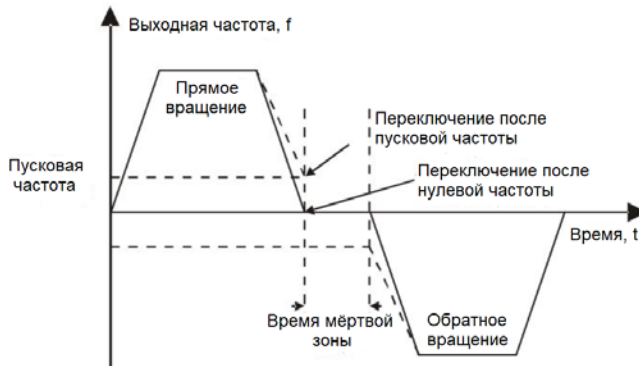


Рисунок F01-5 Схема времени мёртвой зоны при переключении прямого/обратного вращения

F02.13	Запрет обратной частоты	
	0 ~ 1	0

0: Не действует
1: Действует

Когда определяемая через «задание по связи» или «аналоговое задание» частота является отрицательной, направление вращения двигателя изменяется; такая частота называется «обратной частотой». Данный параметр задаёт, разрешена ли работа преобразователя в обратном направлении. Если обратное вращение двигателя недопустимо, установите F02.13=1.

F02.14	Режим работы при заданной частоте ниже нижнего предела	
	0 ~ 2	0

0: Работа на нижней предельной частоте
1: Останов
2: Работа на нулевой скорости

Когда значение заданной частоты ниже значения нижнего предела частоты (F00.14), преобразователь работает в соответствии с выбранным режимом.

F02.15	Управление провалом частоты	
	0.00Гц ~ 10.00Гц	0.00Гц

Эта функция обычно используется для распределения нагрузки, когда несколько двигателей перемещают одну и ту же нагрузку; управление провалом частоты означает, что с увеличением нагрузки выходная частота преобразователя уменьшается, так что двигатель с большей нагрузкой снижает частоту сильнее, обеспечивая равномерное распределение нагрузки между несколькими двигателями. Этот параметр задаёт величину падения выходной частоты при номинальной нагрузке.

F02.16	Установленное время наработки по включению питания	
	0ч ~ 65000ч	0ч
F02.17	Установленное время наработки в работе	
	0ч ~ 65000ч	0ч
F02.18	Выбор защиты при пуске	
	0 ~ 1	0

Когда суммарное время включения (F14.11) достигает установленного в F02.16 времени многофункциональная выходная клемма преобразователя выдает сигнал ON.

0: Без защиты
1: С защитой

Этот параметр относится к функции безопасности преобразователя; если он равен единице и при подаче питания команда «Пуск» уже активна (например, клеммная команда пуска замкнута до включения питания), преобразователь не реагирует на эту команду. Команда должна быть сначала снята, и только при повторной подаче станет действительной. Аналогично, если параметр равен единице и команда пуска активна в момент сброса неисправности, преобразователь не реагирует на неё, пока команда не будет снята. Установка

значения равным единице предотвращает опасность самопроизвольного запуска двигателя при включении питания или сбросе неисправности.

F02.19	Значение обнаружения частоты (FDT1)	
	0.00Гц ~ Максимальная частота	50.00Гц
F02.20	Значение гистерезиса обнаружения частоты (FDT1)	
	0.0% ~ 100.0% (уровень FDT1)	5.0%

Когда рабочая частота выше значения обнаружения, многофункциональная выходная клемма выдает сигнал ON; когда частота становится ниже значения обнаружения с учётом гистерезиса, сигнал снимается. Вышеуказанные параметры используются для задания значения обнаружения выходной частоты и величины гистерезиса для отпущения выходного сигнала. F02.20 — это процент частоты гистерезиса относительно значения частоты обнаружения F02.19. На [Рисунке F01-6](#) показана принципиальная схема функции FDT.

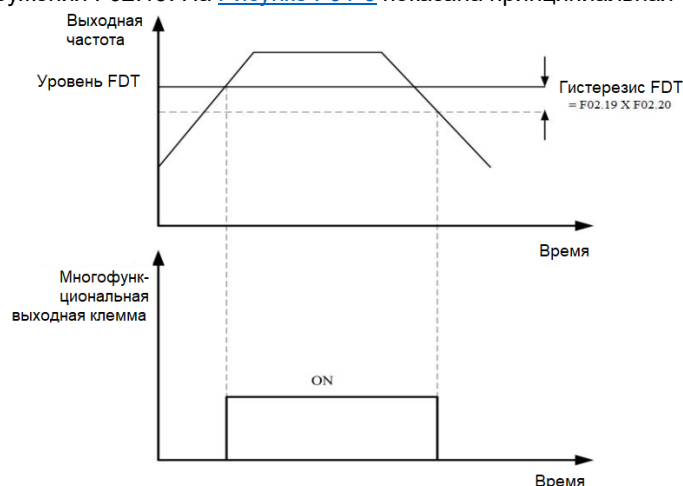


Рисунок F01-6 Диаграмма уровня FDT

F02.21	Ширина обнаружения зоны достижения частоты (FAR)	
	0.0% ~ 100.0% (Максимальная частота)	0.0%

Эта функция дополняет функцию номер 4 кодов F08.02—F08.05. Когда выходная частота преобразователя находится в пределах зоны обнаружения заданной ширины относительно заданной частоты, выходная клемма выдает действительный сигнал (с открытым коллектором, низкий уровень после подтяжки резистором), как изображено на [Рисунке F01-7](#).

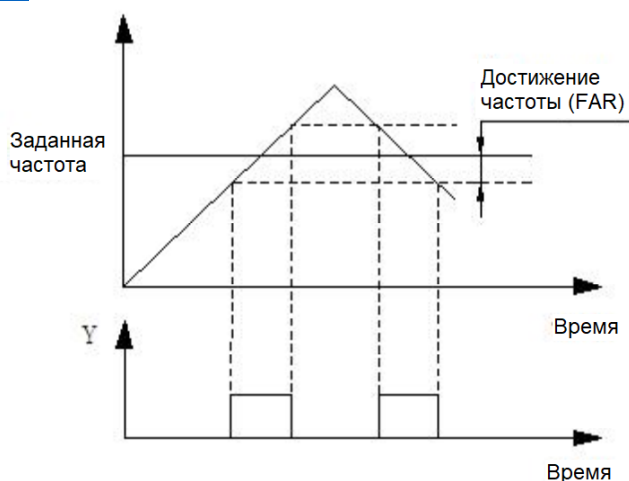


Рисунок F01-7 Схематическая диаграмма амплитуды обнаружения достижения частоты

F02.22	Действие частоты пропуска во время ускорения и торможения	
	0 ~ 1	0

0: Не действует
1: Действует

Этот функциональный код определяет, действует ли функция пропуска частоты во время ускорения и торможения. Когда установлено значение «Действует», фактическая рабочая частота будет перескакивать через установленную границу частоты пропуска, если рабочая частота находится в диапазоне ширины частоты пропуска. На [Рисунке F01-8](#) показана диаграмма действия частоты пропуска во время ускорения и торможения.

F02.23	Частота переключения между временем ускорения 1 и 2	
	0.00Гц ~ Максимальная частота	0.00Гц

F02.24	Частота переключения между временем торможения 1 и 2	
	0.00Гц ~ Максимальная частота	0.00Гц

Эта функция действует, когда времена ускорения/торможения не переключаются через клемму X; она позволяет автоматически выбирать разные времена ускорения/торможения в зависимости от диапазона рабочей частоты без использования клеммы X.

F02.25	Приоритет режима подтормаживания с клеммы	
	0 ~ 1	0

0: Не действует

1: Действует

Этот параметр используется для определения, имеет ли режим подтормаживания с клеммы наивысший приоритет; когда приоритет режима подтормаживания с клеммы разрешён, преобразователь частоты переключается в режим подтормаживания с клеммы при наличии JOG команды во время работы.

F02.26	Значение обнаружения частоты (FDT2)	
	0.00Гц ~ Максимальная частота	50.00Гц
F02.27	Значение гистерезиса обнаружения частоты (FDT2)	
	0.0% ~ 100.0% (уровень FDT2)	5.0%

Эта функция обнаружения частоты полностью аналогична FDT1 (см. F02.19 и F02.20).

F02.28	Значение обнаружения произвольной частоты 1	
	0.00Гц ~ Максимальная частота	50.00Гц
F02.29	Ширина зоны обнаружения произвольной частоты 1	
	0.0% ~ 100.0% (Максимальная частота)	5.0%
F02.30	Значение обнаружения произвольной частоты 2	
	0.00Гц ~ Максимальная частота	50.00Гц
F02.31	Ширина зоны обнаружения произвольной частоты 2	
	0.0% ~ 100.0% (Максимальная частота)	5.0%

Когда выходная частота преобразователя находится в пределах положительного и отрицательного диапазона обнаружения заданного значения достижения произвольной частоты, многофункциональная выходная клемма выдает сигнал ON.

Имеются два набора параметров обнаружения достижения произвольной частоты, предназначенные соответственно для задания значения частоты и диапазона обнаружения частоты. На [Рисунке F01-9](#) приведена принципиальная схема этой функции.

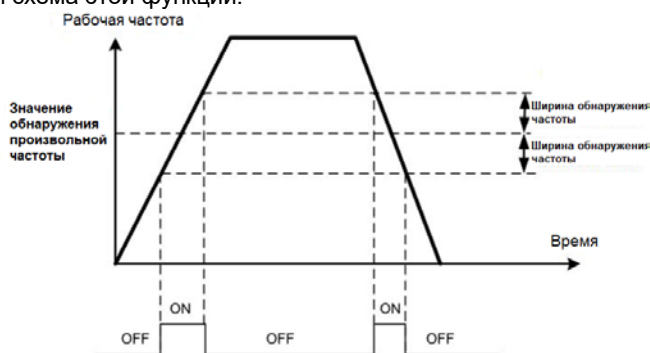


Рисунок F01-9 Принципиальная схема обнаружения достижения произвольной частоты

F02.32	Уровень обнаружения нулевого тока	
	0.0% ~ 300.0%	50.00Гц
F02.33	Время задержки обнаружения нулевого тока	
	0.01с ~ 600.00с	0.10с

F02.34	Значение порога превышения выходного тока	
	0.0% ~ 300.0%	200.0%
F02.35	Время задержка обнаружения превышения выходного тока	
	0.00с ~ 600.00с	0.00с

Когда выходной ток преобразователя превышает или достигает порогового значения обнаружения и длительность превышает время задержки обнаружения точки программной перегрузки по току, многофункциональная выходная клемма преобразователя выдает сигнал ON. На [Рисунке F01-10](#) показана принципиальная схема функции превышения выходного тока.

F02.36	Значение обнаружения достижения произвольного тока 1	
	0.0% ~ 300.0% (номинальный ток двигателя)	100.0%
F02.37	Ширина зоны обнаружения достижения произвольного тока 1	
	0.0% ~ 300.0% (номинальный ток двигателя)	0.0%
F02.38	Значение обнаружения достижения произвольного тока 2	
	0.0% ~ 300.0% (номинальный ток двигателя)	100.0%
F02.39	Ширина зоны обнаружения достижения произвольного тока 2	
	0.0% ~ 300.0% (номинальный ток двигателя)	0.0%

Когда выходной ток преобразователя находится в пределах положительной и отрицательной полосы контроля достижения заданного произвольного тока, многофункциональная выходная клемма преобразователя выдает сигнал ON. Имеются две группы параметров достижения произвольного тока и ширины полосы контроля. На [Рисунке F01-12](#) приведена функциональная схема.

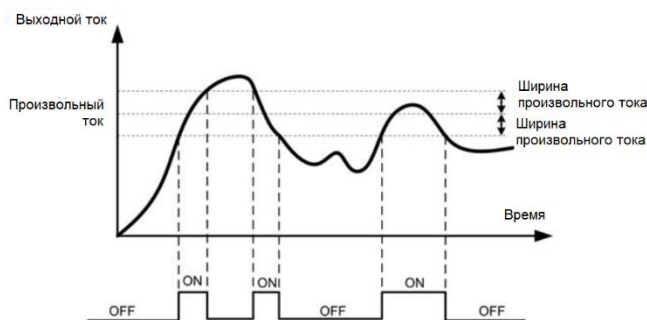


Рисунок F01-12 Схематическая диаграмма обнаружения достижения произвольной частоты

F02.40	Выбор функции таймера	
	0 ~ 1	0

0: Не действует
1: Действует

F02.41	Выбор задания времени работы по таймеру	
	0 ~ 3	0

0: Установка F02.42
1: AI
2: Резерв
3: Переменный резистор панели

F02.42	Время работы по таймеру	
	0.0мин ~ 6500.0мин	0.0мин

Эта группа параметров используется для реализации функции работы преобразователя частоты по таймеру; когда функция таймера F02.40 действует, преобразователь частоты начинает отсчёт времени при пуске, и по достижении заданного времени работы автоматически останавливается, при этом многофункциональная выходная клемма выдаёт сигнал ON. Преобразователь частоты начинает отсчёт времени от нуля при каждом пуске, а оставшееся время работы таймера можно просмотреть через значение d00.20. Время работы по таймеру задаётся параметрами F02.41 и F02.42, единица времени — минуты.

F02.43	Нижний предел защитного значения напряжения входа AI	
	0.00В ~ F02.44	3.10В
F02.44	Верхний предел защитного значения напряжения входа AI	
	F02.43 ~ 11.00В	6.80В

Когда значение аналогового входа AI больше F02.44 или вход AI меньше F02.43, многофункциональная выходная клемма преобразователя частоты выдает сигнал ON «Превышение входа AI», который используется для индикации того, находится ли входное напряжение AI в пределах установленного диапазона.

F02.45	Достижение температуры модуля	
	0°C ~ 100°C	75°C

Когда температура радиатора инвертора достигает этого значения, многофункциональная выходная клемма инвертора выдает сигнал ON «Температура модуля достигнута».

F02.46	Управление вентилятором охлаждения	
	0 ~ 1	0

0: Вентилятор работает только во время работы преобразователя частоты

1: Вентилятор работает постоянно

Используется для выбора режима работы охлаждающего вентилятора: при выборе 0 вентилятор работает при условии работы преобразователя частоты; если в состоянии останова температура радиатора выше 40 градусов, вентилятор продолжает работать, а если ниже, вентилятор не работает; при выборе 1 вентилятор работает постоянно после включения питания преобразователя частоты.

F02.47	Частота пробуждения	
	Частота сна (F02.49) ~ Максимальная частота (F00.10)	0.00Гц
F02.48	Время задержки пробуждения	
	0.0с ~ 6500.0с	0.0с
F02.49	Частота сна	
	0.00Гц ~ Частота пробуждения (F02.47)	0.00Гц
F02.50	Время задержки перехода в режим сна	
	0.0с ~ 6500.0с	0.0с

Данный набор параметров используется для реализации функции сна и пробуждения в системах водоснабжения; во время работы преобразователя частоты, когда заданная частота меньше либо равна частоте сна F02.49, то по истечении времени задержки F02.50 преобразователь частоты переходит в состояние сна и автоматически останавливается. Если преобразователь частоты находится в состоянии сна и текущая команда пуска действительна, то когда заданная частота становится больше либо равна частоте пробуждения F02.47, то по истечении времени задержки F02.48 преобразователь частоты запускается. Как правило, частоту пробуждения следует устанавливать больше либо равной частоте сна. Установка частоты пробуждения и частоты сна равными 0.00Гц отключает функции сна и пробуждения. Если в качестве источника частоты используется ПИД-регулятор при включённой функции сна, его работоспособность в режиме сна определяется параметром F09.28.

F02.51	Уставка времени наработки в текущем цикле работы	
	0.0мин ~ 6500.0мин	0.0мин

В этом случае должна быть выбрана опция действия ПИД-регулятора при останове (F09.28=1).

Когда текущее время работы после текущего пуска достигает указанного времени, многофункциональная выходная клемма преобразователя частоты выдает сигнал ON «Достижение текущего времени работы».

F02.52	Коэффициент коррекции выходной мощности	
	0.00% ~ 200.0%	100.0%

При несоответствии выходной мощности (d00.05) необходимому значению, она может быть линейно скорректирована с помощью этого параметра.

Группа F03 — Параметры двигателя

F03.00	Выбор типа двигателя	
	0 ~ 1	0

0: Обычный асинхронный двигатель

1: Асинхронный двигатель для частотного регулирования

F03.01	Номинальная мощность двигателя	
	0.1кВт ~ 1000.0кВт	Зависит от модели
F03.02	Номинальное напряжение двигателя	
	1В ~ 2000В	Зависит от модели
F03.03	Номинальный ток двигателя	
	0.01А ~ 655.35А (мощность преобразователя частоты ≤ 55кВт) 0.1А ~ 6553.5А (мощность преобразователя частоты > 55кВт)	Зависит от модели
F03.04	Номинальная частота двигателя	
	0.01Гц ~ Максимальная частота	Зависит от модели
F03.05	Номинальная скорость двигателя	
	1об/мин ~ 65535об/мин	Зависит от модели

Вышеуказанные коды функций — это параметры таблички двигателя. Независимо от того, какое используется управление: V/F или векторное, необходимо точно установить параметры в соответствии с табличкой

двигателя. Для получения лучшей производительности управления V/F или векторного управления требуется настройка параметров двигателя, а точность результатов настройки тесно связана с правильной установкой параметров таблички двигателя.

F03.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя	
	0.001Ω ~ 65.535Ω (мощность преобразователя ≤ 55кВт) 0.0001Ω ~ 6.5535Ω (мощность преобразователя >55 кВт)	Параметр автонастройки
F03.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	
	0.001Ω ~ 65.535Ω (мощность преобразователя ≤ 55кВт) 0.0001Ω ~ 6.5535Ω (мощность преобразователя >55 кВт)	Параметр автонастройки
F03.08	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя	
	0.01мГн ~ 655.35мГн (мощность преобразователя ≤ 55кВт) 0.001мГн ~ 65.535мГн (мощность преобразователя > 55кВт)	Параметр автонастройки
F03.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя	
	0.1мГн ~ 6553.5мГн (мощность преобразователя ≤ 55кВт) 0.01мГн ~ 655.35мГн (мощность преобразователя > 55кВт)	Параметр автонастройки
F03.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя	
	0.01А ~ F03.03 (мощность преобразователя ≤ 55кВт) 0.1А ~ F03.03 (мощность преобразователя > 55кВт)	Параметр автонастройки

Параметры асинхронного двигателя F03.06 ~ F03.10 обычно отсутствуют на табличке двигателя и должны быть получены путём автоматической настройки преобразователя частоты. Среди них «Статическая настройка асинхронного двигателя» позволяет получить только три параметра F03.06~F03.08, в то время как «Полная настройка асинхронного двигателя» позволяет получить все пять параметров, а также параметры ПИ-регулятора контура тока и т.д. При изменении номинальной мощности (F03.01) или номинального напряжения (F03.02) двигателя преобразователь частоты автоматически изменит значения параметров F03.06 ~ F03.10 и восстановит эти пять параметров до стандартных значений для двигателей серии Y. Если на месте невозможно выполнить настройку асинхронного двигателя, можно ввести соответствующие коды функций согласно параметрам, предоставленным производителем двигателя.

F03.37	Выбор автонастройки	
	0 ~ 3	0

0: Нет операции, т.е. автонастройка запрещена

1: Статическая автонастройка асинхронного двигателя

Применяется, когда нагрузку трудно отсоединить от асинхронного двигателя и полная автонастройка невозможна. Перед выполнением статической автонастройки асинхронного двигателя необходимо правильно установить тип двигателя и параметры таблички F03.00 ~ F03.05. При статической автонастройке преобразователь частоты получает три параметра F03.06~F03.08.

Описание действий: Установить данный код функции в 1, затем нажать клавишу RUN — преобразователь выполнит статическую автонастройку.

2: Полная автонастройка асинхронного двигателя

Для обеспечения динамических характеристик управления преобразователя рекомендуется выбрать полную автонастройку; при этом двигатель должен быть отсоединён от нагрузки и находиться в режиме холостого хода.

В процессе полной автонастройки преобразователь сначала выполняет статическую автонастройку, затем разгоняется до 80% номинальной частоты двигателя согласно времени ускорения F00.17, выдерживает некоторое время, после чего тормозит и останавливается согласно времени торможения F00.18 и завершает автонастройку.

Описание действий: Установить данный код функции в 2, затем нажать клавишу RUN — преобразователь выполнит полную автонастройку.

3: Статическая полная идентификация параметров

Применяется для полной самонастройки параметров двигателя в статическом состоянии (без энкодера), при этом двигатель может слегка подрагивать, в связи с чем требуется соблюдать меры безопасности. Перед статической полной настройкой асинхронного двигателя необходимо правильно установить тип двигателя и параметры таблички F03.00 ~ F03.05. При статической полной настройке преобразователь получает пять параметров F03.06 ~ F03.10.

Группа F04 — Параметры векторного управления двигателем

F04.00	Пропорциональный коэффициент контура скорости 1	
	1~100	30
F04.01	Время интегрирования контура скорости 1	
	0.01с ~ 10.00с	0.50с
F04.02	Частота переключения 1	
	0.00 ~ F04.05	5.00Гц
F04.03	Пропорциональный коэффициент контура скорости 2	
	1~100	20
F04.04	Время интегрирования контура скорости 2	
	0.01с ~ 10.00с	1.00с
F04.05	Частота переключения 2	
	F04.02 ~ Максимальная частота	10.00Гц

При работе преобразователя частоты на разных частотах могут выбираться разные ПИ-параметры контура скорости.

Если рабочая частота меньше частоты переключения 1 (F04.02), используются ПИ-параметры контура скорости F04.00 и F04.01. Если рабочая частота больше частоты переключения 2, используются ПИ-параметры F04.03 и F04.04.

Между частотой переключения 1 и частотой переключения 2 ПИ-параметры контура скорости переключаются между двумя группами линейно, как показано на [Рисунке F04-1](#):

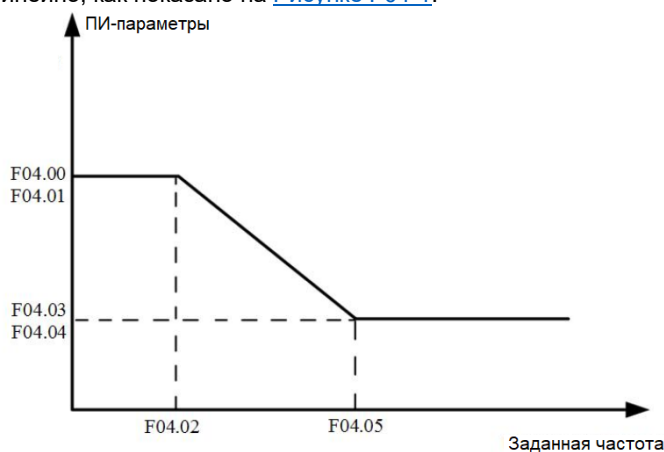


Рисунок F04-1 Диаграмма ПИ-параметров

Настройкой коэффициента пропорциональности и времени интегрирования регулятора скорости можно регулировать динамические характеристики контура скорости при векторном управлении. Увеличение пропорционального коэффициента и уменьшение времени интегрирования ускоряют динамический отклик. Однако слишком большой пропорциональный коэффициент или слишком малое время интегрирования могут вызвать колебания системы. Рекомендуемый метод настройки: если заводские параметры не удовлетворяют требованиям, выполнять тонкую настройку на основе заводских значений — сначала увеличивать пропорциональный коэффициент до появления колебаний системы, затем уменьшать время интегрирования для получения быстрого отклика с малым перерегулированием. Неправильная установка ПИ-параметров может привести к чрезмерному перерегулированию скорости, а при спаде перерегулирования — даже к возникновению аварий по перенапряжению.

F04.06	Дифференциальный коэффициент векторного управления	
	50% ~ 200%	100%

В режиме векторного управления без датчика скорости данный параметр используется для регулировки точности стабилизации скорости двигателя: при низкой скорости с нагрузкой следует увеличить данный параметр, и наоборот.

В режиме векторного управления с датчиком скорости данный параметр позволяет регулировать выходной ток преобразователя при той же нагрузке.

F04.07	Постоянная времени фильтра контура скорости	
	0.000с ~ 0.100с	0.000с

В режиме векторного управления выход регулятора контура скорости является командой тока момента. Данный параметр используется для фильтрации команды момента. Обычно данный параметр не требует регулировки. При сильных колебаниях скорости время фильтра можно немного увеличить; при колебаниях двигателя — уменьшить. Малое значение постоянной времени фильтра контура скорости может привести к сильным колебаниям выходного момента преобразователя, но обеспечивает быстрый отклик по скорости.

F04.08	Коэффициент перевозбуждения при векторном управлении	
	0 ~ 200	64

Во время торможения преобразователя управление перевозбуждением подавляет рост напряжения шины и предотвращает аварии по перенапряжению. Чем больше коэффициент перевозбуждения, тем сильнее эффект подавления. При частых неисправностях по перенапряжению во время торможения необходимо увеличить коэффициент перевозбуждения. Однако слишком большое значение коэффициента может привести к росту выходного тока, при использовании требуется соблюдать баланс. В случаях малой инерции, когда при торможении двигателя подъём напряжения не возникает, а также при использовании тормозного резистора, коэффициент перевозбуждения рекомендуется устанавливать равным нулю.

F04.09	Источник верхнего предела момента в режиме управления скоростью	
	0 ~ 7	64

0: Установка по коду функции F04.10
1: AI
3: Переменный резистор панели
5: Задание по связи

В режиме управления скоростью максимальное значение выходного момента преобразователя контролируется источником верхнего предела момента. Функциональный код F04.09 используется для выбора источника задания верхнего предела момента. При задании аналоговым сигналом или по связи относительное значение в 100% соответствует значению F04.10, а 100% значения F04.10 — это номинальный момент преобразователя.

F04.10	Цифровая установка верхнего предела момента в режиме управления скоростью	
	0.0% ~ 200.0%	160.0%
F04.11 ~ F04.12	Резерв	
	Резерв	0
F04.13	Пропорциональный коэффициент регулирования возбуждения	
	0~60000	2000
F04.14	Интегральный коэффициент регулирования возбуждения	
	0~60000	1300
F04.15	Пропорциональный коэффициент регулирования момента	
	0~60000	2000
F04.16	Интегральный коэффициент регулирования момента	
	0~60000	1300

Значения ПИ-параметров регулирования контура тока векторного управления определяются автоматически после полной автонастройки асинхронных двигателей или автонастройки синхронных двигателей на холостом ходу и обычно не требуют изменения. Следует отметить, что интегральный регулятор контура тока непосредственно задаёт интегральный коэффициент, а не через измерение времени интегрирования. Слишком большое значение ПИ-коэффициентов контура тока может вызвать колебания всего контура управления, поэтому при сильных колебаниях тока или момента необходимо вручную уменьшить пропорциональный или интегральный коэффициенты.

F04.17	Разделение интегральной составляющей контура скорости	
	0 ~ 1	0

0: Не действует
1: Действует

F04.18 ~ F04.20	Резерв	
	Резерв	0

Группа F05 — Параметры управления моментом

F05.00	Выбор режима управления скоростью/моментом	
	0 ~ 1	0

0: Управление скоростью
1: Управление моментом

Этот функциональный код используется для выбора режима управления преобразователя: управление скоростью или управление моментом. Многофункциональные входы клемм X имеют две связанные с управлением моментом функции: запрет управления моментом (функция 29), переключение управления скоростью/управления моментом (функция 46). Эти две клеммы используются совместно с F05.00 для реализации переключения между управлением скоростью и моментом. Когда клемма переключения

скорость/момент неактивна, режим управления определяется значением F05.00. Иначе режим управления соответствует инверсии значения F05.00. В любом случае, когда клемма запрета управления моментом активна, преобразователь работает в режиме управления скоростью.

F05.01	Выбор источника задания момента в режиме управления моментом	
	0 ~ 7	0

0: Цифровое задание (F05.03)

Значение настройки F05.03 используется непосредственно как целевой момент.

1: AI

Целевое значение момента определяется аналоговым входом AI и задаётся в процентах относительно цифрового задания момента F05.03.

3: Переменный резистор панели

Целевое значение момента определяется переменным резистором панели и задаётся в процентах относительно цифрового задания момента F05.03.

5: Задание по связи

Целевое значение момента задаётся по каналу связи. При точечной связи в режиме ведомого и при получении данных как задания момента используется значение, переданное ведущим устройством как заданное по связи (см. описание группы F13).

F05.03	Цифровое задание момента в режиме управления моментом	
	-200.0% ~ 200.0%	150.0%

Задание момента использует относительное значение, 100.0% которого соответствует номинальному моменту двигателя. Диапазон -200.0% ~ 200.0% означает, что максимальный момент преобразователя превосходит номинальный момент двигателя в два раза. При положительном значении задания момента преобразователь работает в прямом направлении; при отрицательном — в обратном.

F05.04	Резерв	
	Резерв	0
F05.05	Максимальная частота управления моментом в прямом направлении	
	0.00Гц ~ Максимальная частота	50.00Гц
F05.06	Максимальная частота управления моментом в обратном направлении	
	0.00Гц ~ Максимальная частота	50.00Гц

Эти функциональные коды используются для установки максимальной частоты прямого или обратного вращения преобразователя в режиме управления моментом. Если момент нагрузки меньше выходного момента двигателя, скорость двигателя будет непрерывно расти. Для предотвращения разгона механической системы и других аварий необходимо ограничивать максимальную скорость двигателя в режиме управления моментом. При необходимости, динамическое непрерывное изменение максимальной частоты управления моментом можно реализовать через управление верхним пределом частоты.

F05.07	Время ускорения при управлении моментом	
	0.00с ~ 650.00с	0.00с
F05.08	Время торможения при управлении моментом	
	0.00с ~ 650.00с	0.00с

В режиме управления моментом разница между выходным моментом двигателя и моментом нагрузки определяет величину изменения скорости двигателя и нагрузки, поэтому возможны быстрые изменения скорости двигателя, вызывающие шум или чрезмерные механические напряжения. Установкой времени ускорения и торможения можно обеспечить плавное изменение скорости двигателя.

Однако в требующих быстрого отклика по моменту случаях необходимо устанавливать время ускорения и торможения момента равным нулю. Например: два двигателя жёстко соединены для привода одной нагрузки; для равномерного распределения нагрузки один преобразователь настроен как ведущий и работает в режиме управления скоростью, другой — как ведомый и работает в режиме управления моментом, а фактический выходной момент ведущего используется как задание момента ведомого. В этом случае момент ведомого должен быстро следовать за ведущим, поэтому время ускорения/торможения момента ведомого устанавливается в значение 0.00с.

Группа F06 — Параметры управления V/F

F06.00	Выбор кривой V/F	
	0 ~ 11	0

0: Линейная V/F

Подходит для обычных нагрузок с постоянным моментом.

1: Многоточечная V/F

Подходит для специальных нагрузок, таких как центрифуги и обезвоживатели. В этом случае путём установки параметров F06.03 ~ F06.08 можно получить произвольную кривую V/F.

2: Квадратичная V/F

Подходит для центробежных нагрузок, таких как вентиляторы и насосы.

3: V/F степени 1.2

4: V/F степени 1.4

6: V/F степени 1.6

8: V/F степени 1.8

Кривые V/F с 3 по 8 находятся в интервале между линейной и квадратичной V/F.

10: Режим полного разделения V/F

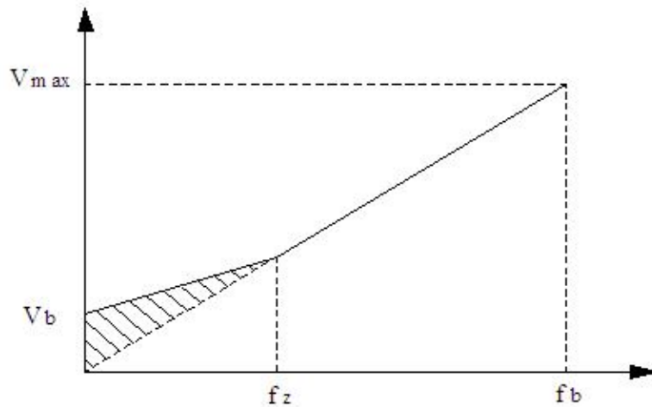
В этом случае выходная частота и выходное напряжение преобразователя независимы друг от друга. Частота определяется источником частоты, напряжение — источником напряжения F06.13 (источник напряжения при разделении V/F). Режим полного разделения V/F обычно используется в индукционном нагреве, источниках питания инвертора, управлении моментными двигателями и т.п.

11: Режим половинного разделения V/F

В этом случае V и F пропорциональны, но коэффициент пропорциональности можно задавать через источник напряжения F06.13, а соотношение V/F также связано с номинальным напряжением и номинальной частотой двигателя из группы F03. Если вход источника напряжения равен X (значение X из интервала 0—100%), то соотношение выходного напряжения V и частоты F преобразователя: $V/F = 2 \times X \times$ (номинальное напряжение двигателя) / (номинальная частота двигателя).

F06.01	Подъём момента	
	0.1% ~ 30.0%	Зависит от модели
F06.02	Частота отсечки подъёма момента	
	0.00 Гц ~ Максимальная частота	50.00Гц

Для компенсации низкочастотных характеристик момента к выходному напряжению добавляется некоторое повышение. При установке данного кода функции в значение 0.0% включается автоматический подъём момента, а при любом отличном от 0.0% значении — ручной режим подъёма момента. F06.02 определяет точку отсечки частоты fz для ручного подъёма момента, как показано на [Рисунке F06-1](#).



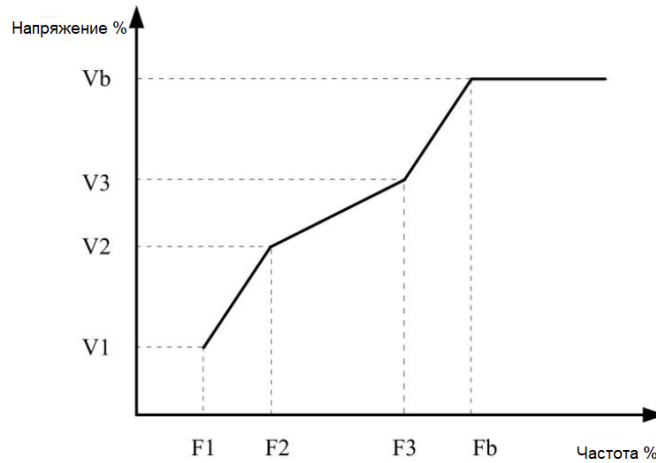
Vb-Ручной подъем момента

Рисунок F06-1 Диаграмма подъёма момента

F06.03	Частотная точка F1 многоточечной V/F	
	0.00Гц ~ F06.05	0.00Гц
F06.04	Точка напряжения V1 многоточечной V/F	
	0.0% ~ 100.0%	0.0%
F06.05	Частотная точка F2 многоточечной V/F	
	F06.03 ~ F06.07	0.00Гц
F06.06	Точка напряжения V2 многоточечной V/F	
	0.0% ~ 100.0%	0.0%
F06.07	Частотная точка F3 многоточечной V/F	
	F06.05 ~ Номинальная частота двигателя (F03.04)	0.00Гц
F06.08	Точка напряжения V3 многоточечной V/F	
	0.0% ~ 100.0%	0.0%

Параметры F06.03 ~ F06.08 определяют многоточечную кривую V/F, которая должна устанавливаться в соответствии с характеристиками нагрузки двигателя. Необходимо соблюдать соотношение: $V1 < V2 < V3$ и

$F1 < F2 < F3$, как показано на [Рисунке F06-2](#). Слишком высокое напряжение на низкой частоте может привести к перегреву двигателя, его сгоранию, а также к потере скорости или срабатыванию защиты по перегрузке по току преобразователя.



Vb: Номинальное напряжение двигателя Fb: Номинальная частота двигателя

Рисунок F06-2 Схема установки многоточечной кривой V/F

F06.09	Коэффициент компенсации скольжения V/F	
	0.0% ~ 200.0%	0.0%

Данный параметр применим только для асинхронных двигателей. Компенсация скольжения V/F компенсирует отклонение скорости асинхронного двигателя при увеличении нагрузки, позволяя поддерживать скорость двигателя стабильной при изменении нагрузки. При установке значения коэффициента компенсации скольжения V/F в 100.0% компенсируемое отклонение скорости равно номинальному скольжению двигателя при номинальной нагрузке. Номинальное скольжение двигателя рассчитывается преобразователем самостоятельно по номинальной частоте и номинальной скорости двигателя из группы F03. При настройке коэффициента компенсации скольжения V/F ориентируются на то, чтобы при номинальной нагрузке скорость двигателя была практически равна заданной. При отличии скорости двигателя от заданного значения коэффициент необходимо подстраивать соответствующим образом.

F06.10	Коэффициент перевозбуждения V/F	
	0 ~ 200	64

Во время торможения преобразователя управление перевозбуждением подавляет рост напряжения шины и предотвращает неисправность по перенапряжению. Чем больше коэффициент перевозбуждения, тем сильнее эффект подавления. При склонности к неисправности по перенапряжению во время торможения необходимо увеличить коэффициент перевозбуждения. Однако его слишком большое значение может привести к росту выходного тока — требуется баланс в применении. В случае малой инерции если при торможении двигателя не возникает подъёма напряжения, а также при использовании тормозного резистора, рекомендуется устанавливать коэффициент перевозбуждения равным нулю.

F06.11	Коэффициент подавления колебаний V/F	
	0 ~ 100	Зависит от модели

Значение коэффициента выбирается минимально возможным при условии эффективного подавления колебаний, чтобы не оказывать отрицательного влияния на работу V/F. При отсутствии колебаний двигателя следует установить значение равным нулю. Устанавливать отличное от нуля значение следует только при явных колебаниях двигателя: чем больше коэффициент, тем заметнее подавление колебаний. При использовании функции подавления колебаний параметры номинального тока двигателя и тока холостого хода должны быть точными, иначе эффект подавления колебаний V/F будет недостаточным.

F06.13	Источник напряжения при разделении V/F	
	0 ~ 8	0

0: Цифровое задание (F06.14)
Напряжение задаётся непосредственно из F06.14.

1: AI
1—2 Напряжение определяется аналоговыми входными клеммами.

3: Переменный резистор панели
Напряжение задаётся переменным резистором панели.

5: Многоскоростное задание
При выборе многоскоростного задания в качестве источника напряжения параметры групп F07 и F10 определяют соответствие между заданным сигналом и заданным напряжением. Значение в 100.0% многоскоростного задания по параметрам группы F10 соответствует проценту относительно номинального напряжения двигателя.

6: Простой ПЛК
При выборе простого ПЛК в качестве источника напряжения необходимо установить параметры группы F10 для определения выходного напряжения.

7: ПИД-регулятор
Выходное напряжение формируется по замкнутому контуру ПИД-регулятора. Подробно см. ПИД-регулятор в описании группы F09.

8: Задание по связи
Напряжение задаётся верхним хост-компьютером по каналу связи.

Выбор источника напряжения при разделении V/F аналогичен выбору источника частоты, см. описание выбора основного источника частоты F00.03. Относительное значение 100.0% задания для каждого типа выбора соответствует номинальному напряжению двигателя (берётся абсолютное значение заданного значения).

F06.14	Цифровое задание напряжения при разделении V/F	
	0В ~ Номинальное напряжение двигателя	0В
F06.15	Время увеличения напряжения при разделении V/F	
	0.0с ~ 1000.0с	0.0с
F06.16	Время уменьшения напряжения при разделении V/F	
	0.0с ~ 1000.0с	0.0с

Время увеличения напряжения при разделении V/F — это время, необходимое для увеличения выходного напряжения от 0 до номинального напряжения двигателя (см. t_1 на [Рисунке F06-3](#)). Время уменьшения напряжения при разделении V/F — это время, необходимое для снижения выходного напряжения от номинального напряжения двигателя до 0 (см. t_2 на [Рисунке F06-3](#)).

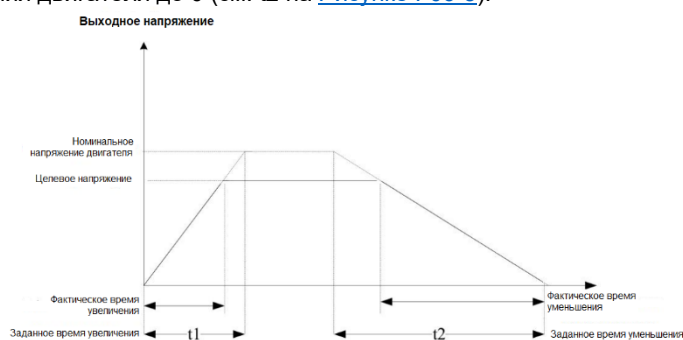


Рисунок F06-3 Диаграмма разделения V/F

F06.17	Выбор режима отключения при разделении V/F	
	0 ~ 1	0

0: Независимое снижение частоты/напряжения до 0
Выходное напряжение при разделении V/F снижается до 0В за время уменьшения напряжения (F06.16), а выходная частота одновременно снижается до 0Гц за время торможения (F00.18).

1: Снижение частоты после снижения напряжения до 0

Выходное напряжение при разделении V/F снижается до 0В за время уменьшения напряжения (F06.16), после чего частота снижается до 0Гц за время торможения (F00.18).

F06.18	Ток подавления останова при перегрузке по току в режиме V/F	
	0.0% ~ 200.0%	150%

Ток, при превышении которого включается подавление останова при перегрузке по току.

F06.19	Разрешение подавления останова по перегрузке по току в режиме V/F	
	0 ~ 1	1

0: Не действует

1: Действует

F06.20	Коэффициент подавления останова по перегрузке по току в режиме V/F	
	0 ~ 100	20

При превышении точки перегрузки по току включается подавление перегрузки, и фактическое время ускорения автоматически увеличивается.

F06.21	Компенсационный коэффициент тока срабатывания при потере скорости на высокой скорости в режиме V/F	
	50% ~ 200%	50%

Снижает ток срабатывания ограничения по перегрузке на высокой скорости. При компенсационном коэффициенте 50% параметр не действует, ток срабатывания в зоне ослабления поля соответствует F06.18.

F06.22	Напряжение подавления останова по перенапряжению в режиме V/F	
	200.0 ~ 2000.0	760.0
F06.23	Разрешение подавления останова по перенапряжению в режиме V/F	
	0 ~ 1	1

0: Не действует

1: Действует

F06.24	Коэффициент подавления останова по частоте при перенапряжении в режиме V/F	
	0~100	30
F06.25	Коэффициент подавления останова по напряжению при перенапряжении в режиме V/F	
	0 ~ 100	30

Увеличение значения F06.24 улучшает контроль напряжения шины, но вызывает колебания выходной частоты. При больших колебаниях выходной частоты F06.24 следует уменьшить. Увеличение F06.25 снижает перерегулирование напряжения шины.

F06.26	Максимальный подъем частоты при подавлении останова по перенапряжению	
	0 ~ 50Гц	5Гц

Максимальный предел подъёма частоты при подавлении останова при перенапряжении.

Группа F07 — Входные клеммы

F07.00	Функция входной клеммы DI1	
	0 ~ 58	1
F07.01	Функция входной клеммы DI2	
	0 ~ 58	2
F07.02	Функция входной клеммы DI3	
	0 ~ 58	9
F07.03	Функция входной клеммы DI4	
	0 ~ 58	12

0: Нет функции

1: Прямой пуск (FWD)

Клемма замкнута на COM, преобразователь работает в прямом направлении, значение действительно только при F00.02=1.

2: Обратный пуск (REV)

Клемма замкнута на COM, преобразователь работает в обратном направлении, значение действительно только при F00.02=1.

3: Трёхпроводное управление пуском

См. описание функций режимов пуска 2 и 3 (трёхпроводное управление режим 1 и 2) в F07.11.

4: Прямой толчковый режим (FJOG)

Клемма замкнута на COM, преобразователь работает в режиме прямого подтормаживания, значение действительно только при F00.02=1.

5: Обратный толчковый режим (RJOG)

Клемма замкнута на COM, преобразователь работает в режиме обратного подтормаживания, значение действительно только при F00.02=1.

6: Клемма UP

7: Клемма DOWN

Инкрементные и декрементные команды изменения частоты при задании частоты через внешние клеммы. Заданная частота может увеличиваться или уменьшаться при цифровом задании частоты.

8: Свободный останов

Функция аналогична свободному останову по F01.10, но реализуется через клемму для дистанционного управления.

9: Сброс неисправности (RESET)

Функция сброса неисправности через клемму. Аналогична клавише RESET на панели управления. Позволяет осуществить дистанционный сброс неисправности.

10: Пауза работы

Преобразователь тормозит и останавливается, но все параметры работы запоминаются (ПЛК, качание частоты, ПИД-параметры и т.д.). После исчезновения сигнала преобразователь возвращается в состояние до паузы.

11: Внешняя неисправность, нормально разомкнутый вход

При поступлении сигнала преобразователь выдаёт ошибку E-15 и выполняет обработку в режиме защиты (см. F12.47).

12: Выбор многоскоростного режима 1

13: Выбор многоскоростного режима 2

14: Выбор многоскоростного режима 3

15: Выбор многоскоростного режима 4

Комбинациями состояний ON/OFF этих клемм можно выбрать до 16 различных сегментов скорости. Подробнее см. таблицу ниже:

Многоскоростной режим SS4	Многоскоростной режим SS3	Многоскоростной режим SS2	Многоскоростной режим SS1	Скоростной сегмент
OFF	OFF	OFF	OFF	0
OFF	OFF	OFF	ON	1
OFF	OFF	ON	OFF	2
OFF	OFF	ON	ON	3
OFF	ON	OFF	OFF	4
OFF	ON	OFF	ON	5
OFF	ON	ON	OFF	6
OFF	ON	ON	ON	7
ON	OFF	OFF	OFF	8
ON	OFF	OFF	ON	9
ON	OFF	ON	OFF	10
ON	OFF	ON	ON	11
ON	ON	OFF	OFF	12
ON	ON	OFF	ON	13
ON	ON	ON	OFF	14
ON	ON	ON	ON	15

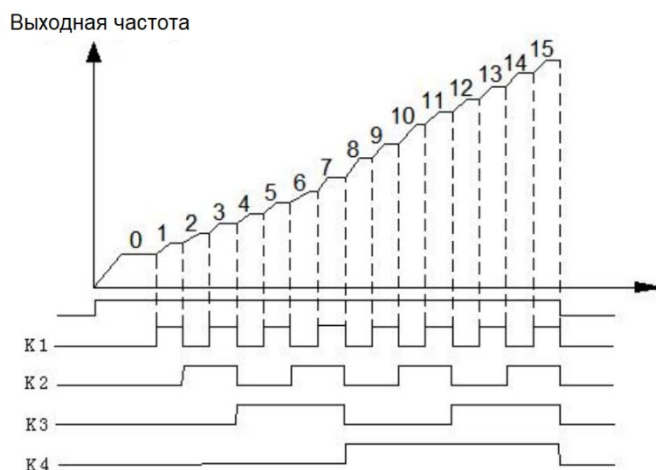


Рисунок F07-1 Схема работы многоскоростного режима

16: Выбор времени ускорения/торможения 1

17: Выбор времени ускорения/торможения 2

Комбинациями состояний ON/OFF этих клемм можно выбрать до 4 комплектов времени ускорения/торможения. Подробнее см. таблицу ниже:

Клеммы выбора времени ускорения/торможения 2	Клеммы выбора времени ускорения/торможения 1	Клеммы выбора времени ускорения/торможения
OFF	OFF	Время ускорения 1 / Время торможения 1
OFF	ON	Время ускорения 2 / Время торможения 2
ON	OFF	Время ускорения 3 / Время торможения 3
ON	ON	Время ускорения 4 / Время торможения 4

18: Переключение источника частоты

Используется для переключения между разными источниками частоты в соответствии с настройкой F00.07.

19: Сброс настройки UP/DOWN (клемма, клавиатура панели)

Сбрасывает частоту, изменённую клеммами UP/DOWN или кнопками панели, к значению F00.08.

20: Клемма переключения команд управления 1

Когда источник команд установлен на управление через клеммы (F00.02=1), данная клемма может переключать управление между клеммами и клавиатурой; когда источник команд установлен на управление по связи (F00.02=2), данная клемма может переключать управление между управлением по связи и клавиатурой.

21: Запрет ускорения и торможения

Обеспечивает, чтобы преобразователь частоты не подвергался влиянию внешних сигналов (за исключением команды останов) и сохранял текущую выходную частоту.

22: Пауза ПИД-регулятора

ПИД-регулятор временно отключается, преобразователь частоты сохраняет текущую выходную частоту и больше не выполняет ПИД-регулирование источника частоты.

23: Сброс состояния простого ПЛК

Приостанавливает выполнение простого ПЛК; при повторном запуске через клемму возвращает простой ПЛК в начальное состояние.

24: Пауза качания частоты

Преобразователь работает на центральной частоте, функция качания приостанавливается.

25: Вход счётчика

Входной клемма для импульсов счётчика.

26: Сброс счётчика

Обнуляет состояние счётчика.

29: Запрет управления моментом

Запрещает режим управления моментом, преобразователь переходит в режим управления скоростью.

32: Немедленное торможение постоянным током

При активной клемме преобразователь немедленно переходит в состояние торможения постоянным током.

- 33: Внешняя неисправность, нормально замкнутый вход
При поступлении сигнала преобразователь выдаёт ошибку E-15 и останавливается.
- 34: Запрет изменения частоты
При активной клемме преобразователь не реагирует на изменения частоты до снятия сигнала.
- 35: Инверсия направления действия ПИД-регулятора
При активной клемме направление действия ПИД-регулятора противоположно заданному в F09.03.
- 36: Внешняя клемма останова 1
При управлении с панели клемма останавливает преобразователь (аналог клавиши STOP).
- 37: Клемма переключения команд управления 2
Используется для переключения между режимами управления с клемм и по связи; если источник команд выбран как управление с клемм, система переключается на управление по связи при активации клеммы; и наоборот.
- 38: Пауза интегральной компоненты ПИД-регулятора
Когда данная клемма активна, функция интегрального регулирования ПИД-регулятора приостанавливается, но пропорциональная и дифференциальная функции остаются действительными.
- 39: Переключение между источником частоты А и предустановленной частоты
Когда данная клемма активна, источник частоты А заменяется предустановленной частотой (F00.08).
- 40: Переключение между источником частоты В и предустановленной частотой
Когда данная клемма активна, тогда источник частоты В заменяется предустановленной частотой (F00.08).
- 43: Переключение параметров ПИД-регулятора
При условии переключения параметров ПИД-регулятора через клемму Х (F09.18=1), параметры ПИД-регулятора используют F09.05 ~ F09.07 при неактивной клемме и F09.15 ~ F09.17 при активной.
- 44: Определенная пользователем ошибка 1
45: Определенная пользователем ошибка 2
При активации определенных пользователем ошибок 1 и 2, преобразователь выдаёт ошибку E-27 и E-28 соответственно, и преобразователь действует в соответствии с выбранным режимом действия защиты по неисправности F12.49.
- 46: Переключение управления скоростью / моментом
Позволяет преобразователю переключаться между режимом управления моментом и режимом управления скоростью. Когда данная клемма неактивна, преобразователь работает в режиме, определённом в F05.00 (режим управление скоростью/моментом), а при активации, переключается на другой режим.
- 47: Аварийный останов
Если данная клемма активна, преобразователь останавливается с максимальной скоростью, а ток во время процесса останова равен верхнему пределу установленного тока. Данная функция используется для удовлетворения требования о максимально быстром останове преобразователя частоты при аварийной ситуации в системе.
- 48: Внешняя клемма останова 2
Независимо от режима управления (с панели, с клемм или по связи) данная клемма может использоваться для торможения и останова преобразователя, время торможения фиксировано и равно времени торможения 4.
- 49: Торможение постоянным током при торможении
Если данная клемма активна, преобразователь частоты сначала тормозит до пусковой частоты останова постоянным током, а затем переключается в состояние торможения постоянным током.
- 50: Обнуление времени текущего пуска
Если данная клемма активна, время таймера текущего пуска преобразователя частоты обнуляется. Указанная функция должна использоваться совместно с временем работы по таймеру (F02.42) и с достижением времени текущего пуска (F02.53).
- 51: Переключение двухпроводного/трёхпроводного управления
Используется для переключения между двухпроводным и трёхпроводным управлением; если значение F07.11 — Двухпроводной 1, то при активной функции данной клеммы происходит переключение на Трёхпроводной 1; и так далее.
- 52: Запрет обратного вращения
Если данная клемма активна, работает только прямое вращение.

F07.10	Время фильтра входа X	
	0.000с ~ 1.000с	0.010с

Задаёт время программной фильтрации состояния клеммы X. Если входная клемма подвержена помехам и вызывает сбой в работе, данный параметр может быть увеличен для повышения помехоустойчивости. Однако его увеличение приводит к замедлению реакции клеммы X.

F07.11	Режим команд с клемм	
	0 ~ 3	0

Этот код функции определяет четыре различных способа управления работой преобразователя через внешние клеммы.

0: Двухпроводной 1

Xm: Команда прямого хода (FWD), Xn: Команда обратного хода (REV), Xm, Xn обозначают любые две клеммы, определённые соответственно как функции FWD и REV в DI1—DI4. В данном режиме управления K1 и K2 могут независимо управлять работой преобразователя.

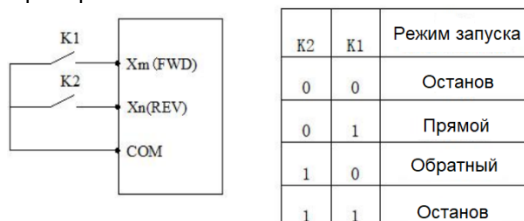


Рисунок F07-2 Схематическая диаграмма двухпроводного режима управления 1

1: Двухпроводной 2

Xm: Команда прямого хода (FWD), Xn: Команда обратного хода (REV), Xm, Xn обозначают любые две клеммы, определённые соответственно как функции FWD и REV в DI1—DI4. В данном режиме управления K1 является переключателем пуск/останов, а K2 — переключателем направления.

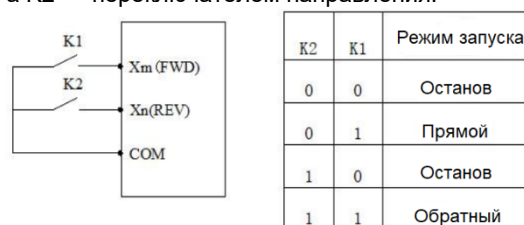


Рисунок F07-3 Схематическая диаграмма двухпроводного режима управления 2

2: Трёхпроводной 1

Xm: Команда прямого хода (FWD), Xn: Команда обратного хода (REV), Xx: Команда останова, Xm, Xn, Xx обозначают любые три клеммы, определённые соответственно как функции FWD, REV и трёхпроводное управление пуском в DI1—DI4. Без подключения K3 подключённые K1 и K2 не действуют. При подключении K3: срабатывание K1 — преобразователь в прямом направлении; срабатывание K2 — преобразователь в обратном направлении; отключение K3 — преобразователь останавливается.

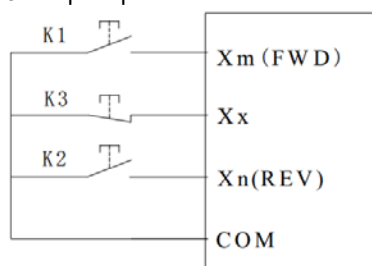


Рисунок F07-4 Схематическая диаграмма трёхпроводного режима управления 1

3: Трёхпроводной 2

Xm: Команда пуска, Xn: Выбор направления пуска, Xx: Команда останова, Xm, Xn, Xx обозначают любые три клеммы в DI1—DI4, определённые соответственно как функции FWD, REV, трёхпроводное управление пуском. До подключения K3 подключённые K1 и K2 не действуют. При подключении K3: срабатывание K1 — преобразователь работает в прямом направлении; одиночное срабатывание K2 недействительно; после срабатывания K1 для пуска последующее срабатывание K2 переключает направление вращения преобразователя; отключение K3 — преобразователь останавливается.

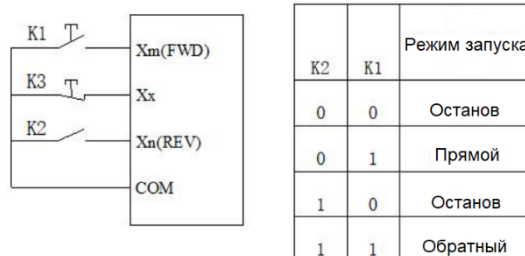


Рисунок F07-5 Схематическая диаграмма трёхпроводного режима управления 2



В трёхпроводном режиме управления 2 при прямом вращении клемма, определённая как REV, должна быть замкнута достаточно долго для стабилизации обратного вращения, а ее отключение возвращает преобразователь частоты к прямому вращению.

F07.12	Скорость изменения с клемм UP/DOWN	
	0.001Гц/с ~ 65.535Гц/с	1.000Гц/с

Этот функциональный код используется для установки скорости изменения частоты, т.е. величины изменения частоты в секунду. с помощью клеммы UP/DOWN; когда F00.22 (десятичная точка частоты) = 2, значение варьируется в диапазоне от 0.001Гц/с до 65.535Гц/с; если же F00.22 (десятичная точка частоты) = 1, значение варьируется в диапазоне от 0.01Гц/с до 655.35Гц/с.

F07.13	Минимальный вход кривой AI	
	0.00В ~ F07.15	0.00В
F07.14	Соответствующая настройка минимального входа кривой AI	
	-100.00% ~ 100.0%	0.0%
F07.15	Максимальный вход кривой AI	
	F07.13 ~ 10.00В	10.00В
F07.16	Соответствующая настройка максимального входа кривой AI	
	-100.00% ~ +150.0%	100.0%
F07.17	Время фильтра AI	
	0.00с ~ 10.00с	0.10с

Вышеуказанные коды функций используются для установки зависимости между входным аналоговым напряжением и соответствующим ему значением настройки; когда входное аналоговое напряжение больше установленного «Максимального входа» (F07.15), аналоговое напряжение рассчитывается по «Максимальному входу»; аналогично, когда входное аналоговое напряжение меньше установленного «Минимального входа» (F07.13), аналоговое напряжение рассчитывается в соответствии с «Выбором настройки при AI ниже минимального входа» (F07.34). Если входное аналоговое напряжение меньше установленного «Минимального входа» (F07.13), то минимальный вход или 0.0% рассчитывается в соответствии с настройкой «Выбор настройки при AI ниже минимального входа» (F07.34). Когда аналоговый вход — токовый, значение в 1мА тока эквивалентно 0.5В напряжения.

Время фильтра входа AI используется для установки времени программной фильтрации AI. Когда аналоговый сигнал подвержен помехам, увеличьте время фильтра для стабилизации обнаруживаемого аналогового значения; однако чем больше время фильтра, тем медленнее скорость отклика обнаружения аналогового значения, поэтому настройка времени фильтра должна взвешиваться в зависимости от реальной ситуации.

Значение номинала, соответствующее 100.0% аналоговой настройки, различается в разных областях, поэтому обращайтесь к описаниям в соответствующих разделах применений для деталей. Ниже приведены две типичные настройки:

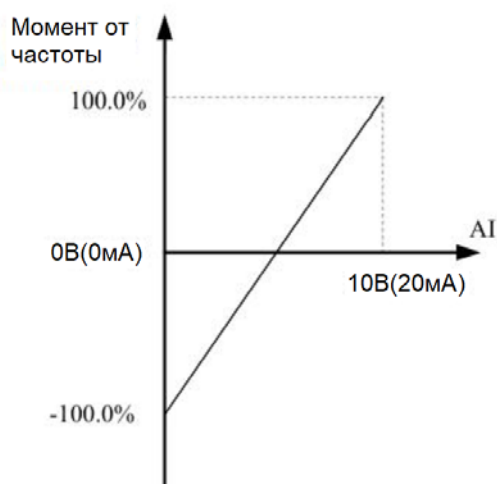
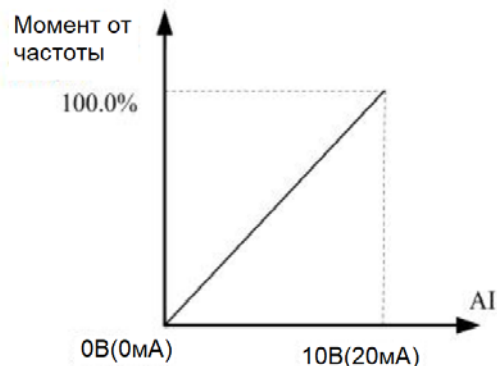


Рисунок F07-6 Соответствие между аналоговым заданием и заданным значением

F07.23	Минимальный вход переменного резистора панели	
	0.00В ~ F07.25	-9.50В
F07.24	Соответствующая настройка минимального входа переменного резистора панели	
	-100.00% ~ 100.0%	0.0%
F07.25	Максимальный вход переменного резистора панели	
	F07.23 ~ 10.00В	8.50В
F07.26	Соответствующая настройка максимального входа переменного резистора панели	
	-100.00% ~ +150.0%	100.0%
F07.27	Время фильтра переменного резистора панели	
	0.00с ~ 10.00с	0.10с

Для функции и использования переменного резистора панели обращайтесь к описанию кривой F07-6.

F07.34	Выбор задания при входе AI ниже минимального	
	0000 ~ 0111	0000

Разряд единиц: Выбор установки при значении AI ниже минимального входа

0: Соответствует установке минимального входа
1: 0.0%

Разряд десятков, сотен, тысяч: Резерв.

Этот функциональный код используется для задания установки аналогового входа, когда напряжение аналогового входа меньше установленного значения «Минимальный вход».

Разряд данного функционального кода соответствует аналоговому входу AI; если выбрано 0, то когда вход AI ниже «Минимального входа», установка, соответствующая аналоговому входу, определяется кривой «Установка минимального входа» (F07.14), задаваемой данным функциональным кодом. Если выбрано 1, то когда вход AI ниже минимального входа, установка аналоговой величины составляет 0.0%.

F07.35	Время задержки D11	
	0.0с ~ 3600.0с	0.0с
F07.36	Время задержки D12	
	0.0с ~ 3600.0с	0.0с

F07.37	Время задержки DI3	
	0.0с ~ 3600.0с	0.0с

Используется для установки времени задержки преобразователя частоты при изменении состояния клеммы DI; в настоящее время только DI1, DI2 и DI3 имеют функцию установки времени задержки.

F07.38	Выбор активного уровня входов DI	
	00000 ~ 11111	00000

Разряд единиц: Выбор активного уровня входа клеммы DI1

0: Активный низкий уровень
1: Активный высокий уровень

Разряд десятков: Выбор активного уровня входа клеммы DI2 (0~1, как указано выше)

Разряд сотен: Выбор активного уровня входа клеммы DI3 (0~1, аналогично выше)

Разряд тысяч: Выбор активного уровня входа клеммы DI4 (0~1, аналогично выше)

Используется для установки режима активного уровня цифровых входных клемм. При выборе режима «Активный высокий уровень» соответствующая клемма DI является действующей при подключении к COM и недействующей при отключении; при выборе режима «Активный низкий уровень» соответствующая клемма DI является недействующей при подключении к COM и действующей при отключении.

F07.40	Выбор типа сигнала AI	
	0 ~ 1	0

0: Сигнал по напряжению
1: Сигнал по току

F07.41	Коэффициент стабилизации входа AI	
	0 ~ 1000	0

Группа F08 — Выходные клеммы

F08.02	Выбор функции реле R платы управления	
	0 ~ 44	3

0: Нет выхода

1: Преобразователь работает
Указывает, что преобразователь частоты находится в рабочем режиме и имеется выходная частота (может быть равна нулю), в этот момент выдаётся сигнал ON.

2: Выход неисправности (останов по неисправности)
При наличии неисправности и останове по аварии выдаётся сигнал ON.

3: Сигнал обнаружения уровня частоты FDT1
См. описание функциональных кодов F02.19 и F02.20.

4: Достижение частоты
См. описание функционального кода F02.21.

5: Нулевая скорость в работе (при останове не выводится)
Когда преобразователь работает и выходная частота равна 0, выдаётся сигнал ON. В состоянии останова сигнал OFF.

6: Предупреждение о перегрузке двигателя
До срабатывания защиты от перегрузки двигателя производится оценка по порогу предварительного предупреждения; при превышении порога выдаётся сигнал ON. Параметры перегрузки двигателя см. F12.00– F12.02.

7: Предупреждение о перегрузке преобразователя
За 10с до срабатывания защиты от перегрузки преобразователя выдаётся сигнал ON.

8: Достижение заданного значения счётчика
При достижении значения, установленного в F11.08, выдаётся сигнал ON.

9: Достижение указанного значения счётчика
При достижении значения, установленного в F11.09, выдаётся сигнал ON. См. функцию счёта в группе F11.

10: Удержание

11: Завершение цикла простого ПЛК

При завершении одного цикла простого ПЛК выдаётся импульс шириной 250мс.

12: Достижение накопленного времени работы

Когда суммарное время работы преобразователя превышает значение F02.17, выдаётся сигнал ON.

13: Ограничение частоты

Если заданная частота превышает верхний или нижний предел, и выходная частота также достигает соответствующего предела, выдаётся сигнал ON.

14: Ограничение крутящего момента

В режиме управления скоростью при достижении выходным моментом установленного предела преобразователь входит в состояние подавления останова, одновременно выдаётся сигнал ON.

15: Готов к работе

Когда питание силовой и управляющей цепей стабилизировано и неисправностей нет, преобразователь находится в состоянии готовности к запуску и выдаёт сигнал ON.

17: Достижение верхнего предела частоты

При достижении верхнего предела частоты выдаётся сигнал ON.

18: Достижение нижнего предела частоты (при останове не выводится)

При достижении нижнего предела частоты выдаётся сигнал ON. В состоянии останова сигнал OFF.

19: Выход состояния пониженного напряжения

Когда преобразователь находится в состоянии пониженного напряжения, выдаётся сигнал ON.

20: Настройка связи

См. протокол связи.

23: Нулевая скорость 2 (выводится также при останове)

Сигнал ON выдаётся при нулевой выходной частоте. В состоянии останова также ON.

24: Достижение накопленного времени включения питания

Сигнал ON выдаётся, когда суммарное время включения (F14.11) превышает значение F02.16.

25: Сигнал обнаружения уровня частоты FDT2

См. описание функциональных кодов F02.28 и F02.29.

26: Достижение частоты 1

См. описание функциональных кодов F02.30 и F02.31.

27: Достижение частоты 2

См. описание функциональных кодов F02.32 и F02.33.

28: Достижение тока 1

См. описание функциональных кодов F02.38 и F02.39.

29: Достижение тока 2

См. описание функциональных кодов F02.40 и F02.41.

30: Выход по таймеру

Если активирована функция таймера (F02.42), после достижения установленного времени выдаётся сигнал ON.

31: Превышение предела входа AI

Если значение AI больше F02.44 (верхний предел защиты) или меньше F02.43 (нижний предел защиты), выдаётся сигнал ON.

32: Работа без нагрузки

Сигнал ON выдаётся при работе без нагрузки.

33: Реверсивная работа

При работе в обратном направлении выдаётся сигнал ON.

34: Состояние нулевого тока

См. описание функциональных кодов F02.32 и F02.33.

35: Достижение температуры модуля

Когда температура радиатора модуля (F14.08) достигает значения F02.45, выдаётся сигнал ON.

36: Программное превышение тока

См. описание функциональных кодов F02.34 и F02.35.

37: Достижение нижнего предела частоты (выводится даже при останове)

При достижении нижнего предела частоты выдаётся сигнал ON. В состоянии останова также ON.

38: Выход аварийного сигнала

При неисправности, если режим обработки предусматривает продолжение работы, выдаётся аварийный сигнал.

39: Сигнал перегрева двигателя

Когда температура двигателя достигает F12.58 (порог предварительной сигнализации), выдаётся сигнал ON. (Температура двигателя отображается в d00.34).

40: Достижение времени текущего запуска

Когда текущее время работы после пуска превышает значение F02.51, выдаётся сигнал ON.

41: Выход неисправности (при свободном останове и понижении напряжения не выводится)

F08.07	Выбор функции выхода АО	
	0 ~ 16	0

Установленное значение	Функция	Диапазон функции (соответствующий импульсному или аналоговому выходу 0.0%~100.0%)
0	Рабочая частота	0 ~ Максимальная выходная частота
1	Заданная частота	0 ~ Максимальная выходная частота
2	Выходной ток	0 ~ 2х-кратный номинальный ток двигателя
3	Выходной момент (абсолютное значение)	0 ~ 2х-кратный номинальный момент двигателя
4	Выходная мощность	0 ~ 2х-кратная номинальная мощность двигателя
5	Выходное напряжение	0 ~ 1.2х-кратное номинальное напряжение преобразователя
7	AI	0В ~ 10В (или 0 ~ 20мА)
9	Переменный резистор панели	0В ~ 10В
11	Значение счётчика	0 ~ Максимальное значение счетчика
12	Настройка связи	0.0% ~ 100.0%
13	Скорость вращения двигателя	0 ~ Соответствующая максимальной частоте скорость
14	Выходной ток	0.0А ~ 1000.0А
15	Выходное напряжение	0.0В ~ 1000.0В
16	Выходной момент (фактическое значение)	-2х-кратный ~ 2х-кратный (номинальный момента двигателя)

Диапазон аналогового выхода АО: 0В ~ 10В или 0 мА ~ 20мА; калибровочное соответствие приведено в таблице ниже.

F08.10	Коэффициент смещения нуля АО	
	-100.0% ~ +100.0%	0.0%
F08.11	Коэффициент усиления АО	
	-10.00 ~ +10.00	1.00
F08.18	Время задержки выхода R	
	0.0с ~ 3600.0с	0.0с
F08.20	Время задержки выхода Y1	
	0.0с ~ 3600.0с	0.0с

Задаёт время задержки между изменением состояния реле R и фактическим изменением выхода.

F08.22	Выбор активного состояния дискретного выхода	
	00000 ~ 11111	00000

Разряд единиц: Резерв

Разряд десятков: Выход R

0: Положительная логика

1: Отрицательная логика

Разряд сотен, тысяч, десятков тысяч: Резерв

F08.23	Выбор типа сигнала выхода АО	
	0 ~ 1	0

0: Сигнал по напряжению

1: Сигнал по току

АО поддерживает выход напряжения/тока, выбор осуществляется переключками. При выборе напряжения или тока переключкой необходимо соответствующим образом установить значение параметра F08.23.

Группа F09 — Функция ПИД-регулятора

F09.00	Источник задания ПИД-регулятора	
	0 ~ 7	0

0: Установка F09.01

1: AI

3: Переменный резистор панели

5: Установка по связи

6: Многоскоростное задание

Данный параметр используется для выбора канала задания целевой величины процесса ПИД-регулирования.

7: Установка давления (МПа, кг)

F09.01	Задание ПИД-регулятора	
	0.0% ~ 100.0%	50.0%

Заданная целевая величина процесса ПИД-регулирования является относительной, диапазон задания 0.0% ~ 100.0%. Аналогично, величина обратной связи ПИД-регулятора также является относительной величиной, и функция ПИД-регулятора заключается в том, чтобы сделать эти две относительные величины равными.

F09.02	Источник обратной связи ПИД-регулятора	
	0 ~ 8	0

0: AI

2: Переменный резистор панели

5: Установка по связи

Данный параметр используется для выбора канала сигнала обратной связи процесса ПИД-регулирования; величина обратной связи также является относительной, диапазон значений 0.0% ~ 100.0%.

F09.03	Направление действия ПИД-регулятора	
	0 ~ 1	0

0: Прямое действие

Когда сигнал обратной связи ПИД-регулятора меньше заданного значения, выходная частота инвертора увеличивается. Например, управление натяжением катушки.

1: Обратное действие

Когда сигнал обратной связи ПИД-регулятора больше заданного значения, выходная частота инвертора уменьшается. Например, управление натяжением размотки.

Данная функция зависит от реверса направления ПИД-регулятора через многофункциональную клемму (функция 35), обратите на это внимание при использовании.

F09.04	Диапазон отображения задания/обратной связи ПИД-регулятора	
	0 ~ 65535	1000

Диапазон является безразмерной единицей и используется для отображения задания ПИД-регулятора d00.15 и обратной связи ПИД-регулятора d00.16. Относительное значение в 100.0% соответствует диапазону F09.04. Например, если F09.04 = 2000, то при задании ПИД-регулятора 100.0% отображение d00.15 будет равно 2000.

F09.05	Пропорциональный коэффициент Kp1	
	0.0 ~ 999.9	20.0
F09.06	Интегральное время Ti1	
	0.01с ~ 10.00с	2.00с
F09.07	Дифференциальное время Td1	
	0.00 ~ 10.000	0.000с

Пропорциональный коэффициент Kp1:

Параметр определяет интенсивность регулирования всего ПИД-регулятора. Чем больше Kp1, тем выше интенсивность регулирования. Если параметр равен 100.0, это означает, что при отклонении между обратной связью и заданием в 100.0% изменение выходной частоты ПИД-регулятором достигает максимальной частоты.

Время интегрирования Ti1:

Параметр определяет интенсивность интегрального регулирования. Чем меньше время интегрирования, тем выше интенсивность регулирования. Это означает, что при отклонении в 100.0% интегральный регулятор непрерывно регулирует, и по истечении времени T_{i1} величина регулирования достигает максимальной частоты.

Время дифференцирования T_{d1} :

Параметр определяет интенсивность регулирования ПИД-регулятора по скорости изменения отклонения. Чем больше время дифференцирования, тем выше интенсивность регулирования. Время дифференцирования означает, что если изменение обратной связи составляет 100.0% в течение этого времени, то величина регулирования дифференциального регулятора достигает максимальной частоты.

F09.08	Ограничение частоты реверса ПИД-регулятора	
	0.00 ~ Максимальная частота	2.00Гц

В некоторых случаях только при отрицательной выходной частоте (реверс) ПИД-регулятор может уравнивать заданную и обратную величины. Однако слишком высокая частота реверса в ряде систем недопустима. F09.08 определяет верхний предел частоты реверса.

F09.09	Предел отклонения ПИД-регулятора	
	0.0% ~ 100.0%	0.0%

Если отклонение между заданием и обратной связью меньше F09.09, процесс ПИД-регулирования прекращается.

F09.10	Ограничение дифференциальной составляющей ПИД-регулятора	
	0.00% ~ 100.00%	0.0%

Дифференциальная составляющая чувствительна и может вызывать колебания системы, поэтому её обычно ограничивают. F09.10 задаёт диапазон выходного сигнала дифференциальной части.

F09.11	Время изменения задания ПИД-регулятора	
	0.00с ~ 650.00с	0.00с

Этот функциональный код обозначает время, за которое значение задания ПИД-регулятора изменяется от 0.0% до 100.0%. Линейное изменение уменьшает влияние резких скачков на систему.

F09.12	Время фильтра обратной связи ПИД-регулятора	
	0.00с ~ 60.00с	0.00с
F09.13	Время фильтра выхода ПИД-регулятора	
	0.0с ~ 600.0с	100.0с

Функциональный код F09.12 используется для фильтрации сигнала обратной связи, уменьшая влияние помех, но снижая быстродействие. Параметр F09.13 фильтрует выходную частоту ПИД-регулятора, сглаживая резкие изменения, но также снижая быстродействие системы.

F09.14	Резерв	
	Резерв	0
F09.15	Пропорциональный коэффициент Kp2	
	0.0 ~ 999.9	20.0
F09.16	Интегральное время Ti2	
	0.01с ~ 10.00с	2.00с
F09.17	Дифференциальное время Td2	
	0.00 ~ 10.000	0.000с

В некоторых системах один набор параметров ПИД-регулирования не может удовлетворить требованиям всего рабочего процесса, и в различных условиях необходимо использовать разные параметры. Данный набор функциональных кодов используется для переключения между двумя наборами параметров ПИД-регулятора. Метод настройки параметров регулятора F09.15—F09.17 аналогичен методу настройки параметров F09.05—F09.07.

F09.18	Условие переключения параметров ПИД-регулятора	
	0 ~ 8	0

- 0: Без переключения
- 1: Переключение через клемму X
- 2: Автоматическое переключение по отклонению
- 3~8: Резерв

Две группы параметров ПИД-регулятора могут переключаться через многофункциональную цифровую клемму X либо автоматически в зависимости от отклонения ПИД-регулятора. Если для переключения выбрана многофункциональная клемма X, её функция должна быть установлена как 43 (клемма переключения параметров ПИД-регулятора). Когда клемма неактивна, выбирается группа параметров 1 (F09.05—F09.07); когда клемма активна, выбирается группа параметров 2 (F09.15—F09.17).

F09.19	Отклонение переключения параметров ПИД-регулятора 1	
	0.0% ~ F09.20	20.0%
F09.20	Отклонение переключения параметров ПИД-регулятора 2	
	F09.19 ~ 100.0%	80.0%

При выборе автоматического переключения, если абсолютное значение отклонения между заданием и обратной связью меньше отклонения переключения параметров ПИД-регулятора 1 (F09.19), используются параметры группы 1. Если абсолютное значение отклонения между заданием и обратной связью больше отклонения переключения ПИД-регулятора 2 (F09.20), используются параметры группы 2. Если отклонение между заданием и обратной связью находится между отклонением переключения 1 и отклонением переключения 2, параметры ПИД-регулятора являются значениями линейной интерполяции между двумя группами параметров, как показано на [Рисунке F09-1](#).

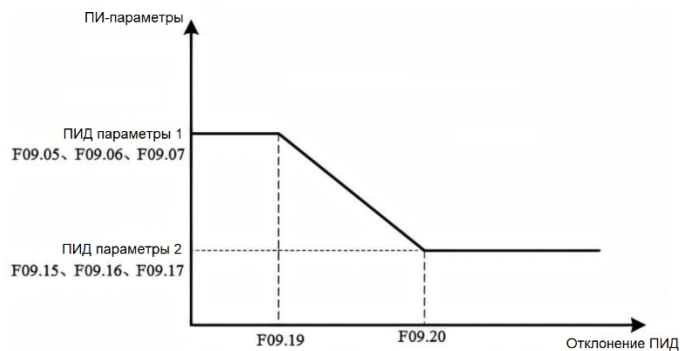


Рисунок F09-1 Переключение параметров ПИД-регулятора

F09.21	Начальное значение ПИД-регулятора	
	0.0% ~ 100.0%	0.0%
F09.22	Время удержания начального значения ПИД-регулятора	
	0.00с ~ 650.00с	0.00с

При запуске инвертора выход ПИД-регулятора фиксируется на начальном значении F09.21. После достижения времени удержания начального значения ПИД-регулятора F09.22 он начинает работу в режиме замкнутого регулирования. [Рисунок F09-2](#) является функциональной диаграммой начального значения ПИД-регулятора.

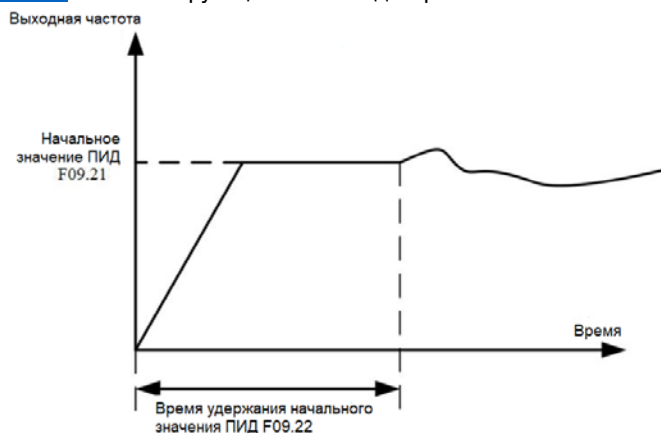


Рисунок F09-2 Диаграмма функции начального значения ПИД-регулятора

F09.25	Верхний порог потери обратной связи ПИД-регулятора	
	0.0%: Не контролируется; 0.1% ~ 100.0%	0.0%
F09.26	Нижний порог потери обратной связи ПИД-регулятора	
	0.0%: Не контролируется; 0.1% ~ 100.0%	0.0%
F09.27	Время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	
	0.0с ~ 20.0с	0.0с

Этот функциональный код используется для определения потери обратной связи ПИД-регулятора; если значение обратной связи ПИД-регулятора меньше нижнего порога контроля потери обратной связи F09.26 и больше верхнего порога контроля потери обратной связи F09.25, и это состояние продолжается дольше времени контроля потери обратной связи ПИД-регулятора F09.27, инвертор формирует аварийный сигнал E- 31 и обрабатывает его в соответствии с выбранным способом обработки неисправности.

F09.28	Работа ПИД-регулятора при останове	
	0 ~ 1	0

0: Не работает при останове

1: Работает при останове

Этот функциональный код используется для выбора, продолжает ли ПИД-регулятор выполнять вычисления при нахождении в состоянии останова. В общем случае ПИД-регулятор должен прекращать работу в состоянии останова.

Группа F10 — Многоскоростной режим, простой ПЛК

F10.00	Многоскоростное задание 0	
	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F10.01	Многоскоростное задание 1	
	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F10.02	Многоскоростное задание 2	
	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F10.03	Многоскоростное задание 3	
	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F10.04	Многоскоростное задание 4	
	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F10.05	Многоскоростное задание 5	
	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F10.06	Многоскоростное задание 6	
	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F10.07	Многоскоростное задание 7	
	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F10.08	Многоскоростное задание 8	
	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F10.09	Многоскоростное задание 9	
	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F10.10	Многоскоростное задание 10	
	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F10.11	Многоскоростное задание 11	
	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F10.12	Многоскоростное задание 12	
	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F10.13	Многоскоростное задание 13	
	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F10.14	Многоскоростное задание 14	
	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F10.15	Многоскоростное задание 15	
	-100.0% ~ 100.0%	0.0%

Многоскоростные задания могут использоваться в трёх случаях: как источник частоты, как источник напряжения при разделении VF и как источник задания для процесса ПИД-регулирования. Во всех трёх случаях величины значений многоскоростных заданий являются относительными и находятся в диапазоне от -100.0% до 100.0%. При использовании в качестве источника частоты — это процент от максимальной частоты; при использовании как источника напряжения VF — это процент от номинального напряжения двигателя; поскольку задание ПИД-регулятора уже является относительной величиной, при их использовании в качестве источника задания ПИД-регулирования преобразование размерности не требуется. Переключение многоскоростных заданий осуществляется в зависимости от состояния многофункциональных цифровых клемм X. Подробнее см. в описании Группы F07.

F10.16	Режим работы простого ПЛК	
	0 ~ 2	0

0: Останов после одного цикла

После завершения одного цикла инвертор автоматически останавливается. Для повторного запуска необходимо снова подать команду пуска. Если время работы какого-либо этапа равно 0, этот этап пропускается, как показано на рисунке ниже.

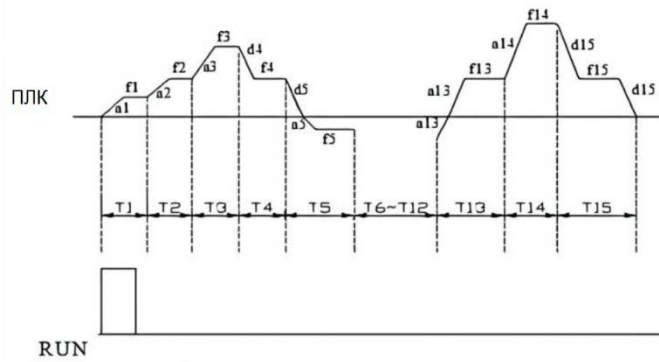


Рисунок F10-1 Схема останова ПЛК после одного цикла

1: После одного цикла удерживается последнее значение

После завершения одного цикла инвертор автоматически удерживает частоту и направление последнего этапа, как показано на рисунке ниже.

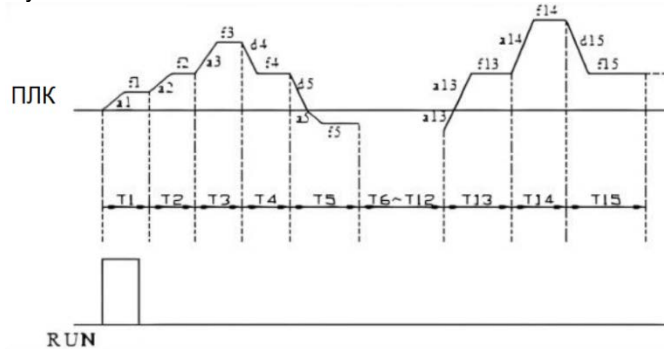


Рисунок F10-2 Схема удержания после одного цикла ПЛК

2: Непрерывный цикл

После завершения одного цикла инвертор автоматически начинает следующий цикл и не останавливается до получения команды останова, как показано на рисунке ниже.

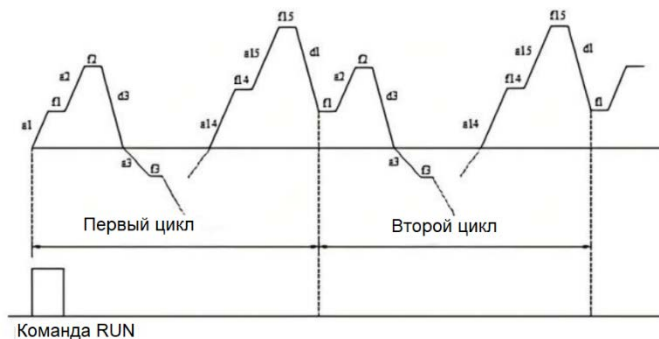


Рисунок F10-3 Схема непрерывного цикла ПЛК

F10.17	Опция памяти простого PLC при отключении питания	
	00 ~ 11	00

Разряд единиц: Опция памяти при отключении питания

Разряд десятков: Опция памяти при останове

0: Без сохранения

1: С сохранением

Сохранение памяти при отключении питания означает запоминание этапа и частоты ПЛК перед отключением и продолжение с этого этапа при следующем включении. Если эта опция отключена, процесс ПЛК начинается заново при каждом включении. Сохранение памяти при останове означает сохранение этапа и частоты при останове и продолжение с этого этапа при следующем запуске. Если эта опция отключена, процесс ПЛК начинается заново при каждом запуске.

F10.18	Время работы сегмента 0 простого ПЛК	
	0.0с (ч) ~ 6500.0с (ч)	0.0с (ч)
F10.19	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 0 простого ПЛК	
	0 ~ 3	0
F10.20	Время работы сегмента 1 простого ПЛК	
	0.0с (ч) ~ 6500.0с (ч)	0.0с (ч)

F10.21	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 1 простого ПЛК	
	0 ~ 3	0
F10.22	Время работы сегмента 2 простого ПЛК	
	0.0с (ч) ~ 6500.0с (ч)	0.0с (ч)
F10.23	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 2 простого ПЛК	
	0 ~ 3	0
F10.24	Время работы сегмента 3 простого ПЛК	
	0.0с (ч) ~ 6500.0с (ч)	0.0с (ч)
F10.25	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 3 простого ПЛК	
	0 ~ 3	0
F10.26	Время работы сегмента 4 простого ПЛК	
	0.0с (ч) ~ 6500.0с (ч)	0.0с (ч)
F10.27	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 4 простого ПЛК	
	0 ~ 3	0
F10.28	Время работы сегмента 5 простого ПЛК	
	0.0с (ч) ~ 6500.0с (ч)	0.0с (ч)
F10.29	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 5 простого ПЛК	
	0 ~ 3	0
F10.30	Время работы сегмента 6 простого ПЛК	
	0.0с (ч) ~ 6500.0с (ч)	0.0с (ч)
F10.31	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 6 простого ПЛК	
	0 ~ 3	0
F10.32	Время работы сегмента 7 простого ПЛК	
	0.0с (ч) ~ 6500.0с (ч)	0.0с (ч)
F10.33	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 7 простого ПЛК	
	0 ~ 3	0
F10.34	Время работы сегмента 8 простого ПЛК	
	0.0с (ч) ~ 6500.0с (ч)	0.0с (ч)
F10.35	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 8 простого ПЛК	
	0 ~ 3	0
F10.36	Время работы сегмента 9 простого ПЛК	
	0.0с (ч) ~ 6500.0с (ч)	0.0с (ч)
F10.37	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 9 простого ПЛК	
	0 ~ 3	0
F10.38	Время работы сегмента 10 простого ПЛК	
	0.0с (ч) ~ 6500.0с (ч)	0.0с (ч)
F10.39	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 10 простого ПЛК	
	0 ~ 3	0
F10.40	Время работы сегмента 11 простого ПЛК	
	0.0с (ч) ~ 6500.0с (ч)	0.0с (ч)
F10.41	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 11 простого ПЛК	
	0 ~ 3	0
F10.42	Время работы сегмента 12 простого ПЛК	
	0.0с (ч) ~ 6500.0с (ч)	0.0с (ч)
F10.43	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 12 простого ПЛК	
	0 ~ 3	0
F10.44	Время работы сегмента 13 простого ПЛК	
	0.0с (ч) ~ 6500.0с (ч)	0.0с (ч)
F10.45	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 13 простого ПЛК	
	0 ~ 3	0
F10.46	Время работы сегмента 14 простого ПЛК	
	0.0с (ч) ~ 6500.0с (ч)	0.0с (ч)
F10.47	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 14 простого ПЛК	
	0 ~ 3	0
F10.48	Время работы сегмента 15 простого ПЛК	
	0.0с (ч) ~ 6500.0с (ч)	0.0с (ч)

F10.49	Выбор времени ускорения/торможения сегмента 15 простого ПЛК	
	0 ~ 3	0
F10.50	Единица времени работы простого ПЛК	
	0 ~ 1	0

0: с (секунды)
1: ч (часы)

F10.51	Способ задания многоскоростного задания 0	
	0 ~ 6	0

0: Задание через F10.00
1: AI
3: Переменный резистор панели
5: ПИД-регулятор
6: Предустановленная частота (F00.08), может изменяться UP/DOWN

Этот функциональный код определяет канал задания многоскоростного задания 0. Помимо F10.00, доступны другие варианты, что облегчает переключение между многоскоростными заданиями и другими способами задания. При использовании многоскоростных заданий или простого ПЛК в качестве источника частоты переключение между двумя источниками частоты легко реализуемо.

Группа F12 – Неисправности и защита

F12.00	Опция защиты двигателя от перегрузки	
	0 ~ 1	0

0: Запрещена
Функция защиты двигателя от перегрузки отсутствует. Существует риск перегрева и повреждения двигателя. Рекомендуется установить тепловое реле между преобразователем частоты и двигателем.

1: Разрешена

В этом случае преобразователь частоты определяет перегрузку двигателя по обратно-временной характеристике защиты двигателя.

Обратно-временная характеристика рассчитывается как: $220\% \times (F12.01) \times$ (номинальный ток двигателя) при длительности 1 минута формируется неисправность перегрузки; $150\% \times (F12.01) \times$ (номинальный ток двигателя) при длительности 5 минут формируется неисправность перегрузки.

F12.01	Коэффициент защиты двигателя от перегрузки	
	0.01 ~ 10.00	1.00

Пользователь должен правильно установить значение F12.01 в соответствии с реальной перегрузочной способностью двигателя. Если параметр установлен слишком большим, двигатель может перегреться и повредиться без аварийного сигнала преобразователя частоты!

F12.02	Коэффициент предупреждения о перегрузке двигателя	
	50% ~ 100%	80%

Эта функция используется для выдачи системе управления сигнала предварительного предупреждения через цифровую выходную клемму до срабатывания защиты от перегрузки двигателя. Коэффициент предварительного предупреждения используется для определения степени упреждения перед срабатыванием защиты от перегрузки двигателя. Чем больше значение, тем меньше величина упреждения. Когда накопленное значение выходного тока преобразователя частоты превышает произведение обратно-временной характеристики перегрузки и F12.02, многофункциональный цифровой выход инвертора выдаёт сигнал «Предварительная сигнализация перегрузки двигателя» (ON).

F12.03	Коэффициент подавления останова при перенапряжении	
	0 (без функции) ~ 100	30
F12.04	Напряжение подавления останова при перенапряжении	
	200В ~ 2000В	760В

Во время процесса торможения преобразователем частоты, когда напряжение шины постоянного тока превышает напряжение защиты от перенапряжения, преобразователь прекращает торможение, сохраняет текущую рабочую частоту и продолжает торможение после снижения напряжения шины. Коэффициент подавления останова при перенапряжении используется для регулировки способности преобразователя подавлять перенапряжение во время торможения. Чем больше данное значение, тем сильнее способность ограничения перенапряжения. При условии отсутствия перенапряжения предпочтительно устанавливать меньшее значение коэффициента. Для нагрузок с малой инерцией коэффициент подавления останова должен быть небольшим, иначе динамический отклик системы замедлится. Для нагрузок с большой инерцией данное значение должно быть большим, иначе эффект подавления будет недостаточным и может возникнуть авария

по перенапряжению. При установке коэффициента подавления останова при перенапряжении в 0 эта функция не действует.

F12.05	Коэффициент подавления останова при перегрузке по току	
	0 ~ 100	20
F12.06	Ток подавления останова при перегрузке по току	
	100% ~ 200%	150%

Подавление останова при перегрузке по току: когда выходной ток преобразователя достигает установленного значения тока подавления останова при перегрузке по току (F12.06), преобразователь снижает выходную частоту во время ускорения, снижает выходную частоту при постоянной скорости, замедляет скорость торможения во время торможения до тех пор, пока ток не станет меньше тока подавления останова при перегрузке по току (F12.06), после чего рабочая частота возвращается к нормальной. Подробнее см. на [Рисунке F12-1](#).

Ток подавления останова при перегрузке по току задает точку тока защиты функции подавления останова при перегрузке по току. При превышении данного значения преобразователь запускает функцию подавления останова при перегрузке по току.

Это относительное значение в процентах от номинального тока двигателя. Коэффициент подавления останова при перегрузке по току используется для регулировки способности преобразователя подавлять перегрузку по току во время ускорения и торможения. Чем больше данное значение, тем сильнее способность подавления перегрузки по току. При условии отсутствия перегрузки по току предпочтительно устанавливать меньшее значение коэффициента.

При нагрузках с малой инерцией коэффициент подавления останова при перегрузке по току должен быть небольшим, иначе динамический отклик системы замедлится. Для нагрузок с большой инерцией данное значение должно быть большим, иначе эффект подавления будет недостаточным и могут возникнуть неисправности от перегрузки по току. В ситуациях с очень малой инерцией рекомендуется устанавливать коэффициент подавления останова при перегрузке по току менее 20. Если его значение равно нулю, функция не действует.

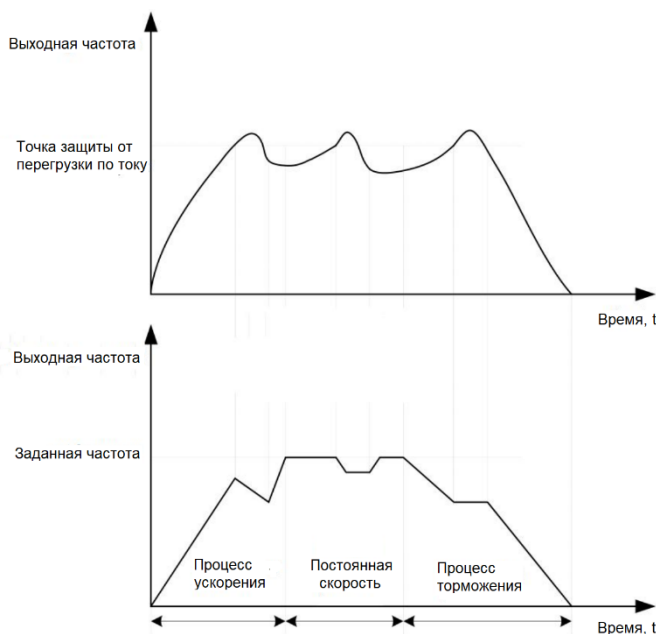


Рисунок F12-1 Схема подавления останова при перегрузке по току

F12.07	Резерв	
	Резерв	0
F12.08	Напряжение начала работы тормозного резистора	
	200.0В ~ 2000.0В	690.0В

Если напряжение постоянного тока внутри преобразователя выше напряжения запуска энергопотребляющего торможения, активируется встроенный тормозной блок. Если в этот момент подключён тормозной резистор, накопленная энергия напряжения внутри преобразователя рассеивается через него, что приводит к снижению напряжения постоянного тока. Когда напряжение постоянного тока становится ниже напряжения запуска торможения, встроенный тормозной блок отключается.

F12.09	Количество автоматических сбросов неисправности	
	0 ~ 200	0

При использовании преобразователем частоты функции автоматического сброса неисправности, данный параметр используется для задания количества автоматических сбросов. После превышения этого количества преобразователь частоты сохраняет состояние неисправности и сброс больше не выполняется.

F12.10	Действие клеммы цифрового выхода о неисправности во время автоматического сброса неисправности	
	0 ~ 1	0

0: Запрещено

1: Разрешено

Если функция автоматического сброса неисправности активна, то режим активации клеммы цифрового выхода о неисправности задается с помощью F12.10 во время периода автоматического сброса неисправности.

F12.11	Интервал автоперезапуска при неисправности	
	0.1с ~ 100.0с	6.0с

Время ожидания от момента сигнала преобразователя частоты о неисправности до автоматического сброса неисправности.

F12.12	Опция защиты от потери входной фазы	
	0 ~ 1	Зависит от модели

0: Отключена (мощность преобразователя частоты ≤ 11 кВт)

1: Разрешена (мощность преобразователя частоты > 11 кВт)

F12.13	Опция защиты от потери выходной фазы	
	0 ~ 1	0

0: Запрещена

1: Разрешена

F12.14	Тип первой неисправности	
	0 ~ 99	0
F12.15	Тип второй неисправности	
	0 ~ 99	0
F12.16	Тип третьей (последней) неисправности	
	0 ~ 99	0
F12.17	Частота при третьей неисправности	
	0.00Гц ~ Максимальная частота (F00.10)	0.00Гц
F12.18	Ток при третьей неисправности	
	0.00А ~ 655.35А	0.00А
F12.19	Напряжение шины при третьей неисправности	
	0.0В ~ 3000.0В	0.0В
F12.20	Состояние входных клемм при третьей неисправности	
	0 ~ 127	0
F12.21	Состояние выходных клемм при третьей неисправности	
	0 ~ 15	0
F12.22	Состояние преобразователя частоты при третьей неисправности	
	0 ~ 1FH	0
F12.23	Время включения питания при третьей неисправности	
	0 ~ 65535ч	0
F12.24	Время работы при третьей неисправности	
	0 ~ 65535ч	0
F12.27	Частота при второй неисправности	
	0.00Гц ~ Максимальная частота (F00.10)	0.00Гц
F12.28	Ток при второй неисправности	
	0.00А ~ 655.35А	0.00А
F12.29	Напряжение шины при второй неисправности	
	0.0В ~ 3000.0В	0.0В
F12.30	Состояние входных клемм при второй неисправности	
	0 ~ 127	0
F12.31	Состояние выходных клемм при второй неисправности	
	0 ~ 15	0
F12.32	Состояние преобразователя частоты при второй неисправности	
	0 ~ 1FH	0.0с
F12.33	Время включения питания при второй неисправности	

	0 ~ 65535ч	0
F12.34	Время работы при второй неисправности	
	0 ~ 65535ч	0
F12.35	Коэффициент защиты от перегрузки преобразователя частоты	
	0.01 ~ 10.00	1.00

Значение F12.35 должно быть задано в соответствии с фактической перегрузочной способностью преобразователя частоты. Установка слишком высокого значения может привести к перегреву и повреждению преобразователя частоты без срабатывания аварийного сигнала!

F12.36	Время сброса аварии по пониженному напряжению во время работы	
	0.0с ~ 6553.5с	0.0с
F12.37	Частота при первой неисправности	
	0.00Гц ~ Максимальная частота (F00.10)	0.00Гц
F12.38	Ток при первой неисправности	
	0.00А ~ 655.35А	0.00А
F12.39	Напряжение шины при первой неисправности	
	0.0В ~ 3000.0В	0.0В
F12.40	Состояние входных клемм при первой неисправности	
	0 ~ 127	0
F12.41	Состояние выходных клемм при первой неисправности	
	0 ~ 15	0
F12.42	Состояние преобразователя частоты при первой неисправности	
	0 ~ 1FH	0
F12.43	Время включения питания при первой неисправности	
	0 ~ 65535ч	0
F12.44	Время работы при первой неисправности	
	0 ~ 65535ч	0
F12.45	Опция отображения «E-08» на экране	
	0 ~ 1	0

0: Нет

1: Да

F12.46	Настройка перезапуска после отключения питания	
	00000 ~ 00011	00000

Разряд единиц: опция перезапуска после отключения питания

0: Неактивна

1: Активна

Разряд десятков: опция перезапуска при пониженном напряжении

0: Неактивна

1: Активна

Разряд сотен, тысяч, десятков тысяч: Резерв

F12.47	Опция действия защиты при неисправности 1	
	00000 ~ 22222	00000

Разряд единиц: Перегрузка двигателя (E-11)

0: Свободный останов

При выборе «Свободный останов» преобразователь частоты отображает E-** и немедленно останавливается.

1: Останов согласно режиму останова

При выборе данного режима преобразователь частоты отображает A**, выполняет останов согласно заданному режиму останова и после останова отображает E-**.

2: Продолжить работу

При выборе данного режима преобразователь частоты продолжает работу и отображает A**, а рабочая частота задаётся параметром F12.54.

Разряд десятков: Потеря входной фазы (E-12) (аналогично опциям разряда единиц)

Разряд сотен: Потеря выходной фазы (E-13) (аналогично опциям разряда единиц)

Разряд тысяч: Внешняя неисправность (E-15) (аналогично опциям разряда единиц)

Разряд десятков тысяч: Ошибка связи (E-16) (аналогично опциям разряда единиц)

F12.48	Опция действия защиты при неисправности 2	
	00000 ~ 22010	00000

Разряд единиц: Резерв

Разряд десятков: Ошибка чтения/записи функционального кода (E-21)

0: Свободный останов

1: Останов согласно режиму останова

Разряд сотен: Резерв

Разряд тысячи: Перегрев двигателя (E-25) (аналогично опциям разряда единицам F12.47)

Разряд десятков тысяч: Достигнуто время работы (E-26) (аналогично опциям разряда единицам F12.47)

F12.49	Опция действия защиты при неисправности 3	
	00000 ~ 22222	00000

Разряд единиц: Определенная пользователем ошибка 1 (E-27) (аналогично опциям разряда единиц F12.47)

Разряд десятков: Определенная пользователем ошибка 2 (E-28) (аналогично опциям разряда единиц F12.47)

Разряд сотен: Достижение времени включения питания (E-29) (аналогично опциям разряда единиц F12.47)

Разряд тысячи: Потеря нагрузки (E-30)

0: Свободный останов

1: Останов согласно режиму останова

2: Немедленный переход на 7% номинальной частоты двигателя и продолжение работы. Если нагрузка не потеряна, частота автоматически возвращается к установленному значению.

Разряд десятков тысяч: Потеря обратной связи ПИД-регулятора во время работы (E-31) (аналогично опциям разряда единиц F12.47)

F12.50	Опция действия защиты при неисправности 4	
	00000 ~ 00002	00000

Разряд единиц: Слишком большое отклонение скорости (E-42) (аналогично опциям разряда единиц F12.47)

Разряды десятков, сотен, тысяч, десятков тысяч: Резерв.

F12.54	Выбор частоты непрерывной работы при неисправности	
	0 ~ 4	0

0: Работа на текущей рабочей частоте

1: Работа на заданной частоте

2: Работа на верхнем пределе частоты

3: Работа на нижнем пределе частоты

4: Работа на аварийной резервной частоте

F12.55	Аварийная резервная частота	
	0.0% ~ 100.0% (от максимальной частоты)	100.0%

Если во время работы преобразователя частоты возникает неисправность, а способ её обработки установлен как «Продолжить работу», преобразователь частоты отображает A** и продолжает работу на частоте, определяемой параметром F12.54. При выборе аварийной резервной частоты, ее значение устанавливается в F12.55 и является процентной величиной от максимальной частоты.

F12.59	Действие при кратковременном пропадании питания	
	0 ~ 2	0

0: Нет действия

1: Торможение

2: Торможение до останова

F12.60	Напряжение паузы действия при кратковременном пропадании питания	
	80.0% ~ 100.0%	90.0%
F12.61	Время обнаружения восстановления напряжения при кратковременном пропадании питания	
	0.00с ~ 100.00с	0.50с
F12.62	Напряжение обнаружения действия при кратковременном пропадании питания	
	60.0% ~ 100.0% (стандартного напряжения шины)	80.0%

Функциональные коды F12.59—F12.62 означают, что при кратковременном отключении питания или резком падении напряжения преобразователь частоты снижает выходную скорость и использует энергию обратной связи нагрузки для компенсации снижения напряжения шины постоянного тока для поддержания непрерывной работы. Если F12.59 = 1, преобразователь частоты замедляется при кратковременном отключении питания или резком падении напряжения. Когда напряжение шины возвращается к норме, преобразователь частоты ускоряется до заданной частоты. Основанием для определения восстановления напряжения является нормальное напряжение шины в течение времени, большего чем установлено в F12.61. Если F12.59 = 2, при кратковременном отключении питания или резком падении напряжения преобразователь частоты тормозит до полного останова.

F12.63	Напряжение паузы действия при кратковременной остановке	
	80.0% ~ 100.0%	90.0%

0: Не действует
1: Действует

F12.64	Уровень обнаружения потери нагрузки	
	0.0% ~ 100.0%	10.0%
F12.65	Время обнаружения потери нагрузки	
	0.0с ~ 60.0с	1.0с

Если при активной функции защиты от потери нагрузки выходной ток преобразователя частоты становится меньше уровня обнаружения потери нагрузки F12.64, а длительность этого состояния превышает время обнаружения F12.65, выходная частота преобразователя автоматически снижается до 7% номинальной частоты. Если в состоянии защиты от потери нагрузки нагрузка восстанавливается, преобразователь частоты автоматически возвращается к работе на заданной частоте.

F12.68	Значение обнаружения отклонения скорости	
	0.0% ~ 50.0% (максимальной частоты)	10.0%
F12.69	Время обнаружения отклонения скорости	
	0.0с ~ 60.0с	1.0с

Эта функция действительна только при работе преобразователя частоты в режиме векторного управления без PG (SVC); при обнаружении преобразователем частоты отклонения фактической скорости двигателя от заданной частоты на величину, превышающую значение обнаружения отклонения скорости F12.68 в течение времени обнаружения отклонения скорости F12.69, формируется аварийный сигнал E-42, который обрабатывается в соответствии с режимом защиты от неисправностей. Если время обнаружения отклонения скорости равно 0.0с, функция обнаружения неисправности по отклонению скорости отключается.

F12.70	Коэффициент K _p для режима кратковременного останова и безостановочного режима	
	0 ~ 100	40
F12.71	Интегральный коэффициент K _i для режима кратковременного останова и безостановочного режима	
	0 ~ 100	30

Этот параметр действителен только в режиме «Поддержания постоянного напряжения шины» (F12.59 = 1). Если в процессе кратковременного останова без останова возникает тенденция к пониженному напряжению, следует увеличить коэффициенты данной функции.

F12.72	Время торможения при кратковременном останове и безостановочном режиме	
	0.0 ~ 300.0с	20.0с

Этот параметр действителен только в режиме «Торможения до останова» (F12.59 = 2). Когда напряжение шины становится ниже напряжения срабатывания, установленного параметром F12.62, преобразователь частоты выполняет торможение до останова, при этом время торможения определяется данным параметром вместо F00.18.

F12.73	Опция автоматической регулировки несущей частоты	
	00000 ~ 11111	00011

Разряд единиц: Автоматическая регулировка несущей частоты при перегрузке
0: Запрещена
1: Разрешена

Разряд десятков: Автоматическая регулировка несущей частоты при пуске
0: Запрещена
1: Разрешена

Группа F13 — Параметры связи

F13.00	Скорость передачи MODBUS	
	0 ~ 9	6

0—1: Резерв
 2: 1200 BPS
 3: 2400 BPS
 4: 4800 BPS
 5: 9600 BPS
 6: 19200 BPS
 7: 38400 BPS
 8: 57600 BPS
 9: 115200 BPS

Этот функциональный код определяет скорость передачи данных между главным компьютером и преобразователем частоты. Скорости передачи, заданные на главном компьютере и преобразователе частоты, должны совпадать, иначе связь невозможна. Чем выше скорость передачи данных, тем быстрее обмен данными. Однако слишком высокая скорость может ухудшить стабильность связи.

F13.01	Формат данных MODBUS	
	0 ~ 3	1

0: Без контроля четности (8-N-2)
 1: Чётная проверка (8-E-1)
 2: Нечётная проверка (8-O-1)
 3: Без контроля четности (8-N-1)

Форматы данных главного компьютера и преобразователя частоты должны совпадать, иначе нормальная связь невозможна.

F13.02	Локальный адрес	
	1 ~ 247	1

В связи RS485 данный параметр определяет адрес данного преобразователя частоты.

F13.03	Задержка ответа MODBUS	
	0 ~ 20мс	2

Этот функциональный код определяет интервал времени между получением преобразователем частоты фрейма данных и отправкой фрейма ответа главному компьютеру. Если время ответа меньше времени обработки системой, используется время обработки системы. Если установленная задержка больше времени обработки, система после обработки данных ожидает до времени задержки ответа, после чего отправляет данные главному компьютеру.

F13.04	Тайм-аут связи RS485	
	0.1 ~ 60.0с	5.0

Если в течение интервала времени, заданного данным кодом функции, отсутствует правильный сигнал данных по RS485, считается, что RS485-связь ненормальна, и преобразователь выполнит действия в соответствии с настройкой F12.47. При установке данного значения в нуль обнаружение тайм-аута RS485-связи не выполняется.

F13.05	Выбор протокола MODBUS	
	0 ~ 1	1

0: Нестандартный протокол MODBUS
 1: Стандартный протокол MODBUS

F13.06	Разрешение считывания тока по RS485	
	0 ~ 1	0

0: 0.01A
 1: 0.1A

F13.07	Выбор протокола связи RS485	
	0 ~ 10	0

0: ** протокол
 1: протокол CD21
 2—10: Резерв

F13.08	Опция контроля тайм-аута связи RS485	
	0 ~ 1	0
F13.09	Коэффициент пропорциональной связи	
	0.01 ~ 10.00	1.00

0: Действует постоянно
 1: Не действует при останове

Этот код функции используется для установки коэффициента веса команды частоты, получаемой преобразователем как ведомым через интерфейс RS485. Фактическая рабочая частота преобразователя равна значению данного кода функции, умноженному на значение команды задания частоты, полученное через интерфейс RS485. В режиме каскадного управления данный код функции позволяет устанавливать соотношение рабочих частот нескольких преобразователей.

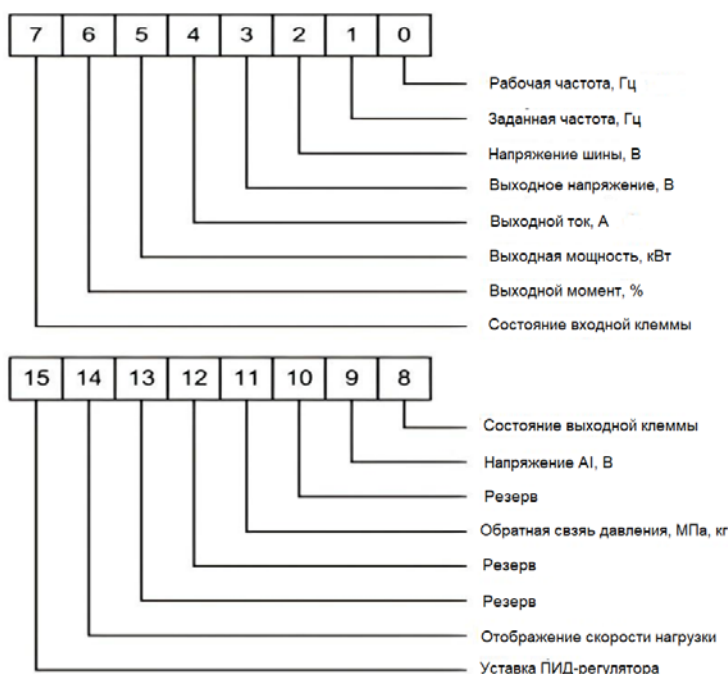
Группа F14 — Параметры клавиатуры и дисплея

F14.00	Резерв	
	Резерв	0
F14.01	Функция кнопки STOP/RESET	
	0 ~ 1	1.00

0: Функция останова кнопки STOP/RESET действует только в режиме управления с клавиатуры
 1: Функция останова кнопки STOP/RESET действует в любом режиме управления

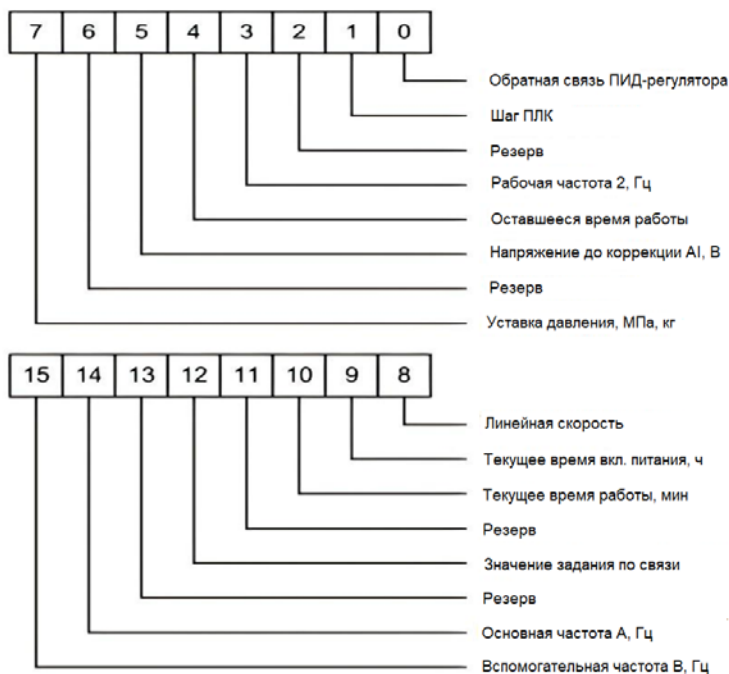
F14.02	Параметры 1 основного дисплея LED при работе	
	0000 ~ FFFFH	1FH

Если указанные ниже параметры необходимо отображать во время работы, установите соответствующий бит в значение 1, преобразуйте получившееся двоичное число в шестнадцатеричное и установите его в качестве значения F14.02.



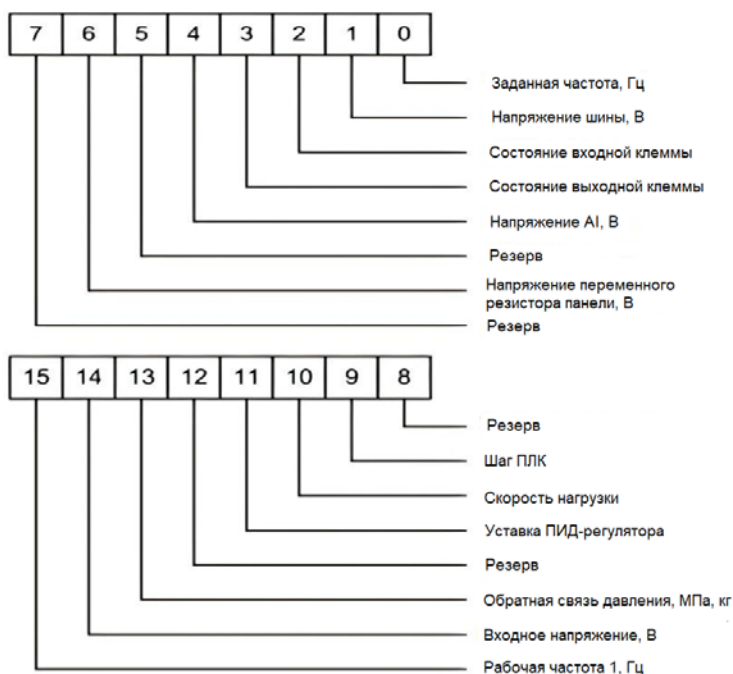
F14.03	Параметры 2 основного дисплея LED при работе	
	0000 ~ FFFFH	1FH

Если указанные ниже параметры необходимо отображать во время работы, установите соответствующий бит в значение 1, преобразуйте получившееся двоичное число в шестнадцатеричное и установите его в качестве значения F14.03.



F14.04	Параметры основного дисплея LED при останове	
	0000 ~ FFFFH	1FH

Если указанные ниже параметры необходимо отображать во время останова, установите соответствующий бит в значение 1, преобразуйте получившееся двоичное число в шестнадцатеричное и установите его в качестве значения F14.04.



F14.05	Параметры вспомогательного дисплея LED при работе	
	0 ~ 80	4
F14.06	Параметры вспомогательного дисплея LED при останове	
	0 ~ 80	38

Изменением значений вышеуказанных кодов функций можно изменить контролируемые элементы вспомогательного дисплея. Например, если установить F14.05=3, то есть выбрать выходное напряжение d00.03, то во время работы вспомогательный дисплей по умолчанию показывает текущее значение выходного напряжения.

F14.07	Коэффициент отображения скорости нагрузки	
	0.0001 ~ 6.5000	1.0000

При необходимости отображения скорости нагрузки данный параметр используется для регулировки соответствия между выходной частотой преобразователя и скоростью нагрузки. Конкретное соответствие см. в описании F14.10.

F14.08	Температура модуля радиатора преобразователя	
	0.0°C ~ 100.0°C	0.0°C

Отображает температуру модуля IGBT преобразователя частоты. Значение температуры защиты от перегрева IGBT модуля различно для разных моделей.

F14.09	Накопленное время работы	
	0ч ~ 65535ч	0ч

Отображает накопленное время работы преобразователя. При достижении установленного времени работы F02.17 многофункциональный цифровой выход (функция 12) выдаёт сигнал ON.

F14.10	Количество знаков после запятой для отображения скорости нагрузки	
	0 ~ 3	1

- 0: 0 знаков после запятой
- 1: 1 знак после запятой
- 2: 2 знака после запятой
- 3: 3 знака после запятой

Этот функциональный код задает количество знаков после запятой при отображении скорости нагрузки. Если коэффициент отображения скорости нагрузки F14.07 = 2.0000, а количество знаков после запятой F14.10 = 2 (2 знака после запятой), то при рабочей частоте преобразователя 40.00 Гц скорость нагрузки: $40.00 \times 2.0000 = 80.00$ (отображается с 2 знаками после запятой).

При останове отображается скорость, соответствующая заданной частоте, т.е. «Заданная скорость нагрузки». При заданной частоте 50.00Гц скорость нагрузки при останове: $50.00 \times 2.0000 = 100.00$ (с 2 знаками после запятой).

F14.11	Накопленное время включения питания	
	0ч ~ 65535ч	0ч

Отображает накопленное время включения питания преобразователя с момента выхода с завода; при достижении установленного времени включения (F02.16) функция цифрового выхода (24) выдаёт сигнал ON.

F14.12	Накопленное потребление энергии	
	0 ~ 65535кВт*ч	0кВт*ч

Отображает накопленное потребление энергии преобразователем частоты на текущий момент.

F14.13	Версия аппаратного обеспечения	
	V0.00 ~ V9.99	V1.00
F14.14	Версия программного обеспечения	
	V0.00 ~ V9.99	V1.00
F14.15	Номер версии программной партии	
	0.0000 ~ 9.9999	4.0706

Группа F15 — Управление кодами функций

F15.00	Пароль пользователя	
	0 ~ 65535	00000

Если значение F15.00 установлено в любое ненулевое число, активируется функция защиты паролем. При следующем входе в меню необходимо правильно ввести пароль, иначе будет невозможно просматривать и изменять параметры функций. Запомните установленный пароль пользователя. Если значение F15.00 установлено в 00000, пароль пользователя сбрасывается и функция защиты паролем отключается.

F15.01	Инициализация параметров	
	0 ~ 3	0

0: Без действия

Преобразователь находится в нормальном состоянии чтения/записи параметров. Возможность изменения значений кодов функций зависит от состояния защиты паролем и текущего рабочего состояния преобразователя.

1: Восстановление всех пользовательских параметров, кроме параметров двигателя, к заводским.

Параметры двигателя не восстанавливаются, остальные пользовательские параметры восстанавливаются к заводским настройкам в соответствии с моделью.

2: Восстановление всех пользовательских параметров к заводским.

Все пользовательские параметры восстанавливаются к заводским настройкам в соответствии с моделью.

3: Очистка записей неисправностей.

Очищает содержимое записей неисправностей (F12.14~F12.44). После завершения операции значение данного кода функции автоматически сбрасывается в 0.

F15.02	Атрибут изменения кода функции	
	0 ~ 1	0

0: Редактируемый

1: Нередатируемый

Пользователь может задать возможность не изменять параметры кодов функций, чтобы предотвратить случайное изменение параметров функций. При установке в 0 все коды функций можно изменять; при установке в 1 все коды функций доступны только на просмотр и не могут быть изменены.

Группа F16 — Параметры водоснабжения

F16.05	Время ожидания перехода насоса в режим сна	
	0.0~3600.0с	2.0
F16.06	Время ожидания пробуждения насоса	
	0.0~3600.0с	1.0
F16.07	Давление пробуждения насоса	
	(0.0-100.0%)×(F16.08)	80.0%
F16.08	Предустановленное давление	
	0.00 ~ F15.09 (МПа, кг)	5.00
F16.09	Диапазон датчика	
	0.00 ~ 100.00 (МПа, кг)	10.00

Этот код функции используется для установки минимального опорного напряжения для отслеживания максимальной мощности. Минимальное опорное напряжение отслеживания максимальной мощности = максимальное рабочее напряжение фотоэлектрической панели / напряжение холостого хода фотоэлектрической панели.

F16.10	Точка максимальной мощности солнечной панели	
	50.00% ~ 100.00%	81.0
F16.11	Коэффициент регулировки скорости V/F	
	0.000~2.000	1.000

Этот параметр регулирует выходную частоту, соответствующую точке максимальной мощности. Его значение должно устанавливаться разумно. Слишком высокое значение вызовет ослабление магнитного поля. Действует при F00.00=8.

F16.12	Рабочее напряжение высокой точки ОТММ	
	(F16.13) ~ 200.0%	100.0%
F16.13	Рабочее напряжение низкой точки ОТММ	
	0.0% ~ (F16.12)	75.0%
F16.14	Частотная точка напряжения высокой точки ОТММ	
	0.00Гц ~ Максимальная частота (F00.10)	50.00
F16.15	Частотная точка напряжения низкой точки ОТММ	
	0.00Гц ~ Максимальная частота (F00.10)	0.00
F16.16	Точка защиты от низкого напряжения ОТММ	
	40.0% ~ 100.0%	45.0%
F16.17	Начальная частота обнаружения отсутствия воды для насоса	
	0.00Гц ~ Максимальная частота (F00.10)	10.00
F16.18	Ток обнаружения отсутствия воды фотоэлектрического насоса, соответствующий отношению к току холостого хода	
	0.0% ~ 300.0% × Ток холостого хода (F03.10)	0.0
F16.19	Время обнаружения отсутствия воды фотоэлектрического насоса	

	0 ~ 6000.0с	0.0
F16.20	Задержка самозапуска фотоэлектрики при пониженном напряжении	
	0.1 ~ 6000.0с	2.0
F16.21	Задержка самозапуска фотоэлектрики при отсутствии воды	
	0.1 ~ 6000.0с	15.0

При F00.00=7 (режим отслеживания напряжения подачи воды фотоэлектрикой), когда напряжение шины (d00.02) выше установленного значения рабочего напряжения высокой точки ОТММ (F16.12), преобразователь работает на максимальной частоте; если ниже рабочего напряжения высокой точки ОТММ (F16.13) — то на частоте, полученной по формуле (напряжение шины / рабочее напряжение высокой точки ОТММ) × максимальная частота. При достижении напряжением шины рабочего напряжения низкой точки ОТММ (F16.13) преобразователь работает на стартовой частоте обнаружения нехватки воды (F16.17). Если преобразователь работает выше стартовой частоты обнаружения отсутствия воды и выходной ток меньше (тока холостого хода двигателя) × (отношение тока обнаружения отсутствия воды фотоэлектрического насоса) к току холостого хода (F16.18), то после времени обнаружения отсутствия воды фотоэлектрического насоса (F16.19) преобразователь выдаёт неисправность отсутствия воды E-65.

F16.22	Время поиска питания	
	0.050 ~ 60.000	0.500
F16.23	Коэффициент скорости поиска питания	
	10 ~ 500	125
F16.24	Коэффициент скорости поиска питания	
	1 ~ 1000	100
F16.25	Время увеличения частоты перед поиском	
	0.01 ~ 600.00с	15.00
F16.26	Время уменьшения частоты перед поиском	
	0.1 ~ 600.00с	15.00

При F16.20=0.0 функция самозапуска при пониженном напряжении неактивна; при F16.21=0.0 функция самозапуска при отсутствии воды фотоэлектрического насоса неактивна.

При F00.00=8 (Режим отслеживания мощности фотоэлектрического водоснабжения VF) и F00.00=9 (Режим отслеживания мощности фотоэлектрического водоснабжения SVC) функциональные коды F16.22—F16.26 активны.

F16.27	Частота перехода насоса в режим сна	
	0.00Гц ~ Верхний предел частоты (F00.12)	20.00

Группа F17 — Параметры оптимизации управления

F17.00	Верхний предел частоты переключения цифровой ШИМ	
	0.00Гц ~ Максимальная частота	8.00Гц

Функциональный код действует только при управлении V/F; он определяет режим модуляции асинхронного двигателя. Если она ниже данного значения — то это 7-сегментный непрерывный режим модуляции, в противном случае — 5-сегментный дискретный режим модуляции. В 7-сегментном непрерывном режиме потери на переключение преобразователя велики, но пульсации тока малы; в 5-сегментном дискретном режиме потери на переключение малы, пульсации тока велики; на высоких частотах может вызывать нестабильность работы двигателя, обычно не требует изменения. При нестабильности V/F см. функциональный код F06.11, при потерях и нагреве преобразователя — функциональный код F00.15.

F17.01	Режим ШИМ	
	0 ~ 1	0

0: Асинхронная модуляция
1: Синхронная модуляция

Этот функциональный код действителен только для V/F; синхронная модуляция означает линейное изменение несущей частоты с выходной частотой для сохранения этого отношения без изменений (коэффициент несущей). Обычно применяется при высокой выходной частоте для улучшения качества выходного напряжения. На низких частотах (ниже 100Гц) синхронная модуляция обычно не требуется, так как отношение несущей частоты к выходной относительно высоко и преимущества асинхронной модуляции более очевидны. Синхронная модуляция действует только при рабочей частоте выше 85Гц, ниже фиксируется асинхронный режим.

F17.02	Выбор режима компенсации мёртвой зоны	
	0 ~ 1	1

0: Без компенсации
1: Режим компенсации

Данный параметр обычно не требует изменения. Используется только при наличии специальных требований к качеству формы выходного напряжения или при колебаниях двигателя и других аномалиях. Необходимо пробовать разные режимы компенсации; для большой мощности рекомендуется использовать режим компенсации 2.

F17.03	Произвольная глубина ШИМ	
	0 ~ 10	0

0: Случайная ШИМ неактивна
1—10: Глубина случайности несущей частоты ШИМ

F17.04	Разрешение ограничения тока по форме волны	
	0 ~ 1	1

0: Запрещено
1: Разрешено

Включение функции быстрого ограничения тока минимизирует неисправности по перегрузке по току преобразователя частоты и обеспечивает непрерывную работу. Длительное нахождение в состоянии быстрого ограничения тока может привести к перегреву и повреждению преобразователя, что недопустимо. При длительном быстром ограничении тока выдаётся сигнал ошибки E-40, указывающий на перегрузку преобразователя и необходимость останова.

F17.05	Коэффициент максимального выходного напряжения	
	100 ~ 110%	105%
F17.06	Установка точки пониженного напряжения	
	200.0В ~ 2000.0В	Зависит от модели
F17.07	Резерв	
	Резерв	0
F17.08	Установка точки перенапряжения	
	200.0В ~ 2200.0В	Зависит от модели

Используется для установки значения напряжения при неисправности по перенапряжению преобразователя. Заводские значения для разных уровней напряжения питания:

Напряжение питания	Заводское значение точки перенапряжения
Однофазное, 220В	400.0В
Трёхфазное, 380В	800.0В

Группа FFF — Заводские параметры

FFF.00	Пароль производителя	
	0 ~ 65535	00000

Глава 8 ЭМС (Электромагнитная совместимость)

8.1 Определения

Электромагнитная совместимость — это способность электрооборудования работать в среде электромагнитных помех без создания помех электромагнитной среде и стабильно выполнять свои функции.

8.2 Введение в стандарты ЭМС

В соответствии с требованиями национального стандарта GB/T12668.3 преобразователь частоты должен удовлетворять требованиям по электромагнитным помехам и устойчивости к электромагнитным помехам.

Наши актуальные модели соответствуют последнему международному стандарту: IEC/EN 61800-3:2004 (Системы электропривода с регулируемой скоростью. Часть 3: Требования ЭМС и специальные методы испытаний), эквивалентному национальному стандарту GB/T12668.3.

IEC/EN61800-3 в основном проверяет преобразователь частоты по двум аспектам: электромагнитные помехи и устойчивость к электромагнитным помехам. Электромагнитные помехи в основном проверяют излучаемые помехи, кондуктивные помехи и гармонические помехи преобразователя частоты (это требование применяется к преобразователям для бытового применения). Устойчивость к электромагнитным помехам в основном проверяет кондуктивную помехоустойчивость, излучаемую помехоустойчивость, устойчивость к импульсам перенапряжения, устойчивость к быстрым переходным процессам, устойчивость к электростатическим разрядам и устойчивость к низкочастотным помехам на входе питания. Конкретные пункты теста:

1. Тест на устойчивость к провалам, прерываниям и изменениям входного напряжения;
2. Тест на устойчивость к фазовым провалам;
3. Тест на устойчивость к гармоникам на входе;
4. Тест на изменение входной частоты;
5. Тест на асимметрию входного напряжения;
6. Тест на колебания входного напряжения.

Продукция нашей компании прошла все испытания в соответствии со строгими требованиями вышеуказанного IEC/EN61800-3.

При установке и использовании продукта в соответствии с инструкциями, приведёнными в 7.3, хорошая электромагнитная совместимость в обычных промышленных условиях обеспечена.

8.3 Руководство по ЭМС

8.3.1 Влияние гармоник

Высшие гармоники источника питания могут повредить преобразователь частоты. Поэтому в местах с относительно плохим качеством электросети рекомендуется устанавливать входной дроссель на входе переменного тока.

8.3.2 Электромагнитные помехи и меры предосторожности при установке

Существует два типа электромагнитных помех. Первый — это помехи от электромагнитного шума окружающей среды на преобразователь частоты, второй — это помехи, создаваемые преобразователем частоты окружающему оборудованию.

Меры предосторожности при установке:

- 1) Заземляющий провод преобразователя частоты и других электроприборов должен быть надёжно заземлён;
- 2) Входные и выходные силовые провода преобразователя частоты и слаботочные провода (например, управляющие линии) по возможности не должны прокладываться параллельно, при наличии условий следует располагать вертикально;
- 3) Рекомендуется использовать экранированные кабели для выходных силовых линий преобразователя частоты или прокладывать силовые линии в стальных трубах для экранирования, при этом экран должен быть надёжно заземлён. Для выводов подверженного помехам оборудования рекомендуется использовать витую пару с экраном, который также должен быть надёжно заземлён;
- 4) Для кабелей двигателя длиной более 100м требуется установка выходного фильтра или дросселя.

8.3.3 Решения по помехам от окружающего электромагнитного оборудования на преобразователь частоты

Причина электромагнитного влияния на преобразователь частоты обычно заключается в большом количестве реле, контакторов или электромагнитных тормозов, установленных рядом с ним.

При наличии помех и сбоев в работе преобразователя частоты рекомендуется применять следующие решения:

- 1) Установить подавитель импульсов перенапряжения на устройстве, создающем помехи;
- 2) Установить фильтр на входе преобразователя частоты. Подробнее см. в 7.3.6;
- 3) Использовать экранированные кабели для управляющих сигнальных линий преобразователя частоты и выводов цепей обнаружения, экраны следует надёжно заземлить.

8.3.4 Решения по помехам преобразователя частоты на периферийное оборудование

Указанные помехи делятся на два типа: излучаемые преобразователем частоты помехи и кондуктивные помехи преобразователя частоты. Эти два типа помех вызывают электромагнитную или электростатическую индукцию на окружающее электрооборудование, что может привести к сбоям в его работе. Для разных ситуаций применяйте следующие методы решения:

- 1) Приборы, приёмники и датчики, используемые для измерений, обычно имеют слабые сигналы. Если они расположены близко к преобразователю частоты или в одном шкафу управления, они легко подвергаются помехам и дают сбой. Рекомендуется максимально удалять от источника помех подобное оборудование; не прокладывать сигнальные линии параллельно силовым, особенно не связывать их вместе параллельно; использовать экранированные провода для сигнальных и силовых линий, надёжно заземлить; добавить ферритовые кольца на выходной стороне преобразователя частоты (выбрать частоту подавления в диапазоне 30—1000МГц), намотать 2–3 витка в одном направлении. В сложных случаях установить выходной фильтр ЭМС;
- 2) Когда подверженное помехам оборудование и преобразователь частоты используют один источник питания, возникают кондуктивные помехи. Если вышеуказанные методы не устраняют помехи, необходимо установить фильтр ЭМС между преобразователем частоты и источником питания (про подбор см. в 7.3.6);
- 3) Периферийное оборудование следует заземлять отдельно, чтобы устранить помехи от токов утечки в заземляющем проводе преобразователя частоты при общем заземлении.

8.3.5 Токи утечки и их обработка

При использовании преобразователя частоты существуют две формы токов утечки: ток утечки на землю и ток утечки между линиями.

- 1) Факторы, влияющие на ток утечки на землю, и решения:

Между проводником и землёй существует распределённая ёмкость. Чем больше распределённая ёмкость, тем больше ток утечки; следует эффективно уменьшить расстояние между преобразователем частоты и двигателем для снижения распределённой ёмкости. Чем выше несущая частота, тем больше ток утечки. Для уменьшения тока утечки несущую частоту можно снизить. Однако снижение несущей частоты увеличивает шум двигателя. Обратите внимание, что установка дросселя также является эффективным способом решения проблемы тока утечки.

Ток утечки увеличивается с ростом тока контура, поэтому при большой мощности двигателя соответствующий ток утечки велик.

- 2) Факторы, вызывающие ток утечки между линиями, и решения:

Между выходной проводкой преобразователя частоты существует распределённая ёмкость. Если ток, проходящий по линии, содержит высшие гармоники, может возникнуть резонанс и ток утечки. В этом случае использование теплового реле может вызвать неисправность.

Решение — снизить несущую частоту или установить выходной дроссель. При использовании преобразователя частоты рекомендуется не устанавливать тепловое реле между преобразователем частоты и двигателем, а использовать функцию электронной защиты от перегрузки по току преобразователя частоты.

8.3.6 Меры предосторожности при установке входного фильтра ЭМС на входе питания

- 1) Примечание: фильтр следует использовать строго в соответствии с номинальными значениями; поскольку фильтр относится к первому классу электрооборудования, металлический корпус фильтра должен иметь большую площадь хорошего контакта с металлической землёй монтажного шкафа и обеспечивать хорошую проводящую непрерывность, иначе существует риск поражения электрическим током и серьёзное влияние на эффект ЭМС;

- 2) По результатам испытаний ЭМС установлено, что земля фильтра должна быть подключена к той же общей земле, что и клемма PE преобразователя частоты, иначе эффект ЭМС будет серьёзно нарушен;

- 3) Фильтр следует устанавливать как можно ближе к клемме входа питания преобразователя частоты.

Глава 9 Диагностика неисправностей и контрмеры

Название неисправности	Отображение на панели	Причины	Меры устранения
Защита блока преобразователя частоты	E-01	<ol style="list-style-type: none"> 1. Короткое замыкание выходной цепи преобразователя 2. Слишком длинная проводка между двигателем и преобразователем 3. Перегрев модуля 4. Ослабление внутренней проводки преобразователя 5. Неисправность основной платы управления 6. Неисправность платы привода 7. Неисправность модуля преобразователя 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устранить внешние неисправности 2. Установить дроссели или выходные фильтры 3. Проверить, забит ли воздухопровод и работает ли вентилятор нормально, устранить проблему 4. Подключить все соединительные провода 5—7. Обратиться в техническую поддержку
Перегрузка по току при ускорении	E-02	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выходная цепь преобразователя заземлена или короткозамкнута 2. Режим управления — векторный, идентификация параметров не выполнена 3. Время ускорения слишком короткое 4. Ручное увеличение момента или неподходящая кривая V/F 5. Слишком низкое напряжение 6. Запуск вращающегося двигателя 7. Внезапное добавление нагрузки во время ускорения 8. Слишком малая мощность преобразователя 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устранить внешние неисправности 2. Выполнить идентификацию параметров двигателя 3. Увеличить время ускорения 4. Отрегулировать ручное увеличение момента или кривую V/F 5. Отрегулировать напряжение до нормального диапазона 6. Выбрать запуск с отслеживанием скорости или дождаться останова двигателя перед повторным запуском 7. Убрать лишнюю нагрузку 8. Выбрать преобразователь частоты большей мощности
Перегрузка по току при торможении	E-03	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выходная цепь преобразователя заземлена или короткозамкнута 2. Режим управления — векторный, идентификация параметров не выполнена 3. Время торможения слишком короткое 4. Слишком низкое напряжение 5. Внезапное добавление нагрузки во время торможения 6. Тормозной блок и тормозной резистор не установлены 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устранить внешние неисправности 2. Выполнить идентификацию параметров двигателя 3. Увеличить время торможения 4. Отрегулировать напряжение до нормального диапазона 5. Устранить лишнюю нагрузку 6. Установить тормозной блок и резистор
Перегрузка по току при постоянной скорости	E-04	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выходная цепь преобразователя заземлена или короткозамкнута 2. Режим управления — векторный, идентификация параметров не выполнена 3. Слишком низкое напряжение 4. Внезапная добавление нагрузки во время работы 5. Слишком малая мощность преобразователя 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устранить внешние неисправности 2. Выполнить идентификацию параметров двигателя 3. Отрегулировать напряжение до нормального диапазона 4. Устранить лишнюю нагрузку 5. Выбрать преобразователь частоты большей мощности
Перенапряжение при ускорении	E-05	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слишком высокое входное напряжение 2. Внешняя сила тянет двигатель во время ускорения 3. Слишком короткое время ускорения 4. Тормозной блок и тормозной резистор не установлены 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отрегулировать напряжение до нормального диапазона 2. Убрать внешнюю силу или установить тормозной резистор 3. Увеличить время ускорения 4. Установить тормозной блок и резистор
Перенапряжение при торможении	E-06	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слишком высокое входное напряжение 2. Внешняя сила тянет двигатель во время торможения 3. Слишком короткое время торможения 4. Тормозной блок и тормозной резистор не установлены 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отрегулировать напряжение до нормального диапазона 2. Убрать внешнюю силу или установить тормозной резистор 3. Увеличить время торможения 4. Установить тормозной блок и резистор

Название неисправности	Отображение на панели	Причины	Меры устранения
Перенапряжение при постоянной скорости	E-07	1. Слишком высокое входное напряжение 2. Внешняя сила тянет двигатель во время работы	1. Отрегулировать напряжение до нормального диапазона 2. Убрать внешнюю силу или установить тормозной резистор
Отказ источника питания управления	E-08	1. Входное напряжение не в заданном диапазоне	1. Входное напряжение не в заданном диапазоне
Ошибка по пониженному напряжению	E-09	1. Моментальное отключение питания 2. Напряжение на входных клеммах преобразователя не в требуемом диапазоне 3. Ненормальное напряжение шины 4. Неисправность выпрямительного моста и буферного резистора 5. Неисправна плата привода 6. Неисправна плата управления	1. Сбросить неисправность 2. Отрегулировать напряжение до нормального диапазона 3—6. Обратиться в техническую поддержку
Перегрузка преобразователя частоты	E-10	1. Слишком большая нагрузка или заблокирован двигатель 2. Слишком малая мощность преобразователя	1. Уменьшить нагрузку, проверить механическое состояние двигателя 2. Выбрать преобразователь частоты большей мощности
Перегрузка двигателя	E-11	1. Неисправно трёхфазное входное питание 2. Плата привода неисправна 3. Плата молниезащиты неисправна 4. Основная плата управления неисправна	1. Проверить и устранить проблемы во внешних цепях 2—4. Обратиться в техническую поддержку
Потеря фазы на входе	E-12	1. Неисправно трёхфазное входное питание 2. Плата привода неисправна 3. Плата молниезащиты неисправна 4. Основная плата управления неисправна	1. Проверить и устранить проблемы во внешних цепях 2—4. Обратиться в техническую поддержку
Потеря фазы на выходе	E-13	1. Неисправен вывод от преобразователя к двигателю 2. Асимметричен трёхфазный выход преобразователя при работе двигателя 3. Неисправна плата привода 4. Неисправен модуль	1. Устранить внешние неисправности 2. Проверить исправность трёхфазной обмотки двигателя, устранить неисправности 3—4. Обратиться в техническую поддержку
Перегрев модуля	E-14	1. Слишком высокая температура окружающей среды 2. Воздуховод забит 3. Вентилятор повреждён 4. Термистор модуля повреждён 5. Поврежден модуль преобразователя	1. Снизить температуру окружающей среды 2. Очистить воздуховод 3. Заменить вентилятор 4. Заменить термистор 5. Заменить модуль преобразователя частоты
Неисправность внешнего устройства	E-15	1. Вход внешнего сигнала неисправности через многофункциональную клемму X	1. Сбросить операцию
Ошибка связи	E-16	1. Неисправность хост-компьютера 2. Неисправность линии связи 3. Неправильно установлена карта расширения связи F00.28. 4. Параметры связи группы F13 заданы неверно	1. Проверить проводку хост-компьютера 2. Проверить линию связи 3. Правильно установить тип карты расширения связи 4. Правильно задать параметры связи
Ошибка обнаружения тока	E-18	1. Проверить исправность датчика Холла 2. Неисправна плата привода	1. Заменить датчик Холла 2. Заменить плату привода
Ошибка автонастройки двигателя	E-19	1. Параметры двигателя установлены не в соответствии с табличкой 2. Тайм-аут времени идентификации параметров	1. Установить параметры двигателя в соответствии с табличкой 2. Проверить выводы от преобразователя к двигателю

Название неисправности	Отображение на панели	Причины	Меры устранения
Ошибка чтения/записи EEPROM	E-21	1. Повреждена микросхема EEPROM	1. Заменить главную плату управления
Аппаратная неисправность преобразователя	E-22	1. Присутствует перенапряжение 2. Присутствует перегрузка по току	1. Устранить неисправность перенапряжения 2. Устранить неисправность перегрузки по току
Достижение накопленного времени работы	E-26	1. Накопленное время работы достигло установленного значения	1. Использовать функцию инициализации параметров для очистки записанной информации
Определенная пользователем ошибка 1	E-27	1. Вход сигнала определенной пользователем ошибки 1 через многофункциональную клемму X	1. Сбросить операцию
Определенная пользователем ошибка 2	E-28	1. Вход сигнала определенной пользователем ошибки 2 через многофункциональную клемму X	1. Сбросить операцию
Достижение накопленного времени включения	E-29	1. Накопленное время включения достигло заданного значения	1. Использовать функцию инициализации параметров для очистки записанной информации
Ошибка сброса нагрузки	E-30	1. Рабочий ток преобразователя меньше значения F12-64	1. Подтвердить отключение нагрузки или соответствие значений параметров F12-64, F12-65 фактическим условиям работы
Ошибка потери обратной связи ПИД во время работы	E-31	1. Обратная связь ПИД-регулятора меньше заданного значения F09.26	1. Проверить сигнал обратной связи ПИД-регулятора или установить F09.26 в подходящее значение
Ошибка ограничения тока по волне	E-40	1. Слишком большая нагрузка или заблокирован двигатель 2. Слишком малая мощность преобразователя	1. Уменьшить нагрузку, проверить механическое состояние двигателя 2. Выбрать преобразователь частоты большей мощности
Слишком большое отклонение скорости	E-42	1. Идентификация параметров не выполнялась 2. Некорректно заданы параметры обнаружения отклонения скорости F12.68— F12.69.	1. Выполнить идентификацию параметров двигателя 2. Установить параметры обнаружения в соответствии с фактическими условиями
Ошибка начального положения	E-51	1. Параметры двигателя слишком сильно отклоняются от фактических	1. Повторно подтвердить правильность параметров двигателя, особенно обратить внимание, не установлена ли номинальная сила тока слишком низкой
Неисправность ведомого при управлении ведущий-ведомый	E-55	1. Проверить неисправность ведомого	1. Начать диагностику по коду неисправности ведомого
Защита тормозного транзистора	E-60	1. Замыкание тормозного резистора или неисправность тормозного модуля	1. Проверить тормозной резистор или обратиться в техническую поддержку
Ошибка обнаружения нехватки воды ФЭ-насоса	E-65	1. Короткое замыкание ФЭ-насоса воды	1. Подробнее см. F16.10—F16.26

Общие неисправности и их решения			
Номер	Симптоматика	Возможные причины	Способ устранения
1	Не работает экран после включения питания	Нет сетевого напряжения или оно слишком низкое; Неисправен импульсный источник питания на плате привода преобразователя; Повреждён выпрямительный мост; Повреждён буферный резистор преобразователя; Неисправна плата управления или клавиатура; Обрыв соединения между платой управления и платой привода или клавиатурой	Проверить входное питание; Проверить напряжение шины; Обратиться в сервис производителя
2	После включения отображается "P.OFF"	Плохое соединение между платой привода и платой управления; Повреждены соответствующие компоненты на плате управления; Короткое замыкание двигателя или линии двигателя на землю; Неисправность датчика Холла; Слишком низкое сетевое напряжение	Обратиться в сервис производителя
3	После включения преобразователя во время работы отображается "P.OFF" и преобразователь немедленно останавливается	Повреждён или заблокирован вентилятор; Короткое замыкание во внешней проводке клемм управления	Заменить вентилятор; Устранить внешнее короткое замыкание
4	Частые сообщения о неисправности E-14 (перегрев модуля)	Слишком большое значение несущей частоты; Вентилятор повреждён или забит воздуховод; Повреждены внутренние компоненты преобразователя (термопара или другие)	Снизить несущую частоту (F00.15); Заменить вентилятор и очистить воздуховод; Обратиться в сервис производителя
5	Двигатель не вращается после запуска преобразователя	Двигатель и линия двигателя; Ошибка настройки параметров преобразователя (параметры двигателя); Плохой контакт между платой привода и платой управления; Неисправность платы привода	Повторно подтвердить соединение между преобразователем и двигателем; Заменить двигатель или устранить механическую неисправность; Проверить и сбросить параметры двигателя
6	Недействительна клемма X	Ошибка настройки параметров; Ошибка внешнего сигнала; Неисправность платы управления	Проверить и сбросить соответствующие параметры группы F07; Повторно подключить внешнюю сигнальную линию; Обратиться в сервис производителя
7	Частые сообщения преобразователя о неисправности перегрузки по току и перенапряжения	Неверно установлены параметры двигателя; Неправильное время ускорения/торможения; Колебание нагрузки	Сбросить параметры двигателя или выполнить автонастройку двигателя; Установить подходящее время ускорения/торможения; Обратиться в сервис производителя
8	После включения загораются все цифровые индикаторы	Повреждены соответствующие компоненты на плате управления	Заменить плату управления

При возникновении неисправности во время работы преобразователь частоты немедленно блокирует выход ШИМ и переходит в состояние защиты по ошибке. При этом на клавиатуре мигает код неисправности, указывая текущую информацию о неисправности. Одновременно загорается индикатор неисправности ALM. В этот момент необходимо проверить причину неисправности и соответствующий метод устранения в соответствии с подсказками данного раздела. Если проблема не может быть решена, пожалуйста, свяжитесь с нашей компанией напрямую. Соответствующие решения см. в Таблице 9-1 Диагностика неисправностей и устранение.

Приложение 1: Протокол связи Modbus

Преобразователь частоты серии ** предоставляет интерфейс связи RS485 и поддерживает протокол связи Modbus-RTU в режиме ведомого. Пользователи могут реализовать централизованное управление через компьютер или ПЛК, устанавливать команды работы преобразователя, изменять или считывать параметры кодов функций, считывать рабочее состояние преобразователя и информацию о неисправностях через данный протокол связи.

1. Содержание протокола

Данный последовательный протокол связи определяет содержание информации и формат использования, передаваемые по последовательной связи. Он включает: формат опроса хоста (или вещания); способ кодирования хоста, включая: код функции требуемого действия, передаваемые данные, проверку на ошибки и т.д. Ответ ведомого также использует ту же структуру, включая: подтверждение действия, возвращаемые данные, проверку на ошибки и т.д. Если ведомый обнаруживает ошибку при приеме информации или не может выполнить требуемое хостом действие, он формирует сообщение об ошибке в качестве ответа хосту.

2. Способ применения

Преобразователь частоты подключается к сети управления «один ведущий, несколько ведомых» с шиной RS485 в качестве ведомого устройства связи.

3. Структура шины

(1) Аппаратный интерфейс

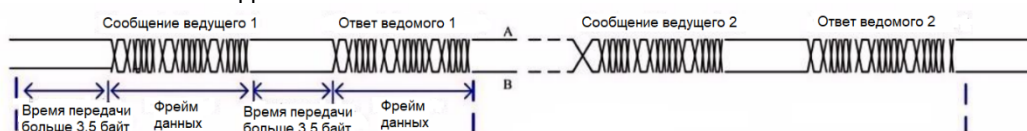
Клеммы преобразователя 485+ и 485- являются интерфейсами связи Modbus.

(2) Топология

Система «один ведущий, несколько ведомых». Каждое устройство связи в сети имеет уникальный адрес ведомого. Одно устройство выступает в роли ведущего связи (обычно ПК, ПЛК, НМИ и т.д.), активно инициирует связь и выполняет операции чтения или записи параметров ведомого. Остальные устройства выступают в роли ведомых связи, отвечая на запросы или операции связи ведущего по локальному устройству. Одновременно передавать данные может только одно устройство, остальные находятся в состоянии приёма. Диапазон установки адреса ведомого: 1–247, 0 — адрес широковещательной связи. Адрес ведомого в сети должен быть уникальным.

(3) Режим передачи связи

Асинхронная последовательная, полудуплексная передача. В процессе асинхронной последовательной связи данные передаются в виде сообщения, по одному фрейму данных за раз. Протокол MODBUS-RTU устанавливает, что когда время простоя без данных на линии связи превышает время передачи 3,5 байт, это указывает на начало нового фрейма связи.

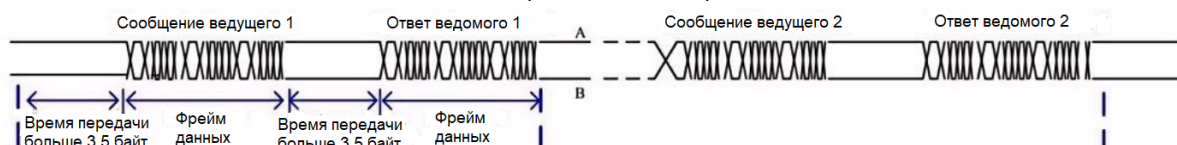


Встроенный протокол связи преобразователя серии C500 является Modbus-RTU в режиме ведомого, который может отвечать на «запрос/команду» ведущего или выполнять действия в соответствии с «запросом/командой» ведущего и передавать ответные данные.

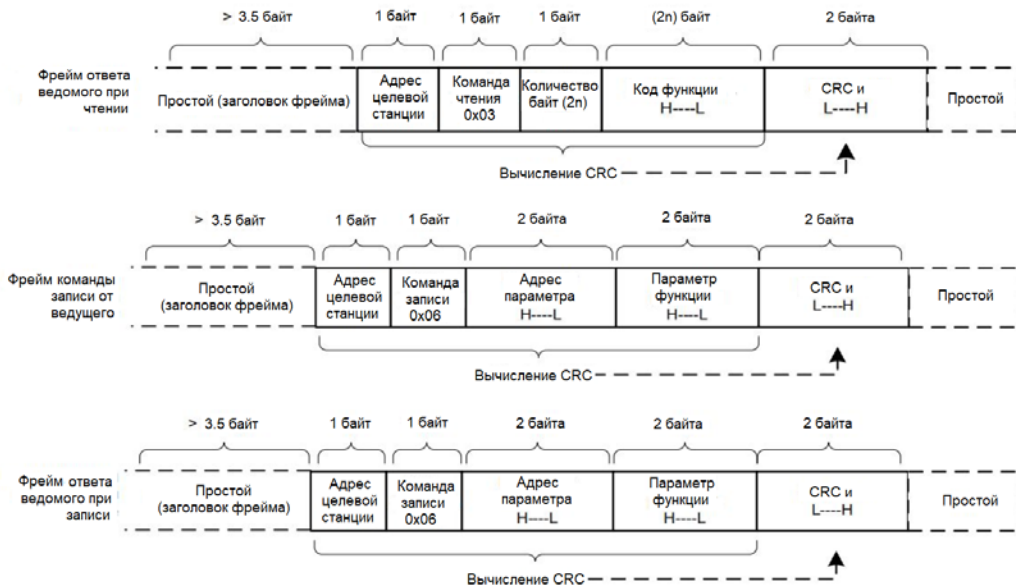
Ведущим устройством может являться персональный компьютер (ПК), промышленное управляющее устройство, программируемый логический контроллер (ПЛК) и т.д. Ведущий может связываться с одним ведомым индивидуально или передавать широковещательную информацию всем нижележащим ведомым. На индивидуальный запрос ведущего «запрос/команда» опрашиваемый ведомый должен возвращать кадр ответа; на широковещательную информацию, отправленную ведущим, ведомый не должен возвращать ответ ведущему.

4. Структура данных связи

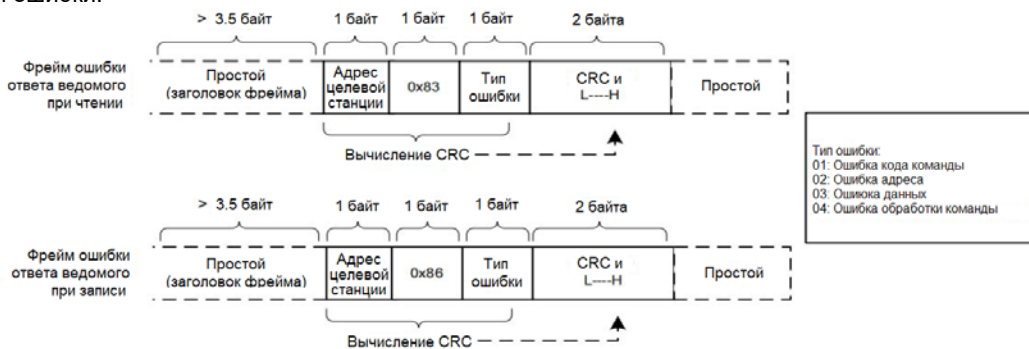
Формат данных связи по протоколу Modbus преобразователя серии C500 следующий. Преобразователь частоты поддерживает только чтение или запись параметров типа Word, соответствующая команда чтения связи — 0x03; команда записи — 0x06, не поддерживающая операции чтения/записи байтов или битов:



Теоретически ведущий компьютер может считывать несколько последовательных кодов функций за один раз (т.е. n может достигать максимум 12), но будьте осторожны, чтобы не пропустить последний код функции данной группы кодов функций, иначе будет выдана ошибка.



Если ведомый обнаруживает ошибку фрейма связи или сбой чтения/записи по другим причинам, он отвечает фреймом ошибки.



Описание полей фрейма данных:

Заголовок фрейма START	Пауза (время простоя) больше времени передачи 3.5 символов
Адрес ведомого ADR	Диапазон адресов связи: 1 ~ 247; 0 — широковещательный адрес
Код команды CMD	03: чтение параметров ведомого; 06: запись параметров ведомого
Адрес функционального кода H	Адрес параметра для преобразователя, шестнадцатеричное представление; делится на параметры типа функциональных и нефункциональных кодов (например, параметры рабочего состояния, команды управления и т.д.). Подробнее см. в определении адресов.
Адрес функционального кода L	
Количество функциональных кодов H	Количество функциональных кодов, считываемых в данном фрейме; если значение равно 1, это означает чтение одного функционального кода.
Количество функциональных кодов L	
Данные H	Данный протокол позволяет перезаписывать только один функциональный код за один раз, поэтому это поле отсутствует.
Данные L	
CRC CHK старший бит	Данные ответа или данные для записи; при передаче старший байт передаётся первым, затем младший байт.
CRC CHK младший бит	
END	Контрольное значение: CRC16. При передаче старший байт передаётся первым, затем младший байт. Метод расчёта см. в разделе описания CRC-проверки.

Метод проверки CRC:

CRC (Cyclical Redundancy Check) использует формат фрейма RTU, сообщение включает поле обнаружения ошибок на основе метода CRC. Поле CRC охватывает содержимое всего сообщения. Поле CRC состоит из двух байт, содержащих 16-битное двоичное значение. Оно рассчитывается передающим устройством и добавляется к сообщению. Принимающее устройство пересчитывает CRC полученного сообщения и сравнивает с значением в полученном поле CRC. Если два значения CRC не равны, это означает ошибку передачи.

CRC первоначально хранится в 0xFFFF, затем выполняется процесс обработки непрерывных 8-битных байтов сообщения со значением в текущем регистре. Для CRC действительны только 8-битные данные каждого символа, стартовый бит, стоповый бит и бит чётности недействительны. В процессе генерации CRC каждый 8-

битный символ индивидуально XOR-ится с содержимым регистра, результат сдвигается к младшему значащему биту, старший значащий бит заполняется 0. Младший бит извлекается для проверки. Если младший бит 1, регистр индивидуально XOR-ится с предустановленным значением. Если младший бит 0, операция не выполняется. Весь процесс повторяется 8 раз. После завершения последнего (8-го) бита следующий 8-битный байт XOR-ится с текущим значением регистра. Окончательное значение в регистре — это значение CRC после обработки всех байтов сообщения.

При добавлении CRC к сообщению сначала добавляется младший байт, затем старший. 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. Определение адресов параметров связи

Чтение и запись параметров кодов функций (некоторые коды функций нельзя изменять и используются только производителем или для мониторинга):

Правило представления адреса параметра: номер группы кодов функций и метка:

Старший байт: F00~FFF (группа F), d00 (группа D)

Младший байт: 00~FF

Например: для доступа к коду функции F00.20 адрес доступа будет выглядеть как 0xA014;

Примечание: Некоторые параметры нельзя изменять при работе преобразователя; некоторые параметры нельзя изменять независимо от состояния преобразователя; при изменении параметров кодов функций необходимо также обращать внимание на диапазон параметра, единицу измерения и связанные инструкции.

Группа кодов функций	Адрес доступа связи	Адрес изменения кода функции в RAM
Группы F00 ~ F15	0xA000 ~ 0xFFFF	0x4000 ~ 0x4FFF
Группы F16 ~ F17	0xB000 ~ 0xB1FF	0x5000 ~ 0x51FF
Группа FFF	0xCF00 ~ 0xCFFF	0x6F00 ~ 0x6FFF
Группа d00	0x7000 ~ 0x70FF	

Примечание: из-за частого хранения в EEPROM срок службы EEPROM сокращается. Поэтому некоторые коды функций в режиме соединения не нужно сохранять, достаточно изменить значение в RAM.

6. Параметры останова/запуска

Адрес параметра	Описание параметра	Адрес параметра	Описание параметра
1000H	* Установленное значение соединения (десятичное) -10000 ~ 10000	1010H	Задание ПИД-регулятора
1001H	Рабочая частота	1011H	Обратная связь ПИД-регулятора
1002H	Напряжение шины	1012H	Шаг ПЛК
1003H	Выходное напряжение	1013H	Резерв
1004H	Выходной ток	1014H	Скорость обратной связи, разрешение 0.1Гц
1005H	Выходная мощность	1015H	Оставшееся время работы
1006H	Выходной момент	1016H	Напряжение AI до коррекции
1007H	Рабочая скорость	1017H	Резерв
1008H	Флаг входа цифровой входной клеммы	1018H	Напряжение переменного резистора панели до коррекции
1009H	Флаг выхода цифровой выходной клеммы	1019H	Линейная скорость

Адрес параметра	Описание параметра	Адрес параметра	Описание параметра
100AH	Напряжение AI	101AH	Текущее время включения
—		101BH	Текущее время работы
100CH	Напряжение переменного резистора панели	101CH	Резерв
—		101DH	Установленное значение соединения
—		101EH	Фактическая скорость обратной связи
—		101FH	Отображение основной частоты А
—		1020H	Отображение вспомогательной частоты В

Примечание: Установленное значение соединения — это процентное относительное значение, 10000 соответствует 100.00%, -10000 соответствует -100.00%.

Вход в преобразователь команд управления (только запись):

Адрес слова команды	Функция команды
2000H	0001: Работа в прямом направлении
	0002: Работа в обратном направлении
	0003: Прямое подтормаживание
	0004: Обратное подтормаживание
	0005: Свободный останов
	0006: Торможение до останова
	0007: Сброс ошибки

Чтение состояния преобразователя (только чтение):

Адрес слова состояния	Функция слова состояния
3000H	0001: Работа в прямом направлении
	0002: Работа в обратном направлении
	0003: Останов

Проверка пароля блокировки параметров (если возвращаемое значение 8888H, проверка пароля пройдена):

Адрес пароля пользователя	Вводимое значение пароля
AF00H	*****

Инициализация параметров:

Адрес команды	Содержимое команды
AF01H	0 ~ FFFF соответствует 0 ~ 65535

Управление цифровой выходной клеммой (только запись):

Адрес команды	Содержимое команды
2001H	BIT0 ~ BIT1: Резерв BIT2: Управление выходом R BIT3: Резерв

Управление аналоговым выходом АО (только запись):

Адрес команды	Содержимое команды
2002H	0 ~ 7FFF соответствует 0% ~ 100%

7. Описание неисправностей преобразователя частоты:

Адрес неисправности преобразователя	Информация о неисправности преобразователя	
8000H	0000: Нет неисправности	0012: Ошибка обнаружения тока
	0001: Резерв	0013: Ошибка автонастройки двигателя
	0002: Перегрузка по току при ускорении	0014: Резерв
	0003: Перегрузка по току при торможении	0015: Ошибка чтения/записи параметров
	0004: Перегрузка по току при постоянной скорости	0016: Аппаратная неисправность инвертора
	0005: Перенапряжение при ускорении	0017: Резерв
	0006: Перенапряжение при торможении	0018: Резерв
	0007: Перенапряжение при постоянной скорости	0019: Резерв
	0008: Перегрузка буферного резистора	001A: Достижение времени работы
	0009: Неисправность пониженного напряжения	001B: Определенная пользователем ошибка 1
	000A: Перегрузка преобразователя	001C: Определенная пользователем ошибка 2
	000B: Перегрузка двигателя	001D: Достижение времени включения
	000C: Потеря фазы на входе	001E: Потеря нагрузки
	000D: Потеря фазы на выходе	001F: Потеря обратной связи ПИД-регулятора во время работы
	000E: Перегрев модуля	0028: Тайм-аут быстрого ограничения тока
	000F: Внешняя неисправность	002A: Слишком большое отклонение скорости
	0010: Ошибка связи	005C: Ошибка начального положения
	0011: Резерв	0041: Ошибка обнаружения отсутствия воды ФЭ- насоса

6. Значение кода ошибки при ответе ведомого с информацией о неисправности:

Адрес кода ошибки	Код ошибки	Описание
8001H	01H	Ошибка пароля
	02H	Ошибка команды чтения/записи
	03H	Ошибка проверки CRC
	04H	Недействительный адрес
	05H	Недействительный параметр
	06H	Недействительное изменение параметра
	07H	Система заблокирована
	08H	Сохранение параметров

Приложение 2: Инструкции по установке макропараметров

Определение макрофункции	Устанавливаемые параметры	Автоматически изменяемый список параметров	Шаги отладки
Режим подачи воды одним насосом (1 насос с переменной частотой)	F00.00=6	F00.03=10; F14.02=11; F14.03=80; F14.04=2002; F14.05=11; F14.06=11; F09.00=7	Шаг 1: Определить тип сигнала обратной связи датчика. Заводская настройка AI — входное напряжение. Можно также выбрать токовый сигнал AI через перемычку J5. Шаг 2: Подключение клемм. Если манометр имеет выход 0—10В, подключить сигнальную линию манометра к AI, остальные две линии к +10В и GND; если выход 0—20мА, подключить сигнальную линию датчика давления к AI, другую линию к 24В. Шаг 3: Инициализация параметров (F15.01=2); Шаг 4: Установить диапазон датчика (F16.09); Шаг 5: Выбор макрофункции F00.00=6; Шаг 6: Установить целевое давление — можно установить параметром F16.08 или с помощью кнопок вверх/вниз на клавиатуре.
Режим отслеживания напряжения подачи воды ФЭ-насосом	F00.00=7	F00.03=11; F00.17=7.5; F00.18=7.5; F12.45=1	Шаг 2: Инициализация параметров (F15.02=2); Шаг 3: Выбор макрофункции (F00.00=7, 8, 9). Примечание: Для подачи воды ФЭ-насосом см. F16.10 ~ F16.26
Режим отслеживания мощности подачи воды ФЭ-насосом в режиме V/F	F00.00=8		
Режим отслеживания мощности подачи воды ФЭ-насосом в режиме SVC	F00.00=9		

Гарантийное соглашение

1. Гарантийный срок на данное изделие составляет двенадцать месяцев (согласно информации штрих-кода на корпусе). В течение гарантийного срока при возникновении неисправности или повреждения изделия в процессе нормальной эксплуатации в соответствии с руководством по эксплуатации компания несёт ответственность за бесплатный ремонт.

2. Приведенные ниже причины являются поводом для отказа в гарантийном ремонте:

A. Повреждение изделия вследствие неправильной эксплуатации или несанкционированного ремонта или модификации;

B. Повреждение изделия вследствие пожара, наводнения, аномального напряжения, других стихийных бедствий и вторичных катастроф;

C. Повреждение аппаратной части вследствие падения или транспортировки после покупки;

D. Повреждение изделия вследствие несоблюдения правил эксплуатации, указанных в паспорте изделия или в данном руководстве;

E. Неисправность и повреждение, вызванные факторами, не связанными с изделием (например, по вине внешнего оборудования, взаимодействующего с преобразователем частоты).

Гарантийная карта изделия

Информация о покупателе	Адрес:	
	Название компании:	Контакт:
		Контактный номер:
Информация об изделии	Модель изделия:	
	Штрих-код корпуса (вклеить здесь):	
	Наименование агента:	
Информация о неисправности	(Время и содержание ремонта):	
	Сотрудник по ремонту:	



+375 29 685 60 15
+375 17 516 84 37
info@vec-tech.by
www.vec-tech.by

