



Высокоэффективный векторный преобразователь SKI600

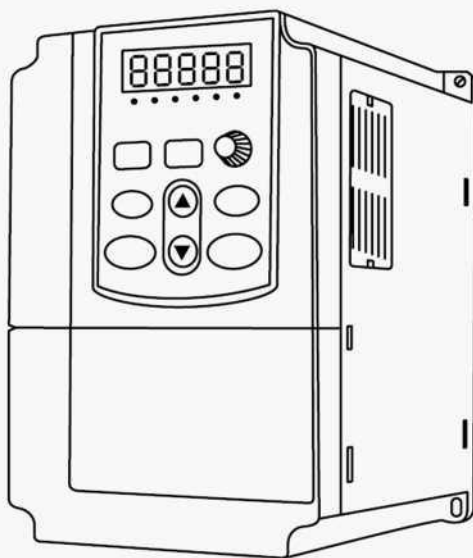
РУКОВОДСТВО Ред. 1.0

Перед использованием изделия внимательно прочтите данное руководство и сохраните его для обращения к нему в будущем.

/ SAKO, Always Online

Высокоэффективный векторный преобразователь

Руководство по эксплуатации



Благодарим за приобретение частотно-регулируемого привода, разработанного компанией Hangzhou Sako Frequency Technology Co., Ltd.

Перед использованием внимательно ознакомьтесь с данным руководством и передайте его конечному пользователю.

Перед использованием внимательно изучите [меры предосторожности].

Сохраните данное руководство, и обращайтесь к нему по мере необходимости. При возникновении каких-либо сомнений обращайтесь в нашу службу клиентской или технической поддержки. Наши специалисты всегда готовы вам помочь.

В данном руководстве содержится информация о преобразователях частоты серии SKI600, в том числе:

- ◇ Информация по технике безопасности и мерах предосторожности
- ◇ Информация по установке и техническому контролю
- ◇ Инструкция по электромонтажным работам
- ◇ Инструкция по эксплуатации
- ◇ Технические характеристики протокола связи
- ◇ Информация по техническому обслуживанию и устранению неполадок

Данное руководство подходит для следующих пользователей:

- ◇ Персонал, занимающийся проектированием и подбором системы
- ◇ Персонал, занимающийся установкой или электромонтажными работами
- ◇ Персонал, занимающийся отладкой
- ◇ Обслуживающий персонал

Внимание!

Преобразователи частоты предназначены для управления электродвигателями, установленными на блоках кондиционирования, вентиляции и т.д. в коммерческих, промышленных, торговых и др. помещениях

Содержание

1.	Меры предосторожности и модель изделия	1
1.1	Меры предосторожности	1
1.2	Вводная информация о паспортной табличке:	2
1.4	Технические показатели и техническое описание	4
2.	Монтаж проводки	8
2.1	Требования к рабочей среде	9
2.2	Ориентация и обеспечение пространства при монтаже	10
2.3	Внешний вид и размеры кнопочной панели	10
2.4	Конструкция в целом	11
2.5	Основная рабочая проводка	13
2.6	Монтажная схема клемм основного контура	14
2.7	Клеммы основного контура	14
2.8	Клеммы контура управления	14
2.9	Таблица функций клемм контура управления	15
2.10	Многопозиционный переключатель	17
2.11	Замечания о проводке	18
2.12	Резервная цепь	18
3.	Панель управления и порядок работы	19
3.1	Кнопки панели управления	19
3.2	Описание светодиодных индикаторов:	20
3.2	Отображение параметров текущего контроля	20
3.3	Отображение параметров в рабочем состоянии	21
3.4	Отображение сигнала о неисправности	21
3.5	Отображение редактирования функционального кода	22
3.6	Параметры текущего контроля	22
3.7	Настройка функционального кода	23
3.8	Настройка пароля пользователя и редактирование функционального кода	24
3.9	Настройка пароля пользователя и редактирование функционального кода	25
4.	Таблица и описание функциональных параметров	26
4.0	Группа параметров текущего контроля и регистрация неисправностей	26
4.1	Функциональные коды	30
4.2	Подробное описание функций	77
	Параметр процесса ПИД-регулировки F8	116
	Программируемый рабочий параметр F9	120
	Параметр защиты FA	126
	Параметр связи FB	132
	Расширенный функциональный параметр FC и параметр производительности	133
	Параметр использования насоса FD	138
	Настройка функций панели FE и управление параметрами (группа PD зарезервирована)	139
	Заводской параметр FF	141
5.	Протокол обмена данными	152
5.1	Режим и формат RTU	152
5.2	Адрес регистра и функциональный код	152
5.3	Функции других адресов регистра:	162
5.4	Код неисправности:	163
5.5	Код предварительной тревоги привода:	164
5.6	Формат команды управления (см. пример функционального кода 06H):	164
5.7	Атрибут параметра:	165
5.8	Код неисправности из ответа ведомого устройства на информацию о нештатном случае:	165
5.9	Адрес связи всех параметров:	166

6.	Диагностика и устранение неисправностей	167
6.1	Информация о неисправностях и их устранение	167
6.2	Устранение аномальных явлений	171
7.	Обслуживание.....	173
7.1	Регулярное техобслуживание	173
7.2	Периодическое техническое обслуживание	173
	Приложение 1: Параметры для фотоэлектрических насосов специального назначения	175
	Приложение 2: Параметры для функции подачи воды специального назначения	177

1. Меры предосторожности и модель изделия

1.1 Меры предосторожности

- ◇ Преобразователи частоты предназначены для управления электродвигателями, установленными на блоках кондиционирования, вентиляции и т.д. в коммерческих, промышленных, торговых и др. помещениях
- ◇ Во избежание взрыва не устанавливайте данное устройство во взрывоопасной газовой среде.
- ◇ Во избежание поражения электрическим током монтаж электропроводки должен выполняться только квалифицированными специалистами. Во избежание поражения электрическим током не подсоединяйте провода при включенном питании системы.
- ◇ Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к клеммам цепи тока управления, внутренней печатной плате и ее компонентам.
- ◇ При использовании преобразователя клеммы должны быть правильно заземлены. Заземление должно соответствовать государственным правилам электробезопасности и другим электротехническим нормам.
- ◇ После отключения питания не прикасайтесь к внутренней печатной плате или другим внутренним компонентам в течение 5 минут после того, как погаснет дисплей кнопочной панели. Во избежание поражения электрическим током любая внутренняя операция должна выполняться после проверки разрядки с помощью прибора.
- ◇ Не подключайте питание переменного тока к выходным клеммам (U, V, W) преобразователя. Единственными клеммами, к которым можно подключать питание переменного тока, являются R, S и T (или L1 и L2 инвертора однофазного источника).
- ◇ Статическое электричество на теле человека может повредить МОП-устройство. Не прикасайтесь к печатной плате и биполярному транзистору с изолированным затвором (БТИЗ), не приняв мер защиты от статического электричества.
- ◇ Во избежание возгорания и повреждения драйвера не теряйте внутри него винты, прокладочные шайбы и другие металлические посторонние предметы.
- ◇ Не подключайте переменный ток напряжением 220 В к клемме внутреннего управления драйвера, иначе драйвер будет серьезно поврежден.
- ◇ Если после запуска драйвера сработала защита от перегрузки по току, еще раз проверьте внешнюю проводку, а затем включите питание и запустите драйвер.
- ◇ Не выключайте питание, чтобы остановить работу драйвера. Отключайте источник питания после прекращения работы двигателя.
- ◇ Не устанавливайте драйвер в таком месте, где на него будет падать прямой солнечный свет.

1.2 Вводная информация о паспортной табличке:

1.2.1 Правила обозначения

SKI 600 - 1D5G - 4

Код	Уровень на входе
1	1 фаза, 220 В
2	3 фазы, 220 В
4	3 фазы, 380 В

Применимая мощность двигателя

Модельный ряд

Код предприятия

1.2.2 Паспортная табличка

Модель:	SKI600-1D5G-4
Мощность:	1,5 кВт
На входе:	Переменный ток, 3 фазы, 380 В
На выходе:	3 фазы, 0 ~ 380 В, 0– 600 Гц, 3,7 А
Отношение сигнал/шум	

1.3 Серия ЧРП

Входное напряжение	Номинальная мощность (кВт)	Номинальный выходной ток (А)	Адаптированный двигатель
Одна фаза, 230 В $\pm 15\%$	0,75	5	0,75
	1,5	7	1,5
	2,2	10	2,2
	0,75	2,5	0,75
Три фазы, 380 В $\pm 15\%$	1,5	3,7	1,5
	2,2	5	2,2
	4,0/5,5	9,0/13	4,0/5,5
	5,5/7,5	13/17	5,5/7,5
	7,5/11,0	17/25	7,5/11,0
	11,0/15,0	25/32	11,0/15,0
	15,0/18,5	32/37	15,0/18,5
	18,5/22,0	37/45	18,5/22,0
	22,0/30,0	45/60	22,0/30,0
	30,0/37,0	60/75	30,0/37,0
	37,0/45,0	75/90	37,0/45,0
	45,0/55,0	90/110	45,0/55,0
	55,0/75,0	110/150	55,0/75,0
	75,0/90,0	150/176	75,0/90,0
	90,0/110,0	176/210	90,0/110,0
	110,0/132,0	210/250	110,0/132,0
	132,0/160,0	250/300	132,0/160,0
	160,0/185,0	300/340	160,0/185,0
	185,0/200,0	340/380	185,0/200,0

1.3 Серия ЧРП

Входное напряжение	Номинальная мощность (кВт)	Номинальный выходной ток (А)	Адаптированный двигатель
Три фазы, 380 В $\pm 15\%$	200,0/220,0	380/415	200,0/220,0
	220,0/250,0	415/470	220,0/250,0
	250,0/280,0	470/520	250,0/280,0
	280,0/315,0	520/600	280,0/315,0
	315,0/350,0	600/640	315,0/350,0
	350	640	350
	400	690	400
	500	860	500

1.4 Технические показатели и техническое описание

Входные параметры	Номинальные напряжение и частота	3-фазная схема (серия 4Т#): 380 В, 50/60 Гц 1-фазная схема (серия 2S#): 220 В, 50/60 Гц
	Допустимый диапазон напряжений	3-фазная схема (серия 4Т#): 320 ~ 460 В 1-фазная схема (серия 2S#): 160 ~ 260 В
Выходные параметры	Напряжение	Серия 4Т#: 0 ~ 460 В Серия 2S#: 0 ~ 260 В
	Частота	Низкочастотный режим: 0 ~ 300 Гц Высокочастотный режим: 0 ~ 3000 Гц
	Перегрузочная способность	Тип G: 110% в течение длительного времени, 150% в течение 1 мин., 180% в течение 5 с Тип P: 105% в течение длительного времени, 120% в течение 1 мин., 150% в течение 1 с
Режимы управления		Вольт-частотное управление, усовершенствованное вольт-частотное управление, управление разделением напряжение-частота, векторное управление электрическим током

1.4 Технические показатели и техническое описание

Характер управления	Разрешение настройки частоты	Аналоговый вход	0,1% максимальной выходной частоты
		Цифровая настройка	0,01 Гц
	Точность частоты	Аналоговый вход	В пределах 0,2% максимальной выходной частоты
		Цифровая настройка	В пределах 0,01% заданной выходной частоты
	Вольт-частотное управление	Кривая напряжения/частоты (характер изменения напряжения/частоты)	Эталонные установки частоты ~ 600 Гц, построение (настройка) кривой напряжения/частоты по нескольким точкам или фиксированные кривые постоянного крутящего момента, низкого уменьшающегося крутящего момента 1, низкого уменьшающегося крутящего момента 2 и крутящего момента в замкнутом контуре
		Компенсация крутящего момента	Ручная настройка: 0,0 ~ 30% номинального выходного значения. Автоматическая компенсация: в соответствии с выходным током и параметрами двигателя
		Автоматическое ограничение тока и напряжения	Во время ускорения, замедления или равномерного хода устройство автоматически определяет ток и напряжение статора двигателя и управляет ими в определенных пределах на основе уникального алгоритма, сводя к минимуму вероятность аварийного отключения.
	Бездатчиковое векторное управление	Характер изменения напряжения/частоты	Соотношение давление/частота регулируется в соответствии с параметрами двигателя и уникальным алгоритмом.
		Характер крутящего момента	Пусковой крутящий момент: 3,0 Гц, 150% номинального крутящего момента (вольт-частотное управление) 0,5 Гц, 180% номинального крутящего момента (БВУ, ВУсОС) 0,05 Гц, 180% номинального крутящего момента (ВУ) Точность рабочей скорости в установившемся состоянии: < +0,5% номинальной синхронной скорости Реакция крутящего момента: 50 мс ВУ, БВУ, ВУсОС < 20 мс
		Самоизмерение параметров двигателя	Способность определять параметры автоматически в статическом и динамическом состояниях двигателя, гарантирующая оптимальное управление.
		Ограничение тока и напряжения	Управление по току с замкнутым контуром без воздействия тока, идеальная функция ограничения перегрузки по току и перенапряжения

1.4 Технические показатели и техническое описание

Характер управления	Ограничение понижения напряжения во время работы	Специально для пользователей с низким (даже ниже допустимого диапазона) или нестабильным напряжением электросети. Система способна поддерживать максимально длительное время работы на основе своего уникального алгоритма и стратегии распределения остаточной энергии.	
Типовые функции	Многоскоростные операции и операции перемещения	16-сегментное программируемое многоскоростное управление, несколько режимов работы. Операции перемещения: предустановка частоты и настройка центральной частоты, память параметров и восстановление после отключения питания.	
	ПИД-управление Связь через RS485	Встроенный ПИД-контроллер (с возможностью предустановки частоты). В стандартную конфигурацию входят функция связи через RS485, несколько протоколов связи на выбор и функция синхронизации управления.	
	Настройка частоты	Аналоговый вход	Постоянное напряжение 0 ~ 10 В, постоянный ток 0 ~ 20 мА (опционально задаются верхний и нижний пределы)
		Цифровой вход	Настройка панели управления, настройка порта RS485, управление терминалом UP/DW [Повышение/Понижение] или использование в сочетании с аналоговым входом
	Выходной сигнал	Цифровой вход	2-канальный выход типа «открытый коллектор» и 1-канальный релейный выход (ТА, ТВ, ТС), до 16 вариантов выбора
		Аналоговый вход	2-канальный аналоговый выходной сигнал в диапазоне 0 ~ 20 мА или 0 ~ 10 В с гибкой настройкой, доступный вывод таких физических величин, как заданная и выходная частота
	Автоматическая стабилизация рабочего напряжения	Динамический установившийся режим, статический установившийся режим и нестационарное напряжение на выбор для достижения максимально стабильной работы	
	Настройка времени ускорения и замедления	Непрерывная настройка в диапазоне 0,1 с ~ 3600 мин., S-режим и линейный режим на выбор	
Торможение	Динамическое торможение	Начальное напряжение динамического торможения, непрерывно регулируемое напряжение ответной реакции и динамическое торможение	
	Торможение постоянным током	Начальная частота торможения постоянным током при остановке: 0,00 ~ верхняя предельная частота [F0.16] Длительность торможения: 0,0 ~ 100,0 с Тормозной ток: 0,0 ~ 150,0% номинального тока	
	Ограничение потока	0 ~ 100,0: не действует	

1.4 Технические показатели и техническое описание

Типовые функции	Малошумная работа		Непрерывное регулирование частоты несущей в диапазоне 1,0 ~ 16,0 кГц, минимизация шума двигателя
	Функции слежения по скорости и перезапуска		Плавный перезапуск во время работы, мгновенные остановка и перезапуск
	Счетчик		Встроенный счетчик для упрощения системной интеграции
	Рабочие функции		Настройка верхней и нижней предельных частот, скачкообразная перестройка частоты, ограничение обратного хода, компенсация частоты скольжения, связь через RS485, регулирование постепенного увеличения и уменьшения частоты, автоматическое восстановление после сбоя и др.
Дисплей	Дисплей панели управления	Рабочее состояние	Выходная частота, выходной ток, выходное напряжение, скорость двигателя, заданная частота, температура модуля, установка, заданная ПИД-контроллером, обратная связь, аналоговые вход и выход.
		Аварийная сигнализация	Регистрация последних 6 отказов, регистрация таких рабочих параметров при последнем аварийном отключении, как выходная частота, заданная частота, выходной ток, выходное напряжение, напряжение постоянного тока ⁴ и температура модуля.
Защитные функции			Защита от перегрузки по току, защита от повышения напряжения, защита от понижения напряжения, защита от отказа модуля, электротепловое реле, защита от перегрева, защита от короткого замыкания, фаза на входе и выходе по умолчанию, коррекция аномальных значений параметров, защита от сбоя внутренней памяти и др.
Окружающая среда	Температура окружающего воздуха		-10 ~ +40°C (если температура окружающего воздуха находится в диапазоне 40 ~ 50°C, задействуйте ЧРП в режиме понижения мощности)
	Влажность окружающего воздуха		Относительная влажность 5 ~ 95% без конденсации капель
	Условия размещения		В помещении (без воздействия прямого солнечного света, коррозионного или горючего газа, масляного тумана и пыли)
	Высота над уровнем моря		Работа в режиме понижения мощности на высоте свыше 1000 м. Мощность необходимо снижать через каждые 1000 м приращения высоты.
Конструкция	Уровень защиты		IP20
	Метод охлаждения		Воздушное охлаждение с управлением вентилятором
Метод монтажа			Подвешивание к стене, в шкафом исполнении

2. Монтаж проводки

Предотвращение опасных ситуаций



- ◇ **Перед монтажом проводки убедитесь, что питание отключено.**
Опасность поражения электрическим током и возгорания
- ◇ **Для прокладки проводки обратитесь к профессиональному электрику.**
Опасность поражения электрическим током и возгорания
- ◇ **Клеммы заземления должны быть надежно заземлены.**
(класс 380 В, особенно для третьего заземления)
Опасность поражения электрическим током и возгорания
- ◇ **После подключения клеммы аварийного тормоза проверьте, срабатывает ли тормоз.**
Риск травмы (за состояние проводки во время эксплуатации отвечает пользователь)
- ◇ **Не прикасайтесь непосредственно к выходным клеммам. Выходные клеммы должны быть подключены непосредственно к двигателю. Между выходными клеммами не должно быть короткого замыкания.**
Опасность поражения электрическим током и короткого замыкания
- ◇ **Перед включением питания установите клеммную крышку. Перед отсоединением клеммной крышки питание должно быть выключено.**
Опасность поражения электрическим током
- ◇ **Проводите проверку и техобслуживание через 5 ~ 8 минут после выключения питания, когда внутреннее остаточное электричество полностью разрядится.**
Опасность наличия остаточного напряжения в электролитическом конденсаторе

Осторожно

- ◇ Проверьте, соответствует ли напряжение во входном проводе питания номинальному входному напряжению ЧРП.
Опасность травмы и возгорания
- ◇ Подключите тормозной резистор или тормозной узел согласно электрической схеме.
Опасность возгорания
- ◇ Для закрепления клемм выберите отвертку и ключ, рассчитанные на указанный момент затяжки.
Опасность возгорания
- ◇ Не подключайте входной провод питания к выходным клеммам U, V, W.
Подача напряжения на выходные клеммы вызовет внутреннее повреждение ЧРП.
- ◇ Не отсоединяйте крышку передней панели. Для подключения проводов нужно отсоединить только клеммную крышку.
В противном случае возможно внутреннее повреждение ЧРП.

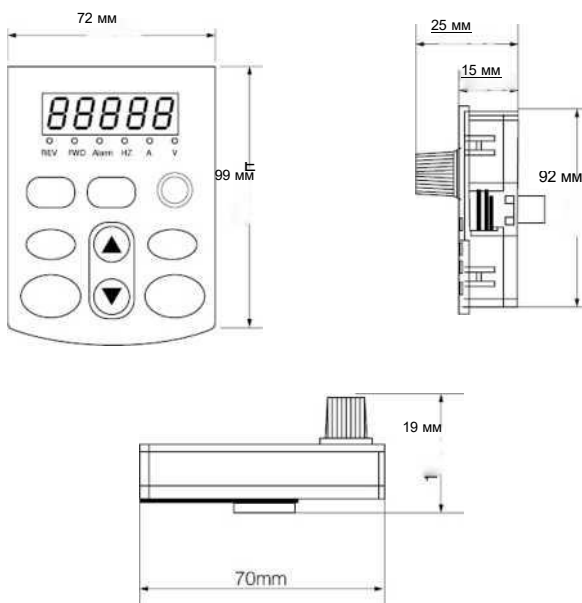
2.1 Требования к рабочей среде

- ◇ Отсутствие коррозионных газов, паров, пыли (включая масляную) и прямого солнечного света
- ◇ Отсутствие витающей пыли и металлических частиц
- ◇ Относительная влажность окружающего воздуха 20 ~ 90%
- ◇ Вибрация менее 5,9 м/с² (0,6 g)
- ◇ Отсутствие электромагнитных помех
- ◇ Температура окружающего воздуха -10 ~ 40°C Если температура окружающего воздуха выше 40°C, обеспечьте хорошую вентиляцию.
- ◇ В нестандартной рабочей среде используйте электрический шкаф или дистанционное управление и обеспечьте хорошую вентиляцию и рассеивание тепла. Срок службы ЧРП зависит от условий монтажа и эксплуатации. Но даже в стандартных условиях гарантированный срок службы при длительной непрерывной работе составляет не более 5 лет для электролитического конденсатора и около 3 лет для охлаждающего вентилятора. Рекомендуем заблаговременно провести модернизацию или тщательное полномасштабное обслуживание.

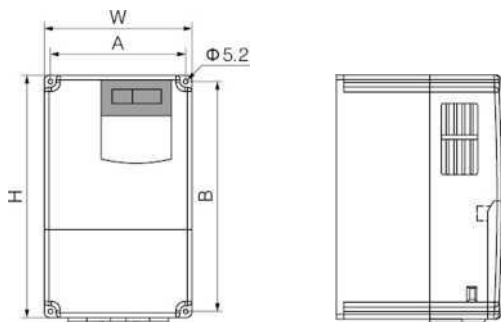
2.2 Ориентация и обеспечение пространства при монтаже

Для обеспечения надлежащего цикла охлаждения необходимо установить ЧРП горизонтально и оставить достаточно места для работ по эксплуатации и обслуживанию.

2.3 Внешний вид и размеры кнопочной панели



2.4 Конструкция в целом



Основные технические параметры

Мощность (кВт)	А (мм)	В (мм)	Н (мм)	W (мм)	D (мм)	Диаметр крепежного отверстия	Примечание
	Монтажные размеры		Наружные размеры				
0,75 ~ 2,2	115	175	185	125	160	4	—
4,0 ~ 7,5	136	230	246	150	176	5	—
11 ~ 18,5	201	306	320	218	215	5	—
22	150	404	420	235	210	6,5	—
30 ~ 37	195	433	460	270	220	8	—
45 ~ 55	240	537	565	320	275	8	—
75 ~ 110	274	642	670	380	272	8	—
132 ~ 160	—	—	—	—	—	—	—
185 ~ 220	—	—	—	—	—	—	—
250 ~ 350	—	—	—	—	—	—	—

Размеры

Рисунок А-1. Наружные размеры 7,5-киловаттной и менее мощных моделей (380 В)

2.4 Конструкция в целом

Dimensions

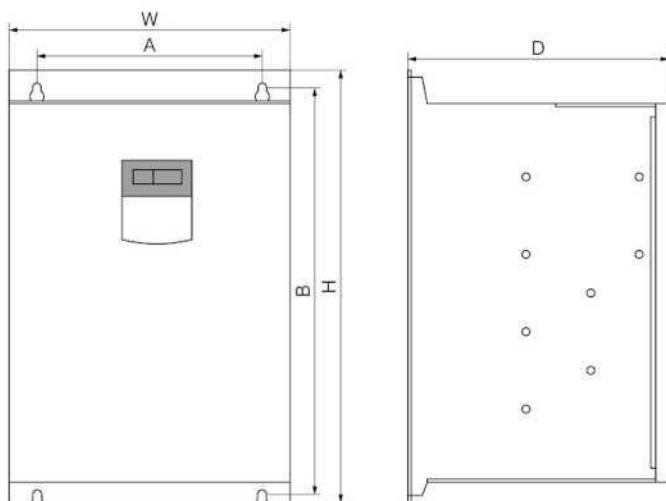


Рисунок А-2. Наружные размеры моделей, рассчитанных на 11–110 кВт (380 В)

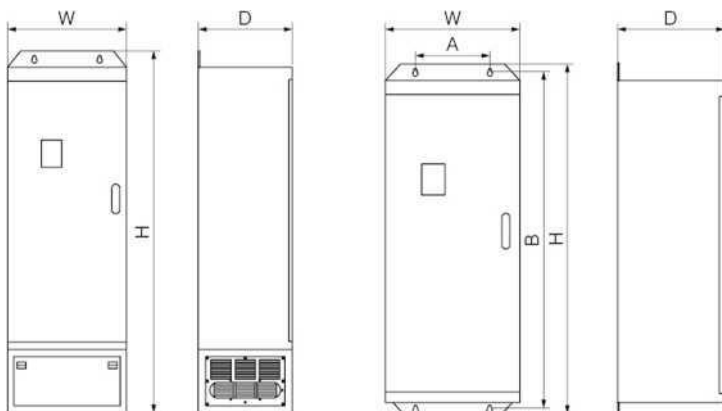
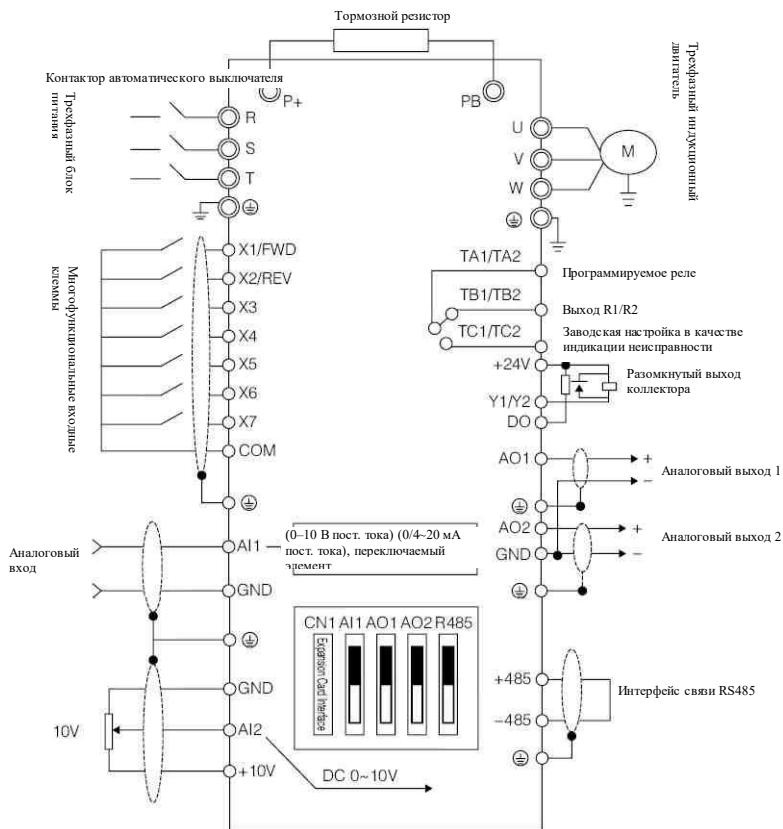


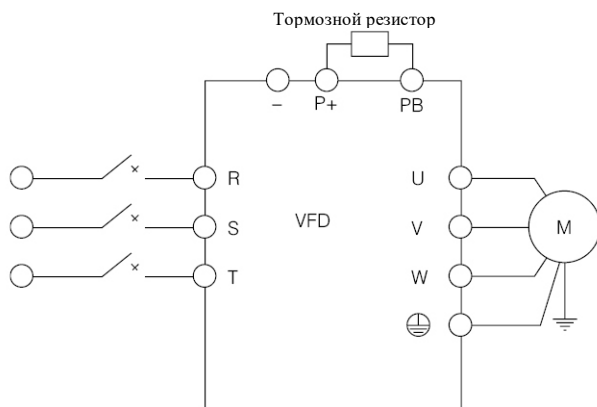
Рисунок А-3. Наружные размеры моделей, рассчитанных на 160 ~ 350 кВт (с основанием и без основания, 380 В)

2.5 Основная рабочая проводка

Проводка ЧРП включает в себя основной контур и контур управления. Открыв крышку клемм ввода/вывода и увидев колодки клемм основного контура и контура управления, пользователь должен подключить провода согласно следующей схеме:



2.6 Монтажная схема клемм основного контура



2.7 Клеммы основного контура

R	S/L ₁	T/L ₂	P+	PB	U	V	W	

2.8 Клеммы контура управления

+10V	AI2	GND	485+	485-	REV	X4	X6	X7	Y2	COM	TA1	TB1	TC1
AI1	AO1	AO2	GND	FWD	X3	X5	COM	Y1	DO	+24V	TA2	TB2	TC2

2.9 Таблица функций клемм контура управления

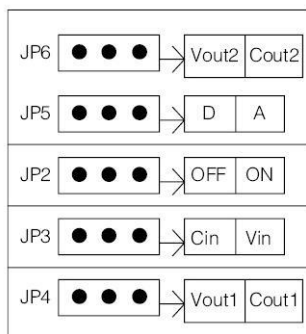
Функциональное описание клемм контура управления			
Категория	Клемма *	Функции	Характеристики
- Многофункциональные цифровые входные клеммы	FWD	Функции действуют при коротком замыкании между (FWD, REV, X3, X4, X5, X6, X7) ~ COM и задаются параметрами F7.00 ~ F7.06 (общий порт: COM)	ВХОД, уровень сигнала 0 ~ 24 В, эффективный низкий уровень, 5 мА.
	REV		
	X3		
	X4		
	X5		
	X6		
	X7	X7 может работать как одна из многофункциональных клемм, в том числе как клемма высокоскоростного импульсного входа с программированием (см. описание F7.06).	
Цифровые выходные клеммы	Y1	Многофункциональный программируемый канал разомкнутого выхода коллектора 2 может быть запрограммирован как цифровая выходная клемма различных функций (общий порт: COM).	ВЫХОД, максимальный ток нагрузки < 50 мА.
	Y2		
	DO	Может быть запрограммирована как клемма импульсного выхода различных функций с поддержкой 13 видов сигналов (общий порт: COM). См. описание F6.23.	ВЫХОД, диапазон выходных частот F6.32 ~ F6.35, максимальная задаваемая частота 50 кГц.
Аналоговые клеммы входа/выхода	AI1	AI1 принимает сигналы входного напряжения или входного тока. Переключкой JP3 для клеммы AI1 можно задать режим входа напряжения или тока, и режим по умолчанию является вход напряжения. Для реализации входа тока просто закоротите средний и другой контакты колпачковой переключкой. AI2 принимает только сигналы входного напряжения. Настройке диапазона измерений соответствует функциональный код F6.00 ~ F6.11 (базовое заземление: GND).	ВХОД, диапазон входных напряжений: 0 ~ 10 В (входной импеданс: 100 кОм), диапазон входных токов: 0 ~ 20 мА (входной импеданс: 5000 Ом).
	AI2		

Функциональное описание клемм контура управления

Категория	Клемма	Функции	Характеристики
Аналоговые клеммы входа/выхода	AO1	AO1 способна выводить аналоговые сигналы напряжения или тока (всего 13 видов сигналов). Перемычкой JP4 для клеммы AO1 можно задать режим выхода напряжения или тока, и режимом по умолчанию является выход напряжения. Для реализации выхода тока просто закоротите средний и другой контакты колпачковой перемычкой. AO2 выводит аналоговые сигналы напряжения или тока. Выходные напряжение и ток задаются перемычкой JP6 для клеммы AO2. Для получения дополнительной информации см. описание функциональных кодов F6.21 и F6.22 (базовое заземление: GND).	ВЫХОД, напряжение пост. тока 0 ~ 10 В. Выходное напряжение на клеммах AO1 и AO2 — результат формы сигнала центрального процессора, имеющей вид фазомодулированной волны. Выходное напряжение прямо пропорционально ширине импульса сигнала с ШИМ.
	AO2		
Клеммы релейных выходов	TA1/TA2	Клеммы двухканальных программируемых релейных выходов TA1/TA2, TB1/TB2, TC1/TC2 с поддержкой 99 видов сигналов. См. описание F7.20.	ТА-ТВ: нормально-замкнутый контакт; ТА-ТС: нормально-разомкнутый контакт. Нагрузочная способность контактов: 250 В перем. тока/2 А (COS < D = 1); 250 В перем. тока/1 А (COS < D = 0,4), 30 В пост. тока/1 А.
	TB1/		
	TB2		
	TC1/TC2		
Порт питания	+10 В - по заземл.	Поддерживает внешний источник питания на +10 В, обычно используемый в качестве рабочего источника питания внешнего потенциометра. Диапазон сопротивлений потенциометра: 1 ~ 5 кОм.	Макс. выходной ток: 10 мА
	+24 В + по связи	Обеспечивает подвод внешнего напряжения +24 В, обычно используемого для питания клемм цифровых входов и выходов и внешних датчиков.	Макс. выходной ток: 200 мА
Порт связи	A+/B-	Порт связи через RS485	Клеммы для передачи входных и выходных сигналов связи по протоколу MODBUS-RTU

- ◇ Клемма управления AI1 может вводить как сигнал напряжения, так и сигнал тока, а AI2 может вводить только сигнал напряжения; пользователь может установить соответствующую перемычку на главной плате управления в соответствии с типом сигнала.
- ◇ Если подключенный аналоговый сигнал слабый, он легко подвергается воздействию внешних помех. Поэтому провода должны быть как можно короче. Внешняя линия управления должна быть оснащена изолирующим устройством или экранирована и должна быть заземлена.
- ◇ Командная линия ввода сигнала и частотомер должны быть подключены отдельно, с экранированием и на удалении от проводки основного контура.
- ◇ Сечения проводов контура управления должны быть больше 0,75 мм², и рекомендуется применение ЭВП (экранированной витой пары). Соединительная часть клемм контура управления должна быть покрыта оловом, либо металлический соединитель должен быть изготовлен методом холодной штамповки.
- ◇ После подключения устройства вывода аналоговых сигналов могут возникать сбои из-за помех от ЧРП, которые можно устранить путем прикрепления конденсатора или ферритовой бусинки к устройству вывода.

2.10 Многопозиционный переключатель



2.10 Многопозиционный переключатель

JP5	
A	Действует A из A/D, сигнал выходного напряжения
D	Действует D из A/D, импульсный выходной сигнал
JP2	
OFF [Выкл.]	Отсутствие подключения для согласованного сопротивления линии связи по стандарту 485
ON [Вкл.]	Наличие подключения для согласованного сопротивления линии связи по стандарту 485
JP3	
Cin	Сигнал входного тока на клемме AI1
Vin	Сигнал входного напряжения на клемме AI1
JP4	
Vout1	Сигнал выходного напряжения на клемме AO1
Cout1	Сигнал выходного тока на клемме AO1
JP6	
Vout2	Сигнал выходного тока на клемме AO2
Cout2	Сигнал выходного напряжения на клемме AO2

2.11 Замечания о проводке

- ◇ Перед демонтажом и заменой двигателя должна быть отключена подача питания на ЧРП.
- ◇ Переключение двигателя или рабочей частоты допустимо только после прекращения работы ЧРП.
- ◇ Если электромагнитный соединитель и электромагнитное реле расположены вблизи ЧРП, то для уменьшения воздействия ЭМП (электромагнитных помех) дополнительно установите разрядник.
- ◇ Не подключайте питание переменного тока к выходным клеммам U, V и W на ЧРП.
- ◇ Дополните внешнюю линию управления изолирующим устройством или используйте экранированную линию.
- ◇ Командная линия ввода сигнала должны быть подключена отдельно, с экранированием и на удалении от проводки основного контура.
- ◇ Если частота несущей не превышает 4 кГц, ЧРП и двигатель должны быть разнесены примерно на 50 м. Если частота несущей превышает 4 кГц, уменьшите разнесение на соответствующую величину, а лучше проложите провод в металлической трубе.
- ◇ При добавлении к ЧРП периферийных устройств (фильтров, дросселей и др.) проверьте сопротивление заземления 1000-вольтным измерителем сопротивления и убедитесь, что значение выше 4 МОм.
- ◇ Не дополняйте клеммы U, V и W на ЧРП фазопережающим конденсатором или сетевым демпфером.
- ◇ Если ЧРП часто запускается, не отключайте питание, а используйте для запуска и остановки функцию COM/RUN терминала управления, чтобы не повредить выпрямительный мост.
- ◇ Во избежание аварийных ситуаций клемма заземления должна быть надежно заземлена (полное сопротивление заземления должно быть менее 100 Ом), иначе возможна утечка тока.
- ◇ Перед прокладкой проводов основного контура выберите диаметры проводов в соответствии с государственными электротехническими нормами и правилами.

2.12 Резервная цепь

Отказ или аварийное отключение ЧРП может привести к большим потерям от простоя. В связи с этим для обеспечения бесперебойной эксплуатации рекомендуется дополнительно установить резервную цепь. Примечание: заранее проверьте и подтвердите рабочие характеристики резервной цепи, чтобы убедиться, что рабочая частота и последовательность фаз при преобразовании частоты соответствуют требованиям.

3. Панель управления и порядок работы

3.1 Кнопки панели управления

Кнопка	Название	Описание функций
	Кнопка программирования /выхода	Вход или выход из режима программирования
	Кнопка переключения/текущего контроля	Выбор фрагмента данных, который нужно задать и изменить при нахождении ЧРП в состоянии редактирования; переключение контролируемого параметра для отображения при нахождении ЧРП в других режимах
	Кнопка ввода	Вход в пункты подменю или подтверждение данных
	Функциональная кнопка	В соответствии с текущей установкой функционального параметра FE.01, при нажатии этой кнопки в режиме кнопочной панели доступно толчковое перемещение, обратный ход или сброс частоты.
	Кнопка пуска	Вход в режим пуска при нахождении в режиме кнопочной панели
	Кнопка остановки/сброса	При нажатии этой кнопки в обычном рабочем состоянии ЧРП останавливается в соответствии с заданным режимом, если канал выполнения команд настроен на остановку посредством кнопки. Если ЧРП находится в состоянии неисправности, то при нажатии этой кнопки состояние неисправности сбрасывается и восстанавливается состояние нормальной остановки.
	Ручка аналогового потенциометра	Задание частоты. Если F0.07 = 0, цифровой кодер может задавать частоту опосредованно при использовании кнопки увеличения или уменьшения.
	Кнопка увеличения	Увеличение значения параметра или функционального кода (при удержании кнопки в нажатом положении увеличение ускоряется)
	Кнопка уменьшения	Уменьшение значения параметра или функционального кода (при удержании кнопки в нажатом положении уменьшение ускоряется)

3.2 Описание светодиодных индикаторов:

Пункт		Описание функций
Дисплей Функции	Цифровой дисплей	Отображение текущих рабочих параметров и настройка параметров
	Светодиодные индикаторы	Отображение физических величин параметров (частоты в герцах, силы тока в амперах и напряжения в вольтах)
		Hz, A, V
		ALM Индикатор аварийной сигнализации, указывающий на то, что ЧРП на текущий момент находится в состоянии подавления перегрузки по току или напряжению либо в состоянии сигнализации об отказе.
		FWD Этот индикатор загорается зеленым, если ЧРП находится в состоянии переднего хода. REV Этот индикатор загорается красным, если ЧРП находится в состоянии заднего хода.
	REMOTE	Индикация дистанционного управления

Таблица 3-1. Описание светодиодных индикаторов

Пункт		Описание функций
Светодиодные индикаторы	A	Текущий отображаемый параметр — ток в амперах (A), горит светодиодный индикатор A
	V	Текущий отображаемый параметр — напряжение в вольтах (V), горит светодиодный индикатор V
	Hz	Текущий отображаемый параметр — частота в герцах (Гц), горит светодиодный индикатор Hz
	%	Текущий отображаемый параметр — величина в процентах (%), горят светодиодные индикаторы Hz и V
	r/min	Текущий отображаемый параметр — скорость вращения в оборотах в минуту (об/мин), горят светодиодные индикаторы Hz и A
	m/s	Текущий отображаемый параметр — линейная скорость в метрах в секунду (м/с), горят светодиодные индикаторы V и A
	°C	Текущий отображаемый параметр — температура в градусах Цельсия (°C), горят светодиодные индикаторы V, A и Hz

Таблица 3-2. Описание индикаторов единиц измерения

3.2 Отображение параметров текущего контроля

Состояния, отображаемые на дисплее кнопочной панели, классифицируются как отображение инициализации при включении питания, отображение функциональных кодов и параметров текущего контроля, отображение состояния сигнализации о неисправностях и отображение параметров в рабочем состоянии. После включения питания дисплей отображает индикацию инициализации «P.OFF», а затем переходит в состояние отображения установки частоты.

Когда ЧРП остановлен, на дисплее кнопочной панели отображаются параметры текущего контроля в состоянии остановки; заводская настройка — цифровая установка частоты. Как показано на рисунке 3-2, индикатор единицы измерения указывает на то, что единицей измерения текущего отображаемого параметра является Гц.

При последовательных нажатиях кнопки  на дисплей циклически выводятся параметры текущего контроля в состоянии остановки (по умолчанию последовательно отображаются установка основной частоты и напряжение на шине). Отображение других параметров текущего контроля можно задать посредством функционального кода FE.10 или FE.11 (см. таблицу функциональных кодов). Или же

можно, не нажимая , задать в качестве разряда десятков кода FE.12 цифру 1 (попеременное отображение основных и второстепенных параметров), и параметры текущего контроля в состоянии остановки будут циклически выводиться на дисплей с секундным интервалом в автоматическом режиме.

Также можно войти в меню параметров текущего контроля путем нажатия кнопки  и проверить

каждый параметр с помощью кнопок ,  и .

3.3 Отображение параметров в рабочем состоянии

Получив эффективную команду запуска, ЧРП переходит в рабочее состояние, и из числа параметров текущего контроля в состоянии запуска на дисплее кнопочной панели при нормальных условиях отображается выходная частота. Как показано на рисунке 1-4, отображаемая единица измерения — Гц.

При последовательных нажатиях кнопки  на дисплей циклически выводятся текущие параметры в рабочем состоянии (по умолчанию последовательно отображаются два параметра текущего контроля: выходная частота и выходной ток). Отображение других параметров можно задать посредством функционального кода FE.08 или FE.09 (см. таблицу кодов параметров). Или же можно, не нажимая

, задать в качестве разряда десятков кода FE.12 цифру 1 (попеременное отображение основных и второстепенных параметров), и параметры текущего контроля в состоянии останова будут циклически выводиться на дисплей с секундным интервалом в автоматическом режиме. Также можно войти в меню

параметров текущего контроля путем нажатия кнопки  и проверить каждый параметр с помощью

кнопок ,  и .

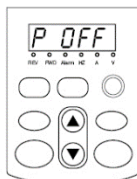


Рис. 3-1. Отображение инициализации параметров при включении питания (индикация «P.OFF»)

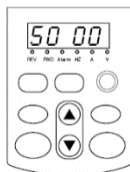


Рис. 3-2. Отображение параметров в состоянии останова (индикация заданной частоты «50.0»)



Рис. 3-3. Отображение параметров в рабочем состоянии (индикация текущей выходной частоты «20.00»)

3.4 Отображение сигнала о неисправности

Обнаружив аварийный сигнал, ЧРП переходит в состояние отображения сигнала о неисправности, и на дисплей выводится код неисправности (как показано на рис. 3-4). Для проверки относительных

параметров остановленного преобразователя нажимайте . Для вхождения в режим

программирования с целью проверки параметров группы D нажмите .

После диагностики и устранения неисправности выполняйте сброс аварийного состояния путем нажатия

кнопки  на кнопочной панели, задействования терминала управления или подачи команды связи. Пока неисправность не устранена, ее код продолжает отображаться.

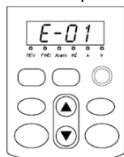


Рис. 3-4. Отображение сигнала о перегрузке по току во время ускорения

Предупреждение:

При таких серьезных неисправностях, как, например, срабатывание защиты инверторного модуля, перегрузка по току, или перенапряжение, не выполняйте сброс аварийного состояния принудительно, чтобы снова запустить преобразователь без подтверждения устранения неисправности — это может привести к повреждению инвертора.

3.5 Отображение редактирования функционального кода

В состоянии остановки, работы или сигнализации о неисправности нажмите кнопку , чтобы перейти в состояние редактирования, разделенное на две категории. В состоянии остановки, работы или сигнализации

о неисправности нажмите кнопку , чтобы перейти в состояние редактирования, отображаемое в виде меню двух категорий (сначала введите пароль, если он предустановлен; см. инструкцию по

разблокировке пароля). При нажатии кнопки  происходит переход от пунктов одной категории к

пунктам другой. В состоянии отображения функциональных параметров нажмите кнопку  для выполнения операции обращения к запоминающему устройству. Для возврата в меню более высокой

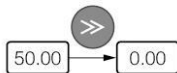
категории без сохранения измененного параметра нажмите .

3.6 Параметры текущего контроля

Пример 1: переключение отображения параметров состояния

В состоянии текущего контроля последовательно нажимайте кнопку . Дисплей будет переключаться между соответствующими значениями параметров текущего контроля в соответствии с настройками параметров текущего контроля состояния группы FD, и при этом будут загораться

соответствующие индикаторы единиц измерения. Например, нажимая , переключитесь на выходную частоту D-00. Загорится индикатор единицы измерения «Hz» [Гц].



Пример 2: проверка параметра **текущего контроля d-05** (выходной ток)

Метод 1:

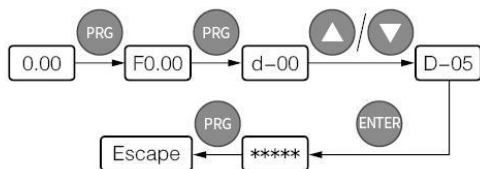
① Нажмите кнопку , чтобы войти в состояние программирования; на дисплее появится

функциональный код F0.00. Еще раз нажмите кнопку ; на дисплее появится функциональный код

d-00 и будут мигать цифры в разряде единиц. Нажимайте кнопку  или , пока код текущего контроля не изменится на d-05.

② Нажмите кнопку . На дисплее появится значение, соответствующее коду d-05, и загорится индикатор единицы измерения «A».

③ Нажмите кнопку , чтобы выйти из состояния текущего контроля.



Метод 2:

В интерфейсе режима текущего контроля нажмите кнопку , чтобы переключиться на следующий пункт

параметров текущего контроля d-xx. Кнопкой  переместите мигающий участок на разряд единиц **кода текущего**

контроля. Нажимайте кнопку  или , пока код текущего контроля не изменится на d-05, после чего выполните шаги 2 и 3 метода 1.

Пример 3: проверка параметра контроля неисправностей в состоянии неисправности

- ① В состоянии неисправности нажмите кнопку  и проверьте параметр контроля группы D в диапазоне от D-00 до D-57.
- ② Если неисправность не была устранена в ходе проверки параметра неисправности, интерфейс через 5 секунд после выполнения операции остановки автоматически переключится на отображение сигнала о неисправности.
- ③ Код неисправности отображается в диапазоне от D-48 до D-57 (текущее состояние и 3 последних).

3.7 Настройка функционального кода

Система функциональных параметров этого преобразователя содержит функциональные коды FO ~ FF, **группу E** кодов функциональных кодов, сконфигурированных по схеме «код группы функций + код функции».

Например, F5.08 означает восьмой код функции в пятой группе функций.

Пример настройки функционального кода:

Пример 1: изменение установки частоты толчкового перемещения вперед с 5 Гц на 10 Гц (установка, заданная для F1.20, изменяется с 5.00Hz на 10.00Hz)

① Нажмите кнопку , чтобы войти в состояние программирования. На дисплее появится функциональный код F0.00 и будут мигать цифры в разряде единиц.

② При последовательных нажатиях кнопки  мигающий участок перемещается между разрядами сотен, десятков и единиц.

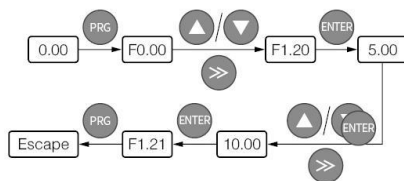
③ Нажимая кнопку  или , измените численные значения в выбранных разрядах. Предположим, на дисплее в итоге отображается F1.20.

④ Нажмите кнопку . На дисплее появится значение, соответствующее F1.20 (5,00), и загорится **индикатор** единицы измерения Hz (Гц).

⑤ Кнопкой  переместите мигающий участок на самую первую цифру (5) и 5 раз нажмите кнопку  или , чтобы изменить отображаемое значение на 10,00.

⑥ Нажмите кнопку , чтобы сохранить новое значение для F1.20 и вывести на дисплей следующий функциональный код F1.21.

⑦ Нажмите кнопку , чтобы выйти из состояния программирования.



3.8 Настройка пароля пользователя и редактирование функционального кода

Настройка пароля пользователя используется для предотвращения просмотра и изменения функциональных параметров посторонними лицами. На заводе-изготовителе для пароля пользователя задана установка «00000». В этом интерфейсе пользователь может настраивать параметры, и доступ к настроенным здесь параметрам ограничивается посредством не только защиты паролем, но и таких условий, как, в частности, возможность изменения во время работы или параметры текущего контроля. Для настройки пароля пользователя введите пятизначное число и нажмите для подтверждения кнопку

ENTER

. Пароль будет активирован автоматически через 3 минуты или просто после выключения и повторного включения питания. После этого, если пароль задан неправильно, на дисплее появится индикация «-Егг-» и при проверке функциональных кодов везде, кроме индикации пароля («00000»), будет отображаться прочерк («—»). Функциональные коды невозможно проверить и изменить до тех пор, пока пароль не будет задан правильно и с дисплея не исчезнет индикация «-Егг-».

Если пароль нужно сменить, выберите функциональный код F0.00 и нажмите ENTER, чтобы войти в состояние аутентификации пользователя по паролю. После успешной проверки пароля перейдите в

ENTER

режим смены пароля. Введите новый пароль и нажмите для подтверждения кнопку . Для того чтобы новый пароль был активирован, выключите питание или подождите 3 минуты.

Пример 1: смена пароля пользователя с «22222» на «55555», проверка функционального кода F1.02.

① Нажмите PRG, чтобы войти в состояние программирования. На дисплее появится функциональный код F0.00 и будут мигать цифры в разряде единиц.

② При последовательных нажатиях кнопки >> мигающий участок перемещается по индикации выбранного пункта между разрядами сотен, десятков и единиц.

3.9 Настройка пароля пользователя и редактирование функционального кода

③ Нажимая кнопку  или , измените численные значения в выбранных разрядах. Предположим, на дисплее в итоге отображается F1.02.

④ Нажмите . На дисплее появятся данные «—», соответствующие F1.02.

⑤ Нажмите , чтобы перейти к F1.03. Повторите шаги 2 и 3; коду F0.00 должны соответствовать данные «00000».

⑥ Нажимая кнопку  или , измените численные значения в выбранных разрядах. С появлением на дисплее индикации «22222» пароль введен.

⑦ Нажмите . На дисплее появится индикация «-En-» и будет отображаться функциональный код F0.01.

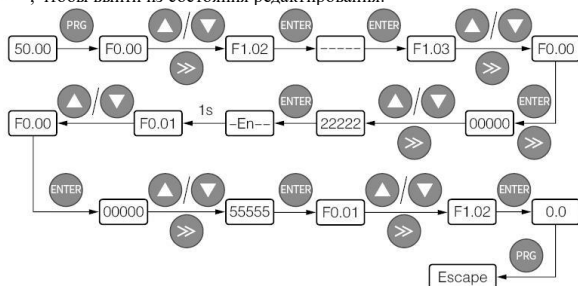
⑧ Повторите шаги 2 и 3. Убедитесь, что коду F0.00 соответствуют данные «00000», и измените их на

«55555». Нажмите , чтобы завершить смену пароля и перейти к пункту F0.01.

⑨ Повторите шаги 2 и 3. Убедитесь, что коду F1.02 соответствуют данные «0.0», и измените их кнопкой

 или .


⑩ Нажмите , чтобы выйти из состояния редактирования.



4. Таблица и описание функциональных параметров

4.0 Группа параметров текущего контроля и регистрация неисправностей

О — параметр, изменяемый при любых условиях; Х — неизменяемый параметр в рабочем состоянии; ♦ — определенный на практике неизменяемый параметр; <> — заводской параметр, изменяемый только для заводских целей и недоступный для изменения пользователями

Группа D – Группа параметров текущего контроля и регистрация неисправностей

Функция н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
d-00	Выходная частота	0,00 ~ максимальная выходная частота [F0.15]	0,01 Гц	0,00	♦
d-01	Заданная частота	0,00 ~ максимальная выходная частота [F0.15]	0,01 Гц	0,00	♦
d-02	Расчетная частота двигателя	0,00 ~ максимальная выходная частота [F0.15] Примечание: рабочая частота двигателя, преобразованная из расчетной	0,01 Гц	0,00	♦
d-03	Основная заданная частота	0,00 ~ максимальная выходная частота [F0.15]	0,01 Гц	0,00	♦
d-04	Вспомогательная заданная частота	0,00 ~ максимальная выходная частота [F0.15]	0,01 Гц	0,00	♦
d-05	Выходной ток	0,0 ~ 6553,5 А	0,1 А	0,0	♦
d-06	Выходное напряжение	0 ~ 999 В	1 В	0	♦
d-07	Выходной крутящий момент	-200,0 ~ +200,0%	0,1%	0,0%	♦
d-08	Скорость вращения двигателя (об/мин)	0 ~ 36 000 об/мин	1	0	♦
d-09	Коэффициент мощности двигателя	0,00 ~ 1,00	0,01	0,00	♦
d-10	Рабочая линейная скорость (м/с)	0,01 ~ 655,35 м/с	0,01 м/с	0,00	♦
d-11	Заданная линейная скорость (м/с)	0,01 ~ 655,35 м/с	0,01 м/с	0,00	♦
d-12	Напряжение на шине (В)	0 ~ 999 В	1 В	0	♦
d-13	Входное напряжение (В)	0 ~ 999 В	1 В	0	♦
d-14	Значение, заданное для ПИД-упр-я (В)	0,00 ~ 10,00 В	0,01 В	0,00	♦

4.0 Группа параметров текущего контроля и регистрация неисправностей

Группа D – Группа параметров текущего контроля и регистрация неисправностей

Функцион. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
d-15	Уст-ка обр. связи для ПИД-упр-я (В)	0,00 ~ 10,00 В	0,01 В	0,00	
d-16	Аналоговый входной сигнал AI1 (В/мА)	0,00 ~ 10,00 В/20 мА	0,01 В	0,00	◆
d-17	Аналоговый сигнал на входе AI2 (В)	0,00 ~ 10,00 В	0,01 В	0,00	◆
d-18	Частота импульсов на входе (кГц)	0,00 ~ 50,00 кГц	0,01 кГц	0,00	◆
d-19	Аналоговый выход АО1 (В/мА)	0,00 ~ 10,00 В/20 мА	0,01 В	0,00	◆
d-20	Аналоговый вход АО2 (В)	0,00 ~ 10,00 В	0,01 В	0,00	◆
d-21	Состояние входных клемм	0 ~ FFH Примечание: последовательность от старшего к младшему разряду в двоичной системе счисления X8/X7/X6/X5/X4/X3/X2/X1	1	0	◆
d-22	Состояние выходных клемм	0 ~ FH Примечание: последовательность от старшего к младшему разряду в двоичной системе счисления R2/R1/Y2/Y1	1	0	◆
d-23	Текущее состояние ЧРП	0 ~ FFFFH БИТ 0: пуск/останов БИТ 1: задний/передний ход БИТ 2: работа с нулевой скоростью БИТ 3: зарезервировано БИТ 4: ускорение БИТ 5: замедление БИТ 6: работа с постоянной скоростью БИТ 7: предвозбуждение БИТ 8: преобразование параметров ЧРП БИТ 9: предел перегрузки по току БИТ 10: предел перегрузки по напряжению БИТ 11: ограничение амплитуды крутящего момента БИТ 12: ограничение амплитуды скорости БИТ 13: регулирование скорости БИТ 14: регулирование крутящего момента БИТ 15: зарезервировано	1	0	◆

4.1 Функциональные коды

4.0 Группа параметров текущего контроля и регистрация неисправностей

Группа D – Группа параметров текущего контроля и регистрация неисправностей

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
d-24	Текущая ступень многоступенчатого регулирования скорости	0 ~ 15	1	0	◆
d-25	зарезервировано	—	—	0	
d-26	зарезервировано	—	—	0	
d-27	Текущее значение счетчика	0 ~ 65 535	1	0	
d-28	Заданное значение счетчика	0 ~ 65 535	1	0	
d-29	Текущая величина синхронизации (с)	0 ~ 65 535 с	1 с	0	◆
d-30	Заданная величина синхронизации (с)	0 ~ 65 535 с	1 с	0	◆
d-31	Текущая длина	0,000 ~ 65,535 км	0,001 км	0,000	◆
d-32	Заданная длина	0,000 ~ 65,535 км	0,001 км	0,000	◆
d-33	Температура радиатора 1	0,0 ~ +110,0°C	0,1°C	0,0	◆
d-34	Температура радиатора 2	0,0 ~ +110,0°C	0,1°C	0,0	◆
d-35	Суммарная наработка ЧРП (ч)	0 ~ 65 535 ч	1 ч	0	◆
d-36	Суммарное время работы ЧРП под напряжением (ч)	0 ~ 65 535 ч	1 ч	0	◆
d-37	Суммарная наработка вентилятора (ч)	0 ~ 65 535 ч	1 ч	0	◆
d-38	Суммарное потребление электроэнергии (в единицах младшего разряда)	0 ~ 9999 кВт·ч	1 кВт·ч	0	◆
d-39	Суммарное потребление электроэнергии (в единицах старшего разряда)	0 ~ 9999 кВт·ч (*10 000)	1 кВт·ч	0	◆
d-40	Параметр текущего контроля по специальной модели (зарезервировано)	—	—	0	◆
d-41	Параметр текущего контроля по специальной модели (зарезервировано)	—	—	0	◆
d-42	Параметр текущего контроля по специальной модели (зарезервировано)	—	—	0	◆
d-43	Параметр текущего контроля по специальной модели (зарезервировано)	—	—	0	◆
d-44	Параметр текущего контроля по специальной модели (зарезервировано)	—	—	0	◆

4.0 Группа параметров текущего контроля и регистрация неисправностей

Группа D – Группа параметров текущего контроля и регистрация неисправностей

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Минимальна я величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
d-45	Параметр текущего контроля по специальной модели (зарезервировано)	—	–	0	◆
d-46	Параметр текущего контроля по специальной модели (зарезервировано)	—	–	0	◆
d-47	Параметр текущего контроля по специальной модели (зарезервировано)	—	–	0	◆
d-48	Предпоследний тип неисправности	0 ~ 30	1	0	◆
d-49	Предпоследний тип неисправности	0 ~ 30	1	0	
d-50	Последний тип неисправности	0 ~ 30	1	0	
d-51	Текущий тип неисправности	0 ~ 30	1	0	◆
d-52	Частота запуска при появлении текущей неисправности	Верхний предел частоты 0,00 ~ [F0.16]	0,01 Гц	0,00	◆
d-53	Выходной ток при появлении текущей неисправности	0,0 ~ 6553,5 A	0,1 A	0,0	◆
d-54	Напряжение шины при появлении текущей неисправности	0 ~ 999 В	1 В	0	◆
d-55	Состояние входных клемм при появлении текущей неисправности	0 ~ FFH Примечание: последовательность от старшего к младшему разряду в двоичной системе счисления, X8/X7/X6/X5/X4/X3/X2/X1	1	0	◆
d-56	Состояние выходных клемм при появлении текущей неисправности	0 ~ FH Примечание: последовательность от старшего к младшему разряду в двоичной системе счисления, R1/Y2/Y1	1	0	◆
d-57	Рабочее состояние при появлении текущей неисправности	0 ~ FFFFH	1	0	

4.1 Функциональные коды

О — параметр, изменяемый при любых условиях; Х — неизменяемый параметр в рабочем состоянии; ♦ — определенный на практике неизменяемый параметр; <> — заводской параметр, изменяемый только для заводских целей и недоступный для изменения пользователями

Группа FO – Основные рабочие параметры

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F0.00	/	/	/	/	X
F0.01	Версия управляющего программного обеспечения	1.00 ~ 99.99	0,01	1,02	♦
F0.02	Версия программного обеспечения панели управления	1.00 ~ 99.99	0,01	1,00	♦
F0.03	Номинальная мощность ЧРП	0,4 ~ 999,9 кВт (G/P)	0,1 кВт	В зависимости от модели	♦
F0.04	Тип ЧРП	0: тип G (с нагрузкой при постоянном крутящем моменте) 1: тип P (с вентилятором и водяным насосом) Примечание 1: в случае типа P параметры ЧРП обновляются автоматически; без изменения параметров ЧРП может использоваться в качестве преобразователя более высокого класса в областях применения, требующих наличия вентилятора и водяного насоса. Примечание 2: инициализация невозможна, требуется изменение вручную.	1	0	X

Группа F0 – Основные рабочие параметры

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F0.05	Режимы управления	0: обычное вольт-частотное управление (ручное увеличение крутящего момента) 1: усовершенствованное вольт-частотное управление (автоматическое увеличение крутящего момента) 2: векторное управление током в разомкнутом контуре (БВУ) 3: векторное управление током в замкнутом контуре (зарезервировано) 4: раздельное вольт-частотное управление Примечание 1: если выбран метод управления 3 (векторное управление током в замкнутом контуре), входная клемма X6 может использоваться только в качестве обычной клеммы, непригодной в качестве высокоскоростного импульсного входа. Примечание 2: инициализация этого параметра невозможна, требуется его изменение вручную.	1	В зависимости от модели	X
F0.06	Каналы рабочих команд	0: канал выполнения команд панели управления 1: канал выполнения команд терминалов 2: канал выполнения команд связи	1	0	○
F0.07	Источник основной частоты A	0: набор цифровых средств 1 (кнопка ▲ или ▼ кнопочной панели, энкодер + F0.12) 1: набор цифровых средств 2 (терминал UP/DOWN, настройка +F0.13) 2: набор цифровых средств 3 (набор средств связи) 3: набор аналоговых установок AI1 (0 ~ 10 В/20 мА) 4: набор аналоговых установок AI2 (0 ~ 10 В) 5: импульсный набор (0 ~ 50 кГц) 6: набор средств, работающих по технологии Easy PLC 7: набор для многоступенчатого регулирования скорости 8: набор для PID-управления 9: потенциометр панели 10: включение MPPT-контроллера	1	0	○

Группа FO – Основные рабочие параметры

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F0.08	Источник вспомогательный частоты В	0: набор цифровых средств 1 (кнопка ▲ или ▼ кнопочной панели, энкодер + F0.12) 1: набор цифровых средств 2 (терминал UP/DOWN, настройка +F0.13) 2: набор цифровых средств 3 (набор средств связи) 3: набор аналоговых установок AI1 (0 ~ 10 В/20 мА) 4: набор аналоговых установок AI2 (0 ~ 10 В) 5: импульсный набор (0 ~ 50 кГц) 6: набор средств, работающих по технологии Easy PLC 7: набор для многоступенчатого регулирования скорости 8: набор для PID-управления 9: потенциометр панели	1	3	○
F0.09	Источник частоты	0: источник основной частоты А 1: A-K*В 2: A-K*В 3: IA-K*ВI 4: МАКС. (А, К*В) 5: МИН. (А, К*В) 6: переключение с А на К* В (А перед К*В) 7: переключение с А на (А+К*В) (А перед А+К*В) 8: переключение с А на (А-К*В) (А перед А-К*В) Примечание 1: нужен переключатель частот Примечание 2: по сравнению с методом настройки источника частоты операция перемещения имеет более высокий приоритет.	1	0	○

Группа FO – Основные рабочие параметры

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F0.10	Управление набором цифровых средств 1	Разряд единиц в светодиодной индикации: возможность сохранения после выключения питания 0: сохраняется 1: не сохраняется	1	000	○
F0.11	Управление набором цифровых средств 2	Разряд десятков в светодиодной индикации: возможность удержания при остановке 0: удерживается 1: не удерживается Разряд сотен в светодиодной индикации: кнопка ▲ или ▼, увеличение/уменьшение частоты 0: не действует 1: действует Разряд тысяч в светодиодной индикации: зарезервировано	1	000	○
F0.12	Цифровая настройка источника частоты 1	Верхний предел частоты 0,00 ~ [F0.16]	0,01 Гц	50,00	○
F0.13	Цифровая настройка источника частоты 2	Верхний предел частоты 0,00 ~ [F0.16]	0,01 Гц	50,00	○
F0.14	Настройка весового коэффициента К источника вспомогательной частоты	0,01 ~ 10,00	0,01	1,00	○
F0.15	Максимальная выходная частота	Низкочастотный диапазон: МАКС. {50,00, [F0.16]} ~ 300,00 Высокочастотный диапазон: МАКС. {50,00, [F0.16]} ~ 3000,00	0,01 Гц	50,00	X
F0.16	Верхняя предельная частота	[F0.17] ~ [F0.15]	0,01 Гц	50,00	X
F0.17	Нижняя предельная частота	0,00 Гц ~ [F0.16]	0,01 Гц	0,00	X

Группа FO – Основные рабочие параметры

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F0.18	Режим частотного выхода	0: низкочастотный режим (0,00 ~ 300,00 Гц) 1: высокочастотный режим (0,0 ~ 3000,0 Гц) Примечание: высокочастотный режим эффективен только для вольт-частотного управления	1	0	X
F0.19	Время ускорения 1	0,1 ~ 3600,0 с 0,4 ~ 4,0 кВт, 7,5 с 5,5 ~ 30,0 кВт, 15,0 с 37,0 ~ 132,0 кВт, 30,0 с 160,0 ~ 630,0 кВт, 60,0 с	0,1 с	В зависимости от модели	○
F0.20	Время замедления 1		0,1 с	В зависимости от модели	○
F0.21	Направление движения	0: вперед 1: назад 2: предотвращение заднего хода	1	0	X
F0.22	Частота несущей	1,0 ~ 16,0 кГц 0,4 ~ 4,0 кВт 6,0 кГц 1,0 ~ 16,0 кГц 5,5 ~ 30 кВт 4,0 кГц 1,0 ~ 16,0 кГц 37 ~ 132 кВт 2,5 кГц 1,0 ~ 10,0 кГц 160 ~ 630 кВт 1,5 кГц 1,0 ~ 5,0 кГц	0,1 кГц	В зависимости от модели	○
F0.23	Пароль пользователя	1: 0 ~ 9: отсутствие защиты паролем 2: Пароль успешно установлен и будет активирован через 3 минуты 3: Защита от записи паролем для этого параметра не действует и не может быть инициализирована	1	0	○

Группа F1 – Вспомогательные рабочие параметры

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F1.00	Режим запуска	0: запуск при начальной частоте 1: торможение постоянным током + запуск при начальной частоте 2: запуск со слежением по скорости	1	0	X
F1.01	Начальная частота	0,00 ~ 50,00 Гц	0,01 Гц	1,00	○
F1.02	Время удержания начальной частоты	0,0 ~ 100,0 с	0,1 с	0,0	○
F1.03	Постоянный тормозной ток при запуске	0,0 ~ 150,0% * номинальный ток двигателя	0,1%	0,0%	○
F1.04	Время торможения постоянным током при запуске	0,0 ~ 100,0 с	0,1 с	0,0	○
F1.05	Режимы ускорения и замедления	0: режим линейного ускор./замедл. 1: торможение ускор./замедл. по S-обр. кривой	1	0	X
F1.06	Коэффициент затрат времени в начальном сегменте S-образной кривой	10,0 ~ 50,0%	0,1%	20,0%	○
F1.07	Коэффициент затрат времени в конечном сегменте S-образной кривой	10,0 ~ 50,0%	0,1%	20,0%	○
F1.08	Режим остановки	0: Замедление до остановки 1: Выбег до остановки	1	0	X
F1.09	Пороговая частота торможения постоянным током	Верхняя предельная частота 0,00 ~ [F0.16]	0,01 Гц	0,00	○
F1.10	Время задержки торможения постоянным током	0,0 ~ 100,0 с	0,1 с	0,0	○
F1.11	Постоянный тормозной ток	0,0 ~ 150,0% * номинальный ток двигателя	0,1%	0,0%	○
F1.12	Время торможения постоянным током при остановке	0,0 ~ 100,0 с	0,1 с	0,0	○
F1.13	Время ускорения 2	0,1 ~ 3600,0 с 0,4 ~ 4,0 кВт, 7,5 с 5,5 ~ 30,0 кВт, 15,0 с 37,0 ~ 132,0 кВт, 40,0 с 160,0 ~ 630,0 кВт, 60,0 с	0,1	В зависимости от модели	○
F1.14	Время замедления 2		0,1	В зависимости от модели	○
F1.15	Время ускорения 3		0,1	В зависимости от модели	○
F1.16	Время замедления 3		0,1	В зависимости от модели	○
F1.17	Время ускорения 4		0,1	В зависимости от модели	○
F1.18	Время замедления 4		0,1	В зависимости от модели	○

Группа F1 – Вспомогательные рабочие параметры

Функция н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F1.19	Единица времени ускор./замедл.	0: секунда 1: минута 2: 0,1 с	1	0	○
F1.20	Настройка частоты толчкового перемещения вперед	Верхняя предельная частота 0,00 ~ [F0.16]	0,01 Гц	5,00	○
F1.21	Настройка частоты толчкового перемещения назад	Верхняя предельная частота 0,00 ~ [F0.16]	0,01 Гц	5,00	○
F1.22	Время ускорения толчкового перемещения	0,1 ~ 3600,0 с 0,4 ~ 4,0 кВт, 7,5 с	0,1 с	В зависимости от модели	○
F1.23	Время замедления толчкового перемещения	5,5 ~ 30,0 кВт, 15,0 с 37,0 ~132,0 кВт, 40,0 с 160,0 ~ 630,0 кВт, 60,0 с	0,1 с	В зависимости от модели	○
F1.24	Временной интервал между толчковыми перемещениями	0,0 ~ 100,0 с	0,1 с	0,1	○
F1.25	Скачкообразно измен. част. 1	0,00 ~ верхняя предельная частота	0,01 Гц	0,00	○
F1.26	Диапазон скачкообр. измен. част. 1	0,00 ~ верхняя предельная частота	0,01 Гц	0,00	○
F1.27	Скачкообразно измен. част. 2	0,00 ~ верхняя предельная частота	0,01 Гц	0,00	○
F1.28	Диапазон скачкообр. измен. част. 2	0,00 ~ верхняя предельная частота	0,01 Гц	0,00	○
F1.29	Скачкообразно измен. част. 3	0,00 ~ верхняя предельная частота	0,01 Гц	0,00	○
F1.30	Диапазон скачкообр. измен. част. 3	0,00 ~ верхняя предельная частота	0,01 Гц	0,00	○
F1.31	Действия в случае, если заданная частота меньше нижней предельной частоты	0: работа при меньшей нижней предельной частоте 1: работа при нулевой частоте, по истечении времени задержки (пуск без задержки) 2. остановка по истечении времени задержки (пуск без задержки)	1	0	X
F1.32	Время задержки остановки, если частота меньше предельной (обычный спящий режим)	0,0 ~ 3600,0 с	0,1 с	10,0	○
F1.33	Тормозной ток нулевой частоты	0,0 ~ 150,0% *номинальный ток двигателя	0,1	0,0	X
F1.34	Время перехода между состояниями «вперед» и «назад»	0,0 ~ 100,0 с	0,1 с	0,0	○
F1.35	Режим переключения между состояниями «вперед» и «назад»	0: переключение по частоте больше нулевой, 1: переключение по частоте больше начальной	1	0	X
F1.36	Время ожидания замедления при экстренном торможении	0,1 ~ 3600,0 с	0,1 с	1,0	○

Группа F2 – Параметры двигателя

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F2.00	Тип двигателя	0: асинхронный двигатель переменного тока 1: синхронный двигатель с постоянными магнитами (зарезервировано) Примечание 1: в настоящее время для синхронных двигателей приемлемо только векторное управление в режиме замкнутого контура Примечание 2: инициализация этого параметра невозможна, требуется его изменение вручную.	1	0	X
F2.01	Номинальная мощность двигателя	0,4 ~ 999,9 кВт	0,1 кВт	В зависимости от модели	X
F2.02	Номинальная частота двигателя	Макс. частота 0,01Гц ~ [F0.15]	0,01 Гц	50,00	X
F2.03	Номинальная скорость двигателя	0 ~ 60 000 об/мин	1 об/мин	В зависимости от модели	X
F2.04	Номинальное напряжение двигателя	0 ~ 999 В	1 В	В зависимости от модели	X
F2.05	Номинальный ток двигателя	0,1 ~ 6553,5 А	0,1 А	В зависимости от модели	X
F2.06	Сопротивление обмотки статора асинхронного двигателя	0,001 ~ 20,000 Ом	0,001 Ом	В зависимости от модели	X
F2.07	Сопротивление обмотки возбуждения ротора асинхронного двигателя	0,001 ~ 20,000 Ом	0,001 Ом	В зависимости от модели	X
F2.08	Индуктивность статора и ротора асинхронного двигателя	0,1 ~ 6553,5 мГн	0,1 мГн	В зависимости от модели	X
F2.09	Взаимная индуктивность статора и ротора асинхронного двигателя	0,1 ~ 6553,5 мГн	0,1 мГн	В зависимости от модели	X

Группа F2 – Параметры двигателя

Функцион. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F2.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя	0,01 ~ 655,35 А	0,01 А	В зависимости от модели	X
F2.11–F2.15	Зарезервировано	—	—	0	◆
F2.16	Настройки двигателя	0: отсутствие действия 1: статическая настройка 2: полная настройка без нагрузки 3: полная настройка с нагрузкой	1	0	X
F2.17	Время предвозбуждения асинхронного двигателя	0,00 ~ 10,00 с 0,4 ~ 4,0 кВт: 0,05 с 5,5 ~ 30 кВт: 0,1 с 37 ~ 132 кВт: 0,30 с 160 ~ 630 кВт: 0,50 с примечание: не действует для вольт-частотного управления	0,01 с	В зависимости от модели	X

Группа F3 – Зарезервированные параметры

Группа F4 – Параметры управления контуром скорости, крутящим моментом и потоком

F4.00	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости (ASR1)	0,000 ~ 6,000	0,001	1,000	○
F4.01	Интегральное время контура скорости (ASR1)	0,000 ~ 32,000 с	0,001 с	1,000	○
F4.02	Постоянная времени фильтра ASR1	0,000 – 0,100 с	0,001 с	0,000	○
F4.03	Нижняя точка частоты переключения	0,00 Гц ~ [F4.07]	0,01 Гц	5,00	○
F4.04	Пропорциональное усиление контура скорости (ASR2)	0,000 – 6,000	0,001	1,500	○

Группа F4 – Параметры управления контуром скорости, крутящим моментом и потоком

Функция . код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F4.05	Интегральное время контура скорости (ASR2)	0,000 ~ 32,000 с	0,001 с	0,500	○
F4.06	Постоянная времени фильтра ASR2	0,000 ~ 0,100 с	0,001 с	0,000	○
F4.07	Частота высокой точки переключения	Верхняя предельная частота [F4.03] ~ [F0.16]	0,01 Гц	10,00	○
F4.08	Векторное управление коэффициентом компенсации положительного скольжения (состояние электроперемещения)	50,0 ~ 200,0% *номинальная частота скольжения	0,1%	100,0%	○
F4.09	Векторное управление отрицательным коэффициентом компенсации скольжения (состояние торможения)	50,0 ~ 200,0% *номинальная частота скольжения	0,1%	100,0%	○
F4.10	Регулирование скорости и крутящего момента	0: скорость 1: крутящий момент 2: условно действительное переключение контактов	1	0	X
F4.11	Задержка переключения между скоростью и крутящим моментом	0,01 ~ 1,00 с	0,01 с	0,05	X
F4.12	Команда управления крутящим моментом	0: с кнопочной панели 1: AI1. 2: AI2 3: с помощью набора средств связи	1	0	○

Группа F4 – Параметры управления контуром скорости, крутящим моментом и потоком

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F4.13	Крутящий момент, задаваемый с кнопочной панели	-200,0 ~ 200,0% * номинальный ток двигателя	0,1%	0,0%	○
F4.14	Канал ограничения скорости 1 в режиме управления крутящим моментом (передний ход)	0: с кнопочной панели, вариант 1 1: посредством AI1 2: AI2	1	0	○
F4.15	Канал ограничения скорости 1 в режиме управления крутящим моментом (задний ход)	0: с кнопочной панели, вариант 2 1: AI1. 2: AI2	1	0	○
F4.16	Задание предельной скорости с кнопочной панели, вариант 1	0,0 ~ 100,0% * максимальная частота [F0.15]	0,1%	100,0%	○
F4.17	Задание предельной скорости с кнопочной панели, вариант 2	0,0 ~ 100,0% * максимальная частота [F0.15]	0,1%	100,0%	○
F4.18	Время нарастания крутящего момента	0,0 ~ 10,0 с	0,1 с	0,1	○
F4.19	Время спада крутящего момента	0,0 ~ 10,0 с	0,1 с	0,1	○
F4.20	Предел крутящего момента в векторном режиме при электроперемещении	Тип G: 0,0 ~ 200,0% * номинальный ток двигателя 180% Тип P: 0,0 ~ 200,0% * номинальный ток двигателя 120,0%	0,1%	В зависимости от модели	○
F4.21	Предел крутящего момента в векторном режиме при торможении	Тип G: 0,0 ~ 200,0% * номинальный ток двигателя 180% Тип P: 0,0 ~ 200,0% * номинальный ток двигателя 120,0%	0,1%	В зависимости от модели	○

Группа F4 – Параметры управления контуром скорости, крутящим моментом и потоком

Функцио н.код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F4.22	Действия при обнаружении крутящего момента	0: обнаружение не действует 1: продолжение работы после обнаружения избыточного крутящего момента при постоянной скорости 2: продолжение работы после обнаружения избыточного крутящего момента во время работы 3: отключение после обнаружения избыточного крутящего момента при постоянной скорости 4: отключение после обнаружения избыточного крутящего момента во время работы 5: продолжение работы после обнаружения недостаточного крутящего момента при постоянной скорости 6: продолжение работы после обнаружения недостаточного крутящего момента во время работы 7: отключение после обнаружения недостаточного крутящего момента при постоянной скорости 8: отключение после обнаружения недостаточного крутящего момента во время работы	1	0	X
F4.23	Уровень обнаружения крутящего момента	Тип G: 0,0 ~ 200,0% номинальный ток двигателя 150% Тип P: 0,0 ~ 200,0% * номинальный ток двигателя 110,0%	0,1%	В зависимости от модели	X
F4.24	Время обнаружения крутящего момента	0,0 ~ 10,0 с	0,1 с	0,0	X
F4.25	Частота отсечки коэффициента статического трения	0,00 ~ 300,00 Гц	0,01 Гц	10,00	○
F4.26	Набор коэффициентов статического трения	0,0 ~ 200,0	0,1	0,0	○
F4.27	Время удержания коэффициента статического трения	0,00 ~ 600,00 с	0,01 с	0,00	X

Группа F5 – Параметры вольт-частотного управления

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F5.00	Набор кривых напряжения/частоты	0: линейная кривая 1: кривая уменьшения крутящего момента (степень 1,3) 2: кривая уменьшения крутящего момента (степень 1,5) 3: кривая уменьшения крутящего момента (степень 1,7) 4: кривая с возведением в квадрат 5: кривая напряжения/частоты, задаваемая пользователем (определяется значениями F5.01 ~ F5.06)	1	0	X
F5.01	Частота при в.-ч.- упр-и F1	0,00 ~ F2 (значение частоты)	0,01 Гц	12,50	X
F5.02	Напряжение при в.- ч.-упр-и V1	0,0 ~ V2 (значение напряжения)	0,1%	25,0%	X
F5.03	Частота при в.-ч.- упр-и F2	F1 ~ F3 (значение частоты)	0,01 Гц	25,00	X
F5.04	Напряжение при в.- ч.-упр-и V2	V1 ~ V3 (значение напряжения)	0,1%	50,0%	X
F5.05	Частота при в.-ч.- упр-и F3	Част. Значение частоты F2 ~ номинальная частота двигателя [F2.02]	0,01 Гц	37,50	X
F5.06	Напряжение при в.- ч.-упр-и V3	Значение напряжения V2 ~ 100,0% * номинальное напряжение двигателя [F2.04]	0,1%	75,0%	X
F5.07	Настройка повышения крутящего момента	0,0 ~ 30,0% * номинальное напряжение двигателя [F2.04]	0,1%	В зависимости от модели	X
F5.08	Точка отсечки повышения крутящего момента	0,00 ~ номинальная частота двигателя	0,01 Гц	50,00	X
F5.09	Компенсация частоты скольжения при вольт-частотном управлении	0,0 ~ 200,0%, в усовершенствованном режиме вольт-частотного управления номинальное скольжение = 100%	0,1%	0,0%	○
F5.10	Коэффициенты фильтрации компенсации скольжения при вольт-частотном управлении	1 ~ 10	1	3	○
F5.11	Коэффициенты фильтрации компенсации крутящего момента при вольт-частотном управлении	0 ~ 10	1	0	○

Группа F5 – Параметры вольт-частотного управления

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F5.12	Раздельное Вольт-частотное управление	0: режим полураздельного вольт-частотного управления, выход напряжения с разомкнутым контуром 1: режим полураздельного вольт-частотного управления, выход напряжения с замкнутым контуром 2: режим полностью раздельного вольт-частотного управления, выход напряжения без обратной связи 3: режим полностью раздельного вольт-частотного управления, выход напряжения с замкнутым контуром. Примечание 1: если выбрано раздельное ВЧУ, отключите функцию компенсации времени запаздывания. Примечание 2: концепция полураздельного ВЧУ основана на том, что во время запуска частота и напряжение ЧРП остаются в соотношении VWF, но разделяются после достижения заданной частоты	1	0	X
F5.13	Канал настройки напряжения	0: цифровая настройка 1: AI1. 2: AI2	1	0	○
F5.14	Метод обратной связи по напряжению в замкнутом контуре	0: AI1 1: AI2 примечание: действует только для режима вывода в замкнутом контуре	1	0	X
F5.15	Выходное напряжение при цифровой настройке	0.0 ~ 200.0% * номинальное напряжение двигателя Примечание: в режиме вывода в разомкнутом контуре максимальное выходное напряжение составляет 100% номинального напряжения двигателя	0,1%	100,0%	○
F5.16	Предел отклонения регулирования напряжения в замкнутом контуре	0,0 ~ 5,0% номинального напряжения двигателя	0,1%	2,0%	X

Группа F5 – Параметры вольт-частотного управления

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F5.17	Макс. напряжение на кривой напряжения/частоты в режиме половинного разделения	0,0 ~ 100,0% * номинальное напряжение двигателя примечание: это напряжение представляет собой выходное напряжение ЧРП	0,1%	80,0%	X
F5.18	цикл регулирования выходного напряжения контроллером в замкнутом контуре	0,01 ~ 10,00 с	0,01 с	0,10	X
F5.19	Время подъема напряжения	0,1 ~ 3600,0 с примечание: этот параметр действует только в режиме вывода полностью разделенного напряжения в разомкнутом контуре	0,1 с	10,0	○
F5.20	Время спада напряжения		0,1 с	10,0	○
F5.21	Реагирование на отключение обратной связи по напряжению	0: сигнал неисправности и продолжение работы с тем же напряжением, что и на момент отключения 1: сигнал тревоги и продолжение работы с уменьшенным напряжением, ограниченным по амплитуде 2: защитное действие и свободный останов	1	0	X
F5.22	Значение, при котором обнаруживается отключение обратной связи по напряжению	0,0 ~ 100,0% * номинальное напряжение двигателя	0,1%	2,0%	○
F5.23	Время обнаружения отключения обратной связи по напряжению	0,0 ~ 100,0 с	0,1 с	10,0	○
F5.24	Предельное напряжение отключения обратной связи по напряжению	0,0 ~ 100,0% * номинальное напряжение двигателя примечание: это напряжение представляет собой выходное напряжение ЧРП, и правильно выбранная установка этого параметра может предотвратить повреждение машины в результате выброса напряжения в момент отключения.	0,1%	80,0%	○

Группа F6 – Параметры аналоговых величин и импульсных входных и выходных сигналов

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F6.00	Физическая величина, соответствующая входному сигналу AI1	0: команда управления скоростью (выходная частота, -100,0 ~ 100,0%) 1: команда управления крутящим моментом (выходной крутящий момент, -200,0 ~ 200,0%) 2: команда управления напряжением (выходное напряжение, 0,0 ~ 200,0% номинального напряжения двигателя)	1	0	X
F6.01	Нижний предел сигнала на входе AI1	0,00 В/0,00 мА ~ 10,00 В/20,00 мА	0,01 В	0,00	○
F6.02	Заданное значение физической величины, соответствующее нижнему пределу сигнала на входе AI1	-200,0 ~ 200,0% Примечание: диапазон относится к Р6.00	0,1%	0,0%	○
F6.03	Верхний предел сигнала на входе AI1	0,00 В/0,00 мА ~ 10,00 В/20,00 мА	0,01 В	10,00	○
F6.04	Настройка физической величины, соответствующая верхнему пределу сигнала на входе AI1	-200,0 ~ 200,0% Примечание: диапазон относится к Р6.00	0,1%	100,0%	○
F6.05	Время сглаживания на входе AI1	0,00 ~ 10,00 с	0,01 с	0,05	○
F6.06	Физическая величина, соответствующая входному сигналу AI2	0: команда управления скоростью (выходная частота, -100,0 ~ 100,0%) 1: команда управления крутящим моментом (выходной крутящий момент, -200,0 ~ 200,0%) 2: команда управления напряжением (выходное напряжение, 0,0 ~ 200,0% * номинальное напряжение двигателя)	1	0	X
F6.07	Нижний предел сигнала на входе AI2	0,00 ~ 10,00 В	0,01 В	0,00	○
F6.08	Настройка физической величины, соответствующая нижнему пределу сигнала на входе AI2	-200,0 ~ 200,0% Примечание: диапазон относится к Р6.00	0,1%	0,0%	○

Группа F6 – Параметры аналоговых величин и импульсных входных и выходных сигналов

Функция н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F6.09	Верхний предел сигнала на входе AI2	0,00 ~ 10,00 В	0,01 В	10,00	○
F6.10	Настройка физической величины, соответствующая верхнему пределу сигнала на входе AI2	-200,0 ~ 200,0% Примечание: диапазон относится к P6.00	0,1%	100,0%	○
F6.11	Время фильтрации сигнала на входе AI2	0,00 ~ 10,00 с	0,01 с	0,05	○
F6.12	Предельная погрешность аналогового входного сигнала	0,00 ~ 10,00 В	0,01 В	0,00	○
F6.13	Порог работы с нулевой частотой	Гистерезис нулевой частоты ~ 50 000 Гц	0,01 Гц	0,00	○
F6.14	Гистерезис нулевой частоты	0,00 ~	0,01 Гц	0,00	○
F6.15	Физическая величина, соответствующая внешнему импульсному входному сигналу	0: команда управления скоростью (выходная частота, -100,0 ~ 100,0%) 1: команда управления крутящим моментом (выходной крутящий момент, -200,0 ~ 200,0%)	1	0	X
F6.16	Нижний предел внешнего импульсного входного сигнала	0,00 ~ 50,00 кГц	0,01 кГц	0,00	○
F6.17	Физическая величина, соответствующая внешнему импульсному входному сигналу	-200,0 ~ 200,0% Примечание: диапазон относится к P6.15	0,1%	0,0%	○
F6.18	Нижний предел внешнего импульсного входного сигнала	0,00 ~ 50,00 кГц	0,01 кГц	50,00	○
F6.19	Настройка физической величины, соответствующей нижнему пределу внешнего импульса	-200,0 ~ 200,0% Примечание: диапазон относится к P6.15	0,1%	100,0%	○
F6.20	Время фильтрации внешнего импульсного входного сигнала	0,00 ~ 10,00 с	0,01 с	0,05	○

Группа F6 – Параметры аналоговых величин и импульсных входных и выходных сигналов

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F6.21	Многофункциональная клемма аналогового выходного сигнала AO1	0: выходная частота до компенсации скольжения	1	0	○
F6.22	Многофункциональная клемма аналогового выходного сигнала AO2	1: выходная частота после компенсации скольжения 2: заданная частота 3: скорость двигателя (расчетное значение)	1	4	○
F6.23	Многофункциональная клемма импульсного выходного сигнала DO	4: выходной ток 5: выходное напряжение 6: напряжение на шине 7: значение, заданное для ПИД-управления 8: значение для обратной связи при ПИД-управлении 9: AI1 10: AI2 11: частота входного импульса 12: ток крутящего момента 13: ток потока	1	11	○
F6.24	Физическая величина, соответствующая нижнему пределу выходного сигнала AO1	-200,0 ~ 200,0%	0,1%	0,0%	○
F6.25	Нижний предел выходного сигнала AO1	0,00 ~ 10,00 В	0,01 В	0,00	○
F6.26	Физическая величина, соответствующая верхнему пределу выходного сигнала AO1	-200,0 ~ 200,0%	0,1%	100,0%	○
F6.27	Верхний предел выходного сигнала AO1	0,00 ~ 10,00 В	0,01 В	10,00	○
F6.28	Физическая величина, соответствующая нижнему пределу выходного сигнала AO2	-200,0 ~ 200,0%	0,1%	0,0%	○
F6.29	Нижний предел выходного сигнала AO2	0,00 ~ 10,00 В	0,01 В	0,00	○
F6.30	Физическая величина, соответствующая верхнему пределу выходного сигнала AO2	-200,0 ~ 200,0%	0,1%	100,0%	○
F6.31	Верхний предел выходного сигнала AO2	0,00 ~ 10,00 В	0,01 В	10,00	○

Группа F6 – Параметры аналоговых величин и импульсных входных и выходных сигналов

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F6.32	Физическая величина, соответствующая нижнему пределу выходного сигнала DO	-200,0 ~ 200,0%	0,1%	0,0%	○
F6.33	Нижний предел выходного сигнала DO	0,00 ~ 50,00 кГц	0,01 кГц	0,00	○
F6.34	Физическая величина, соответствующая верхнему пределу выходного сигнала DO	-200,0 ~ 200,0%	0,1%	100,0%	○
F6.35	Верхний предел выходного сигнала DO	0,00 ~ 50,00 кГц	0,01 кГц	50,00	○
F6.36	Выбор многоточечной кривой AI	разряд единиц в светодиодной индикации: выбор многоточечной кривой AI1 0: не допускается 1: действует разряд десятков в светодиодной индикации: выбор многоточечной кривой AI2 0: запрещено 1: действует разряд сотен в светодиодной индикации: выбор аналогового входного сигнала 0: входные сигналы AI1 и AI2 уровня 0 ~ 10 В 1: входной сигнал AI1 уровня 4 ~ 20 мА, входной сигнал AI2 уровня 0 ~ 10 В 2: входной сигнал AI2 уровня 4 ~ 20 мА, входной сигнал AI1 уровня 0 ~ 10 В 3: входные сигналы AI1 и AI2 уровня 4 ~ 20 мА разряд тысяч в светодиодной индикации: зарезервировано	1	00	X
F6.37	Кривая мин. вх. сигнала AI1	0,00 ~ [F6.39]	0,01 В	0,00	○
F6.38	Кривая мин. вх. сигнала AI1, соответствующая установке	-200,0 ~ 200,0% Примечание: диапазон относится к F6.00	0,1%	0,0%	○

Группа F6 – Параметры аналоговых величин и импульсных входных и выходных сигналов

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F6.39	Точка перегиба кривой 1 входного сигнала AI1	[F6.37] ~ [F6.41]	0,01 В	3,00	○
F6.40	Точка перегиба кривой 1 входного сигнала AI1, соответствующая установке	-200,0 ~ 200,0% Примечание: диапазон относится к F6.00	0,1%	30,0%	○
F6.41	Точка перегиба кривой 2 входного сигнала AI1	[F6.39] ~ [F6.43]	0,01 В	6,00	○
F6.42	Точка перегиба кривой 2 входного сигнала AI1, соответствующая установке	-200,0 ~ 200,0% Примечание: диапазон относится к F6.00	0,1%	60,0%	○
F6.43	Кривая макс. вх. сигнала AI1	[F6.41] ~ 10,00	0,01 В	10,00	○
F6.44	Кривая макс. вх. сигнала AI1, соответствующая установке	-200,0 ~ 200,0% Примечание: диапазон относится к F6.00	0,1%	100,0%	○
F6.45	Кривая мин. вх. сигнала AI2	0,00 ~ [F6.47]	0,01 В	0,00	○
F6.46	Кривая мин. вх. сигнала AI2, соответствующая установке	-200,0 ~ 200,0% Примечание: диапазон относится к F6.00	0,1%	0,0%	○
F6.47	Точка перегиба кривой 1 входного сигнала AI2	[F6.45] ~ [F6.49]	0,01 В	3,00	○
F6.48	Точка перегиба кривой 1 входного сигнала AI2, соответствующая установке	-200,0 ~ 200,0% Примечание: диапазон относится к F6.00	0,1%	30,0%	○
F6.49	Точка перегиба кривой 2 входного сигнала AI2	[F6.47] ~ [F6.51]	0,01 В	6,00	○
F6.50	Точка перегиба кривой 2 входного сигнала AI2, соответствующая установке	-200,0 ~ 200,0% Примечание: диапазон относится к F6.00	0,1%	60,0%	○
F6.51	Кривая макс. вх. сигнала AI2	[F6.49] ~ 10,00	0,01 В	10,00	○
F6.52	Кривая макс. вх. сигнала AI2, соответствующая установке	-200,0 ~ 200,0% Примечание: диапазон относится к F6.00	0,1%	100,0%	○
F6.53	Верхний предел защиты по входному напряжению на AI1	[F6.54] ~ 10,00 В	0,01 В	6,80	○
F6.54	Нижний предел защиты по входному напряжению на AI1	0,00 В ~ [F6.53]	0,01 В	3,10	○

Группа F7 – Параметры цифровых входов и выходов

Функция н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F7.00	Функция входа X1 (если F8.21 $\neq$ 0, по умолчанию задается как функция NO.58)	0: клемма управления холостым ходом 1: передний ход (FWD) 2: задний ход (REV) 3: трехпроводное управление работой 4: управление толчковым перемещением	1	1	X
F7.01	Функция входа X2 (если F8.21 $\neq$ 0, по умолчанию задается как функция NO.59)	5: управление толчковым перемещением назад 6: свободное управление остановом 7: вход внешнего сигнала сброса	1	2	X
F7.02	Функция входа X3 (если F8.21 $\neq$ 0, по умолчанию задается как функция NO.60)	8: нормально-разомкнутый вход сигнала внешней неисправности 9: нормально- замкнутый вход сигнала внешней неисправности 10: функция аварийного останова (торможение с наибольшей скоростью)	1	4	X
F7.03	Функция входа X4 (если F8.21 $\neq$ 0, по умолчанию задается как функция NO.61)	11: зарезервировано 12: повышение частоты 13: понижение частоты 14: частота терминала UP/DOWN, удаление нулевого значения 15: выбор нескольких скоростей 1 16: выбор нескольких скоростей 2 17: выбор нескольких скоростей 3 18: выбор нескольких скоростей 4 19: время ускорения/замедления TT 1 20: время ускорения/замедления TT 2 21: канал команды 1 22: канал команды 2 23: запрет ускорения/замедления ЧРП 24: запрет работы ЧРП 25: переключение команды запуска на кнопочную панель 26: переключение команды запуска на терминал 27: переключение команды запуска на линию связи 28: вспомогательная частота, удаление нулевого значения 29: источник частоты А и переключатель К*В 30: источник частоты А и переключатель А+К*В 31: источник частоты А и переключатель А-К*В	1	7	X

Группа F7 – Параметры цифровых входов и выходов

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. По умолчанию	Возможность изменения
F7.04	Функция входа X5 (если F8.21 ≠ 0, по умолчанию задается как функция NO.62)	32: зарезервировано 33: входной сигнал ПИД-управления 34: приостановка ПИД-управления 35: начало операции перемещения	1	8	X
F7.05	Функция входа X6 (если F8.21 ≠ 0, по умолчанию задается как функция NO.63)	36: приостановка операции перемещения 37: сброс состояния перемещения 38: входной сигнал управления посредством ПЛК	1	0	X
F7.06	Функция входа X7 высокоскоростной импульсный вход	39: приостановка ПЛК 40: сброс состояния ПЛК 41: обнуление счетчика 42: входной сигнал запуска счетчика 43: входной сигнал запуска синхронизации 44: входной сигнал отмены синхронизации 45: ввод внешней частоты импульсов (только для X6) 46: удаление информации о длине 47: ввод сигнала длины (только для X6) 48: переключение управления скоростью и крутящим моментом 49: запрет управления крутящим моментом 50 ~ 55: зарезервировано 56 ~ 57: зарезервировано 58: пуск/останов 59: работа разрешена 60: блокировка 1 61: блокировка 2 62: блокировки 63: включение/выключение режима управления каскадом двигателей PFC 64: переключатель частоты В и запуск 65: переключение ПИД-управления первой группы на ПИД-управление второй группы 66 ~ 69: зарезервировано	1	45	X

Группа F7 – Параметры цифровых входов и выходов

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F7.07	зарезервировано	—	—	0	
F7.08	Количество цифровых фильтраций	1 ~ 10 1:2 мс, единица времени сканирования	1	5	○
F7.09	Определение функции терминала при включении питания	0: команда работы терминала недействительна при включении питания 1: команда работы терминала действительна при включении питания	1	0	○
F7.10	Установки эффективной логики входных клемм (X1 ~ X8)	0 ~ FFH 0 — положительная логика, т. е. клемма Xi включена, если соединена с клеммой общего провода, и отключена, если отсоединена. 1 — отрицательная логика, т. е. клемма Xi отключена, если соединена с клеммой общего провода, и включена, если отсоединена.	1	00	X
F7.11	Режим управления клеммой перемещения вперед/назад	0: двухпроводной режим управления 1 1: двухпроводной режим управления 2 2: трехпроводной режим управления 2 3: трехпроводной режим управления 1	1	0	X
F7.12	Скорость изменения частоты терминала UP/DOWN	0,01 ~ 50,00 Гц/с	0,01 Гц/с	1,00	○
F7.13	зарезервировано	—	—	0	◆
F7.14	Время задержки на выходе Y1	0,0 ~ 100,0 с	0,1 с	0,0	X
F7.15	Время задержки на выходе Y2	0,0 ~ 100,0 с	0,1 с	0,0	X
F7.16	Время задержки на выходе R1	0,0 ~ 100,0 с	0,1 с	0,0	X
F7.17	Время задержки на выходе R2 (зарезервировано)	0,0 ~ 100,0 с	0,1 с	0,0	X

Группа F7 – Параметры цифровых входов и выходов

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F7.18	Выходная клемма с открытым коллектором Y1	0: отсутствие выходного сигнала 1: ЧРП в режиме переднего хода 2: ЧРП в режиме заднего хода 3: сообщение о сбое	1	0	X
F7.19	Выходная клемма с открытым коллектором Y2	4: сигнал определения уровня частоты/скорости (FDT1) 5: сигнал определения уровня частоты/скорости (FDT2) 6: сигнал достижения частоты/скорости (FAR) 7: работа ЧРП с нулевой скоростью 8: достижение верхнего предела выходной частоты 9: достижение нижнего предела выходной частоты 10: достижение нижнего предела предустановленной частоты во время работы 11: предаварийный сигнал перегрузки 12: выходной сигнал обнаружения счетчика 13: выходной сигнал сброса обнаружения счетчика 14: готовность привода 1 15: завершение одного цикла программируемой многоскоростной работы 16: завершение этапа программируемой многоскоростной работы 17: верхний и нижний пределы частоты перемещения 18: ограничение тока 19: перенапряжение с заглушением двигателя 20: блокировка по низкому напряжению 21: состояние покоя 22: аварийный сигнал ЧРП (отключение ПИД-контроллера, сбой связи через RS485, сбой связи панели, сбой чтения-записи в ЭСППЗУ, отключение энкодера и т. п.) 23: A11 > A12 24: достижение предустановленной длины 25: предустановленное время ожидания операции	1	0	X
F7.20	Программируемый релейный выход R1		1	3	X

Группа F7 – Параметры цифровых входов и выходов

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F7.21	Программируемый релейный выход R2	26: динамическое торможение 27: торможение постоянным током 28: торможение потоком 29: ограничение крутящего момента 30: сигнал о превышении крутящего момента 31: вспомогательный двигатель 1 32: вспомогательный двигатель 2 33: суммарное время ожидания операции 34 ~ 49: сегмент многоскоростной или простой операции ПЛК 50: сигнал индикации работы 51: индикация достижения температуры 52: индикация появляется тогда, когда ЧРП останавливается или работает на нулевой скорости 53: зарезервировано 54: зарезервировано 55: настройка связи 56: готовность привода 2 57: выходной сигнал индикации выводится тогда, когда на входе AI1 превышен предел 58 ~ 99: зарезервировано	1	0	X
F7.22	Установки логики выходных клемм (Y1~ Y2)	0 ~ 3 ч 0: положительная логика, т. е. клемма Yi включена, если соединена с клеммой общего провода, и отключена, если отсоединена. 1: отрицательная логика, т. е. клемма Yi отключена, если соединена с клеммой общего провода, и включена, если отсоединена.	1	0	X
F7.23	Диапазон определения достижения частоты (FAR)	0,0 ~ 100,0% * макс. частота [F0.15]	0,1%	10,0%	○
F7.24	Метод определения FDT1	0: заданное значение скорости 1: определенное значение скорости	1	0	○

Группа F7 – Параметры цифровых входов и выходов

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F7.25	Уровень FDT1	0,00 Гц ~ верхняя предельная частота [F0.16]	0,01 Гц	50,00	○
F7.26	Отставание FDT1	0,0 ~ 100,0% * [F7.25]	0,1%	2,0%	○
F7.27	Метод определения FDT2	0: заданное значение скорости 1: определенное значение скорости	1	0	○
F7.28	Уровень FDT2	0,00 Гц ~ верхняя предельная частота [F0.16]	0,01 Гц	25,00	○
F7.29	Отставание FDT2	0,0 ~ 100,0% * [F7.28]	0,1%	4,0%	○
F7.30	Обработка достижения счетного значения	0: остановить отсчет, остановить вывод сигнала 1: остановить отсчет, возобновить вывод сигнала 2: осуществлять циклически повторяющийся отсчет, остановить вывод сигнала 3: осуществлять циклически повторяющийся отсчет, возобновить вывод сигнала	1	3	X
F7.31	Условия начала отсчета	0: всегда осуществлять отсчет после включения питания 1: осуществлять отсчет в состоянии работы, останавливать отсчет в состоянии остановки	1	1	X
F7.32	Значение для сброса счетчика	[F7.33] ~ 65 535	1	0	○
F7.33	Значение обнаружения счетчика	0 ~ [F7.32]	1	0	○
F7.34	обработка времени ожидания	0: остановить отсчет времени, остановить вывод сигнала 1: остановить отсчет времени, возобновить вывод сигнала 2: осуществлять циклически повторяющийся отсчет времени, остановить вывод сигнала 3: осуществлять циклически повторяющийся отсчет времени, возобновить вывод сигнала	1	3	X
F7.35	Условия начала отсчета времени	0: отсчет времени начинается после включения питания 1: отсчет времени начинается в состоянии работы и останавливается в состоянии остановки	1	1	X
F7.36	Установка длительности отсчета времени	0 ~ 65 535 с	1 с	0	○
F7.37	Время задержки выключения Y1	0,0 ~ 100,0 с	0,1 с	0,0	X
F7.38	Время задержки выключения Y2	0,0 ~ 100,0 с	0,1 с	0,0	X
F7.39	Время задержки выключения R1	0,0 ~ 100,0 с	0,1 с	0,0	X
F7.40	Время задержки выключения R2	0,0 ~ 100,0 с	0,1 с	0,0	X

Группа F8 – Параметры ПИД-управления

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F8.00	Режимы ввода данных ПИД- управления	0: автоматический ввод 1: ручной ввод через определенную многофункциональную клемму	1	0	X
F8.01	Входной канал ПИД-контроллера	0: цифровая настройка 1: AI1. 2: AI2 3: импульсная настройка 4: связь через RS485 5: зарезервировано 6: настройка потенциометра панели	1	0	○
F8.02	Настройка входа опорного сигнала:	0,0 ~ 100,0%	0,1%	50,0%	○
F8.03	Канал обратной связи при ПИД- управлении	0: AI1 1: AI2 2: AI1 + AI2 3: AI1 - AI2 4: МАКС. {AI1, AI2} 5: МИН. {AI1, AI2} 6: импульсная настройка 7: связь через RS485	1	0	○
F8.04	Дополнительные настройки ПИД- контроллера	Разряд единиц в светодиодной индикации: знак ПИД-управления 0: положительное 1: отрицательное Разряд десятков в светодиодной индикации: пропорциональное регулирование (зарезервировано) 0: интегральное регулирование постоянной пропорции 1: интегральное регулирование автоматически изменяемой пропорции Разряд сотен в светодиодной индикации: интегральное регулирование 0: прекращение интегрального регулирования, когда частота достигает верхнего или нижнего предела 1: продолжение интегрального регулирования, когда частота достигает верхнего или нижнего предела Разряд тысяч в светодиодной индикации: зарезервировано	1	000	X

Группа F8 – Параметры ПИД-управления

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F8.05	Пропорциональный коэффициент усиления K _{P1}	0,01 ~ 100,00	0,01	2,5	○
F8.06	Интегральное время T _{i1}	0,01 ~ 10,00 с	0,01 с	0,10	○
F8.07	Дифференциальное время T _{d1}	0,01 ~ 10,00 с 0,00: отсутствие дифференцирования	0,01 с	0,00	○
F8.08	Цикл замеров T	0,01 ~ 10,00 с 0,00: в автоматическом режиме	0,01 с	0,10	○
F8.09	Предельная погрешность	0,0 ~ 100,0%	0,1%	0,0%	○
F8.10	Предустановленная частота в замкнутом контуре	0,00 ~ верхняя предельная частота	0,01 Гц	0,00	○
F8.11	Время удержания предустановленной частоты	0,0 ~ 3600,0 с	0,1 с	0,0	X
F8.12	Спящий режим	0: отключено 1: спящий режим, если давление обратной связи выше или ниже порога перехода в спящий режим 2: спящий режим, если давление обратной связи и выходная частота стабильны	1	1	X
F8.13	Метод остановки спящего режима	0: замедление до остановки 1: выбег до остановки	1,00	0	○
F8.14	Предел отклонения обратной связи при переходе в спящий режим по сравнению с заданным давлением	0,0 ~ 10,0% Примечание: этот параметр действителен только для второго спящего режима.	0,1%	0,5%	○

Группа F8 – Параметры ПИД-управления

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F8.15	Пороговое значение сна	0,0 ~ 200,0% Примечание: это пороговое значение представляет собой величину в процентах от заданного давления и действительно только для первого спящего режима.	0,1%	100,0%	○
F8.16	Пороговое значение пробуждения	0,0 ~ 200,0% Примечание: это пороговое значение представляет собой величину в процентах от заданного давления.	0,1%	90,0%	○
F8.17	Время задержки сна	0,0 ~ 3600,0 с	0,1 с	100,0	○
F8.18	Время задержки пробуждения	0,0 ~ 3600,0 с	0,1 с	5,0	○
F8.19	Время задержки добавления насоса	0,0 ~ 3600,0 с	0,1 с	10,0	○
F8.20	Время задержки удаления насоса	0,0 ~ 3600,0 с	0,1 с	10,0	○
F8.21	Включение подачи воды (F8.21–F8.24 не поддерживается аппаратными средствами)	0: отключено 1: активирован режим управления каскадом двигателей PFC 2: активирован режим управления каскадом двигателей SPFC	1	0	X
F8.22	Время задержки отключения и подключения терминала	0,0 ~ 6000,0 с	0,1 с	0,1	○
F8.23	Время опроса	0,0 ~ 6000,0 ч	0,1 ч	48,0	○
F8.24	Нижняя предельная частота понижающего насоса	0,0 ~ 600,00 Гц	0,01 Гц	0,00	○
F8.34	Частота в спящем режиме	0,00 Гц ~ [F0.16]	0,01 Гц	0,00	?

Группа F9 – Работа в многоскоростном режиме, использование ПЛК, управление перемещением и фиксированной длиной

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F9.00	Режим работы ПЛК	0: остановка после одного цикла 1: сохранение значения после одного цикла 2: цикл, повторяемый ограниченное количество раз 3: непрерывный цикл	1	0	X
F9.01	Ввод данных режима работы ПЛК	0: автоматический ввод 1: ручной ввод через определенную многофункциональную клемму	1	0	X
F9.02	Сохранение режима работы ПЛК после выключения питания	0: отсутствие сохранения 1: сохранение данных об этапе и частоте при выключении питания	1	0	X
F9.03	Режим перезапуска ПЛК	0: перезапуск с первого этапа 1: перезапуск с этапа, на котором перестал работать отказавший привод 2: перезапуск с этапа, на котором отказавший привод перестал работать на зарегистрированной частоте	1	0	X
F9.04	Ограниченное количество повторов цикла	1 ~ 65 535	1	1	○
F9.05	Единица времени работы ПЛК	0: с 1: мин	1	0	X
F9.06	Частота в многоскоростном режиме 0	~верхняя пред. част. ~ верхняя пред. част.	0,01 Гц	5,00	○
F9.07	Частота в многоскоростном режиме 1	~верхняя пред. част. ~ верхняя пред. част.	0,01 Гц	10,00	○
F9.08	Частота в многоскоростном режиме 2	~верхняя пред. част. ~ верхняя пред. част.	0,01 Гц	15,00	○
F9.09	Частота в многоскоростном режиме 3	~верхняя пред. част. ~ верхняя пред. част.	0,01 Гц	20,00	○
F9.10	Частота в многоскоростном режиме 4	~верхняя пред. част. ~ верхняя пред. част.	0,01 Гц	25,00	○
F9.11	Частота в многоскоростном режиме 5	~верхняя пред. част. ~ верхняя пред. част.	0,01 Гц	30,00	○
F9.12	Частота в многоскоростном режиме 6	~верхняя пред. част. ~ верхняя пред. част.	0,01 Гц	40,00	○

Группа F9 – Работа в многоскоростном режиме, использование ПЛК, управление перемещением и фиксированной длиной

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F9.13	Частота в многоскоростном режиме 7	-верхняя пред. част. ~ верхняя пред. част.	0,01 Гц	50,00	○
F9.14	Частота в многоскоростном режиме 8	-верхняя пред. част. ~ верхняя пред. част.	0,01 Гц	0,00	○
F9.15	Частота в многоскоростном режиме 9	-верхняя пред. част. ~ верхняя пред. част.	0,01 Гц	0,00	○
F9.16	Частота в многоскоростном режиме 10	-верхняя пред. част. ~ верхняя пред. част.	0,01 Гц	0,00	○
F9.17	Частота в многоскоростном режиме 11	-верхняя пред. част. ~ верхняя пред. част.	0,01 Гц	0,00	○
F9.18	Частота в многоскоростном режиме 12	-верхняя пред. част. ~ верхняя пред. част.	0,01 Гц	0,00	○
F9.19	Частота в многоскоростном режиме 13	-верхняя пред. част. ~ верхняя пред. част.	0,01 Гц	0,00	○
F9.20	Частота в многоскоростном режиме 14	-верхняя пред. част. ~ верхняя пред. част.	0,01 Гц	0,00	○
F9.21	Частота в многоскоростном режиме 15	-верхняя пред. част. ~ верхняя пред. част.	0,01 Гц	0,00	○
F9.22	Время ускор./замедл. на этапе 0	0 ~ 3	1	0	○
F9.23	Время работы сегмента 1	0,0 ~ 65 535,5 с (мин)	0,1 с (мин)	0,0	○
F9.24	Время ускор./замедл. на этапе 1	0 ~ 3	1	0	○
F9.25	Время работы на этапе 1	0,0 ~ 65 535,5 с (мин)	0,1 с (мин)	0,0	○
F9.26	Время ускор./замедл. на этапе 2	0 ~ 3	1	0	○
F9.27	Время работы на этапе 2	0,0 ~ 65 535,5 с (мин)	0,1 с (мин)	0,0	○
F9.28	Время ускор./замедл. на этапе 3	0 ~ 3	1	0	○
F9.29	Время работы на этапе 3	0,0 ~ 65 535,5 с (мин)	0,1 с (мин)	0,0	○
F9.30	Время ускор./замедл. на этапе 4	0 ~ 3	1	0	○
F9.31	Время работы на этапе 4	0,0 ~ 65 535,5 с (мин)	0,1 с (мин)	0,0	○
F9.32	Время ускор./замедл. на этапе 5	0 ~ 3	1	0	○

Группа F9 – Работа в многоскоростном режиме, использование ПЛК, управление перемещением и фиксированной длиной

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F9.33	Время работы на этапе 5	0,0 ~ 65 535,5 с (мин)	0,1 с (мин)	0,0	○
F9.34	Время ускор./замедл. на этапе 6	0 ~ 3	1	0	○
F9.35	Время работы на этапе 6	0,0 ~ 65 535,5 с (мин)	0,1 с (мин)	0,0	○
F9.36	Время ускор./замедл. на этапе 7	0 ~ 3	1	0	○
F9.37	Время работы на этапе 7	0,0 ~ 65 535,5 с (мин)	0,1 с (мин)	0,0	○
F9.38	Время ускор./замедл. на этапе 8	0 ~ 3	1	0	○
F9.39	Время работы на этапе 8	0,0 ~ 65 535,5 с (мин)	0,1 с (мин)	0,0	○
F9.40	Время ускор./замедл. на этапе 9	0 ~ 3	1	0	○
F9.41	Время работы на этапе 9	0,0 ~ 65 535,5 с (мин)	0,1 с (мин)	0,0	○
F9.42	Время ускор./замедл. на этапе 10	0 ~ 3	1	0	○
F9.43	Время работы на этапе 10	0,0 ~ 65 535,5 с (мин)	0,1 с (мин)	0,0	○
F9.44	Время ускор./замедл. на этапе 11	0 ~ 3	1	0	○
F9.45	Время работы на этапе 11	0,0 ~ 65 535,5 с (мин)	0,1 с (мин)	0,0	○
F9.46	Время ускор./замедл. на этапе 12	0 ~ 3	1	0	○
F9.47	Время работы на этапе 12	0,0 ~ 65 535,5 с (мин)	0,1 с (мин)	0,0	○
F9.48	Время ускор./замедл. на этапе 13	0 ~ 3	1	0	○
F9.49	Время работы на этапе 13	0,0 ~ 65 535,5 с (мин)	0,1 с (мин)	0,0	○
F9.50	Время ускор./замедл. на этапе 14	0 ~ 3	1	0	○
F9.51	Время работы на этапе 14	0,0 ~ 65 535,5 с (мин)	0,1 с (мин)	0,0	○
F9.52	Время ускор./замедл. на этапе 15	0 ~ 3	1	0	○
F9.53	Время работы на этапе 15	0,0 ~ 65 535,5 с (мин)	0,1 с (мин)	0,0	○
F9.54	Зарезервировано	—	—	0	○
F9.55	Управление перемещением	0: отключено 1: включено	1	0	X
F9.56	Метод ввода данных режима перемещения	0: автоматический ввод 1: ручной ввод через определенную многофункциональную клемму	1	0	X

Группа F9 – Работа в многоскоростном режиме, использование ПЛК, управление перемещением и фиксированной длиной

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
F9.57	Управление амплитудой	0: фиксированная амплитуда 1: изменяемая амплитуда	1	0	X
F9.58	Метод перезапуска режима перемещения	0: перезапуск в состоянии, которое было до остановки 1: перезапуск без дополнительных требований	1	0	X
F9.59	Сохранение состояния перемещения после сбоя питания	0: сохранение 1: отсутствие сохранения	1	0	X
F9.60	Предустановленная частота перемещения	0,00 Гц ~ верхняя предельная част.	0,01 Гц	10,00	○
F9.61	Время удержания предустановленной частоты перемещения	0,0 ~ 3600,0 с	0,1 с	0,0	X
F9.62	Амплитуда перемещения	0,0 ~ 100,0%	0,1%	0,0%	○
F9.63	Частота шага	0,0 ~ 50,0% амплитуды	0,1%	0,0%	○
F9.64	Время нарастания перемещения	0,1 ~ 3600,0 с	0,1 с	5,0	○
F9.65	Время спада перемещения	0,1 ~ 3600,0 с	0,1 с	5,0	○
F9.66	зарезервировано	—	—	0	4
F9.67	Управление длиной	0: отключено 1: включено	1	0	X
F9.68	Предустановленная длина	0,000 ~ 65,535 км	0,001 км	0,000	○
F9.69	Фактическая длина	0,000 ~ 65,535 км	0,001 км	0,000	○
F9.70	Коэффициент длины	0,100 ~ 30,000	0,001	1,000	○
F9.71	Проверка меры длины	0,001 ~ 1,000	0,001	1,000	○
F9.72	Окружность вала	0,10 ~ 100,00 см	0,01 см	10,00	○
F9.73	Импульсов на оборот (X7)	1 ~ 65 535	1	1024	○

Группа FA – Защитные параметры

Функция н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
FA.00	Защита от перегрузки двигателя	0: отключено 1: обычный двигатель, содержащий электронное тепловое реле с компенсацией низких оборотов 2: двигатель с частотным регулированием, содержащий электронное тепловое реле без компенсации низких оборотов	1	1	X
FA.01	Коэффициент защиты двигателя от перегрузки	20,0 ~ 120,0%	0,1%	100,0%	X
FA.02	Защита от пониженного напряжения	0: отключено 1: включено (пониженное напряжение рассматривается как неисправность)	1	0	X
FA.03	Уровень защиты от пониженного напряжения	220 В: 180 ~ 280 В, 200 В 380 В: 330 ~ 480 В, 350 В	1 В	В зависимости от модели	X
FA.04	Уровень защиты от повышенного напряжения	220 В: 350 ~ 390 В, 370 В 380 В: 600 ~ 780 В, 660 В	1 В	В зависимости от модели	X
FA.05	Коэффициент ограничения напряжения при замедлении	0 ~ 100 0: отсутствие защиты от перенапряжения с заглушением двигателя	1	В зависимости от модели	X
FA.06	Порог ограничения тока (действует только при вольт-частотном управлении)	Тип G: 80 ~ 200% * номинальный ток ЧРП 160% Тип P: 80 ~ 200% * номинальный ток ЧРП 120%	1%	В зависимости от модели	X
FA.07	Ограничение тока в области ослабления поля	0: ограничивается параметром FA.06 1: ограничивается значением преобразования параметра PA.06	1	0	X
FA.08	Коэффициент ограничения тока при ускорении	0 ~ 100 0: ограничение тока при ускорении отключено	1	В зависимости от модели	X
FA.09	Ограничение тока при работе с постоянной скоростью	0: отключено 1: включено	1	1	X
FA.10	Время обнаружения отсутствия нагрузки	0,1 ~ 60,0 с	0,1 с	5,0	○
FA.11	Уровень обнаружения отсутствия нагрузки	0 ~ 100% * номинальный ток ЧРП 0: обнаружение отсутствия нагрузки отключено	1%	0%	○

Группа FA – Защитные параметры

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
FA.12	Уровень предаварийного сигнала перегрузки	Тип G: 20 ~ 200% * номинальный ток ЧРП 160% Тип P: 20 ~ 200% * номинальный ток ЧРП 120%	1%	В зависимости от модели	○
FA.13	Время задержки предаварийного сигнала перегрузки	0,0 ~ 300 с	0,1 с	10,0	○
FA.14	Порог определения температуры	0,0 ~ 90,0°C	0,1 °C	65,0°C	X
FA.15	Защита от обрыва фазы на входе и выходе	0: отключено 1: отключено для входа, включено для выхода 2: включено для входа, отключено для выхода 3: включено	1	В зависимости от модели	X
FA.16	Время задержки защиты от обрыва фазы на входе	0,0 ~ 30,0 с	0,1 с	1,0	○
FA.17	Эталон обнаружения защиты от обрыва фазы на выходе	0 ~ 100% * номинальный ток ЧРП	1%	50%	X
FA.18	Коэффициент обнаружения дисбаланса выходного тока	1,00 ~ 10,00 1,00: обнаружение дисбаланса отключено. Примечание: для обнаружения дисбаланса выходного тока и обрыва выходной фазы используются один и тот же эталонный параметр FA.17 и код неисправности E-13.	—	1,00	X
FA.19	зарезервировано	—	—	0	
FA.20	Обработка отключения обратной связи ПИД-контроллера	0: отключено 1: сигнал неисправности и продолжение работы с той же частотой, что и на момент отключения 2: защитное действие и движение по инерции до остановки 3: сигнал тревоги и замедление до нулевой скорости работы в соответствии с предустановленным режимом	1	0	X

Группа FA – Защитные параметры

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
FA.21	Значение, при котором обнаруживается отключение обратной связи	0,0 ~ 100,0%	0,1%	0,0%	○
FA.22	Время обнаружения отключения обратной связи	0,0 ~ 3600,0 с	0,1 с	10,0	○
FA.23	зарезервировано	—	—	0	4
FA.24	Действие в случае ошибки связи через RS485	0: защитное действие и выбег до остановки 1: сигнал тревоги и поддержание текущего режима работы 2: сигнал тревоги и остановка в соответствии с предустановленным режимом 0,0: отсутствие обнаружения 0,1 ~ 100,0 с примечание: в состоянии остановки обнаружение истечения срока ожидания связи отключено	1	1	X
FA.25	Обнаружение истечения срока ожидания связи через RS485		0,1 с	5,0	○
FA.26	Действие в случае ошибки связи с панелью управления	0: защитное действие и выбег до остановки 1: сигнал тревоги и поддержание текущего режима работы 2: защитное действие и остановка в соответствии с предустановленным режимом остановки	1	1	X
FA.27	Обнаружение истечения срока ожидания связи с панелью управления	0,0 ~ 100,0 с	0,1 с	1,0	○
FA.28	Действие при сбое чтения-записи в ЭСППЗУ	0: защитное действие и выбег до остановки 1: сигнал тревоги и поддержание текущего режима работы	1	0	X
FA.29– FA.35	зарезервировано	—	—	0	◆

Группа FB – Параметры связи через интерфейс RS485

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
FB.00	Протокол	0: MODBUS 1: задаваемый пользователем	1	0	X
FB.01	Локальный адрес	0: широковещательный адрес 1 ~ 247: адрес ведомого устройства	1	1	X
FB.02	Настройка скорости передачи данных в бодах	0: 2400 бит/с 1: 4800 бит/с 2: 9600 бит/с 3: 19 200 бит/с 4: 38 400 бит/с 5: 115 200 бит/с	1	3	X
FB.03	Формат данных	0: без четности (N, 8, 1) для RTU 1: четность (E, 8, 1) для RTU 2: нечетность (0, 8, 1) для RTU 3: без четности (N, 8, 2) для RTU 4: четность (E, 8, 2) для RTU 5: нечетность (0, 8, 2) для RTU в настоящее время зарезервирован режим ASCII	1	0	X
FB.04	Задержка реакции	0 ~ 200 мс	1 мс	5	X
FB.05	Реакция на передачу (передаточная функция)	0: реакция на операцию записи 1: отсутствие реакции на операцию записи	1	0	X
FB.06	Коэффициент корреляции отношения	0,01 ~ 10,00	0,01	1,00	○

Группа FC – Дополнительные функции и эксплуатационные параметры

Функция н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
FC.00	Динамическое торможение	0: отключено 1: всегда включено 2: включено только при замедлении	1	2	X
FC.01	Начальное напряжение динамического торможения	220 В: 340 ~ 380 В, 360 В 380 В: 660 ~ 760 В, 680 В	1 В	В зависимости от модели	○
FC.02	Напряжение гистерезиса динамического торможения	220 В: 10 ~ 100 В, 5 В 380 В: 10 ~ 100 В, 10 В	1 В	В зависимости от модели	○
FC.03	Степень динамического торможения	10 ~ 100%	1%	100%	○
FC.04	Перезапуск после сбоя питания	0: отключено 1: пуск при начальной частоте 2: пуск в режиме слежения по скорости	1	0	X
FC.05	Задержка перезапуска после сбоя питания	0,0 ~ 60,0 с	0,1 с	5,0	X
FC.06	Количество автоматических возвратов в исходное состояние	0 ~ 100 значение настройки 100 означает неограниченное количество раз	1	0	X
FC.07	Интервал автовозврата в исх. сост.	0,1 ~ 6000 мин	0,1	3,0	X
FC.08	Управление охлаждающим вентилятором	0: режим автоматического управления 1: запуск при каждом включении питания	1	0	○
FC.09	Пароль для использования функции ограничения работы	0 ~ 65 535 Примечание 1: пароль вступает в силу через 3 минуты после успешной установки Примечание 2: инициализация этого параметра невозможна	1	0	○
FC.10	Функция ограничения работы	0: отключено 1: включено Примечание: инициализация этого параметра невозможна	1	0	○
FC.11	Ограничение времени	0 ~ 65 535 ч Примечание: инициализация этого параметра невозможна	1	0	X
FC.12	Точка понижения частоты при кратковременном сбое питания	220 В: 180 ~ 330 В, 250 В 380 В: 300 ~ 550 В, 450 В	1 В	В зависимости от модели	X

Группа FC – Дополнительные функции и эксплуатационные параметры

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
FC. 13	Коэффициент понижения частоты при кратковременном сбое питания	0: функция устойчивости к переходным сбоям питания отключена 1–100	1	0	○
FC.14	Контроль статизма по частоте	0,00 ~ 10,00 ГЦ 0,00: функция контроля статизма по частоте отключена	0,01 ГЦ	0,00	X
FC.15	Время задержки отслеживания скорости вращения	0,1 ~ 5,0 с	0,1 с	1,0	X
FC.16	Ограничение амплитуды тока при отслеживании скорости вращения	80 ~ 200% * номинальный ток ЧРП	1%	100%	X
FC.17	Скорость отслеживания скорости вращения	1 ~ 125	1	25	X
FC.18	Режим ШИМ	Разряд единиц в светодиодной индикации: метод синтеза ШИМ 0: семь сегментов полной полосы 1: переключение с семи на пять сегментов Разряд десятков в светодиодной индикации: корреляция температуры при ШИМ 0: отключено 1: включено Разряд сотен в светодиодной индикации: корреляция температуры при ШИМ 0: отключено 1: регулирование низких и высоких частот 2: отсутствие регулирования низких частот, регулирование высоких частот 3: регулирование низких частот, отсутствие регулирования высоких частот Разряд тысяч в светодиодной индикации: гибкая функция ШИМ 0: отключено 1: включено	1	0001	X

Группа FC – Дополнительные функции и эксплуатационные параметры

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
FC.19	Функция APH	Разряд единиц в светодиодной индикации: функция APH 0: отключено 1: всегда включено 2: отключено только при замедлении Разряд десятков в светодиодной индикации: перемодуляция 0: отключено 1: включено Разряд сотен в светодиодной индикации: компенсация простоя 0: отключено 1: включено Разряд тысяч в светодиодной индикации: оптимизация гармонических составляющих (зарезервировано) 0: отключено 1: включено	1	1102	X
FC.20	Начальная частота подавления колебаний	0,00 ~ 300,00 Гц	0,01	В зависимости от модели	○
FC.21	Торможение потоком	0 ~ 100,0: отключено	1	0	○
FC.22	Коэффициент управления энергосбережением	0 ~ 100,0: отключено	1	0	○
FC.23	Приоритет многоскоростного режима	0: отключено 1: Приоритет MC-режима перед настройкой F0.07	1	0	X

Группа FC – Дополнительные функции и эксплуатационные параметры

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
FC.24	Приоритет толчкового перемещения	0: отключено 1: толчковое перемещение имеет наивысший приоритет при работе привода	1	0	X
FC.25	Специальные функции	Разряд единиц в светодиодной индикации: выбор выходов A02 и DO 0: включен A02 1: включен DO Разряд десятков в светодиодной индикации: функция OC (зарезервировано) 0: отключено 1: включено Разряд сотен в светодиодной индикации: функция OU1 (зарезервировано) 0: отключено 1: включено Разряд тысяч в светодиодной индикации: зарезервировано	1	10	X
FC.26	Верхняя предельная частота подавления колебаний	0,00 ~ 300,00 Гц	0,01	50,00	○
FC.27	Коэффициент подавления колебаний	1 ~ 500	1	50	○
FC.28	Напряжение подавления колебаний	0,0 ~ 25,0% * номинальное напряжение двигателя	0,1%	5,0	○

Группа FD – Эксплуатационные параметры насосов

Функция н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
FD.00	Специальные функции программного обеспечения	0: общие функции 1: использование солнечной энергии для работы насосов 2: подача воды под постоянным давлением Примечание: если Fd.00 = 2, задайте диапазон действия датчика в F8.25 и давление в F8.26.	1	0	X
FD.01	Верхнее предельное напряжение MPPT-контроллера	380 В: [Fd.01] ~ 1000 537 В 220 В: [Fd.01] ~ 500 311 В	1 В	В зависимос ти от модели	○
FD.02	Нижнее предельное напряжение MPPT-контроллера	380 В: 0 ~ [Fd.00] 350 В 220 В: 0 ~ [Fd.00] 200 В	В зависимос ти от модели	В зависимос ти от модели	○
FD.03	Наименьшая рабочая частота при подаче воды	0,00 Гц ~ [F0.16]	0,01	20	○
FD.04	Коэффициент тока обнаружения нехватки воды, соответствующий току холостого хода	80,0 ~ 300,0% * [F2.10]	0,1%	150	○
FD.05	Время обнаружения нехватки воды	0 ~ 250 с	1	10	○
FD.06	Задержка автоматического запуска при включении питания	0 ~ 65 535 с	1	0	○
FD.07	Функция защиты от замерзания	0: выключено 1: включено, отсчет времени в секундах 2: включено, отсчет времени в минутах	1	0	X
FD.08	Временной интервал защиты от замерзания	0 ~ 9999 с/мин	1 с/мин	300	○
FD.09	Частота действия защиты от замерзания	0,00 ~ верхняя предельная частота	0,1 Гц	10,00	○
FD.10	Время действия защиты от замерзания	0 ~ 9999 с/мин	1 с/мин	60	○
FD.11	Установочное значение аварийной сигнализации высокого давления	Настройка давления ~ диапазон действия датчика	0,1 бар	9,0	○
FD.12	Установочное значение аварийной сигнализации низкого давления	0,0 ~ порог обнаружения нехватки воды	0,1 бар	0,0	○
FD.13	Время задержки сигнала тревоги по аномальному давлению	0 ~ 65 535 с Примечание: время задержки сигнала тревоги по высокому и низкому давлению	0,1 с	3	○
FD.14	Выбор функции работы в режиме «онлайн»	0: не действует 1: действует	1	0	○
FD.15	Временной интервал вращения	0 ~ 65 535 ч	1 ч	72	○

Группа FE – Настройка функций панели и управление параметрами

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
FE.00	Выбор языка ЖК-дисплея (только для панели с ЖКД)	0: китайский 1: английский 2: зарезервировано	1	0	○
FE.01	Функции кнопки M-FUNC [Многофункциональность]	0: управление толчковым перемещением 1: переключение движения вперед/назад 2: удаление частоты, заданной посредством A/V 3: переключение между локальным и дистанционным управлением 4: назад	1	0	X
FE.02	Функция кнопки STOP/RST [Остановка/Сброс]	0: действует только для управления с панели 1: действует для управления как с панели, так и с терминала 2: действует как для управления с панели, так и для управления связью 3: действует во всех режимах управления	1	3	○
FE.03	Аварийная остановка в режиме STOP+RUN [Остановка + запуск]	0: отключено 1: выбег до остановки	1	1	○
FE.04	Коэффициент индикации замкнутого контура	0,01 ~ 100,00	0,01	1,00	○
FE.05	Коэффициент отображения скорости вращения под нагрузкой	0,01 ~ 100,00	0,01	1,00	○
FE.06	Коэффициент линейной скорости	0,01 ~ 100,00	0,01	1,00	○
FE.07	Скорость регулирования энкодера (при обслуживании)	1 ~ 100	1	70	○
FE.08	Выбор параметров текущего контроля 1 в состоянии работы	0 ~ 57	1	0	○
FE.09	Выбор параметров текущего контроля 2 в состоянии работы	0 ~ 57	1	5	○

Группа FE – Настройка функций панели и управление параметрами

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
FE.10	Выбор параметров текущего контроля 1 в состоянии остановки	0 ~ 57	1	1	○
FE.11	Выбор параметров текущего контроля 2 в состоянии остановки	0 ~ 57	1	12	○
FE.12	Режимы отображения параметров	Разряд единиц в светодиодной индикации: режим отображения функциональных параметров 0: отображение всех функциональных параметров 1: отображение только параметров, отличных от значений по умолчанию 2: отображение только параметров, измененных после последнего включения питания (зарезервировано) Разряд десятков в светодиодной индикации: режим отображения параметров текущего контроля 0: отображение только основных параметров текущего контроля 1: попеременное отображение основных и вспомогательных параметров (временной интервал IS) Разряды сотен и тысяч в светодиодной индикации: зарезервировано 0: отключено 1: восстановление заводских настроек по умолчанию (все пользовательские параметры, кроме параметров двигателя) 2: восстановление заводских настроек по умолчанию (все пользовательские параметры) 3: удаление зарегистрированных данных о неисправностях	1	00	○
FE.13	Инициализация параметров	Разряды сотен и тысяч в светодиодной индикации: зарезервировано 0: отключено 1: восстановление заводских настроек по умолчанию (все пользовательские параметры, кроме параметров двигателя) 2: восстановление заводских настроек по умолчанию (все пользовательские параметры) 3: удаление зарегистрированных данных о неисправностях	1	0	X

Группа FE – Настройка функций панели и управление параметрами

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
FE.14	Защита от записи	0: разрешено изменение всех параметров (некоторые не изменяются во время работы) 1: разрешено изменение только F0.12, F0.13 и FE0.14 2: разрешено изменение только FE.14 Примечание: вышеуказанные ограничения недействительны для этого функционального кода и F0.00.	1	0	○
FE.15	Функция копирования параметров	0: отключено 1: загрузка параметров в панель управления 2: загрузка всех параметров функционального кода в привод 3: загрузка в привод всех параметров функционального кода, кроме параметров двигателя Примечание 1: при выборе параметров для загрузки программа проверяет их на соответствие требуемой мощности драйвера; в случае несоответствия все параметры, относящиеся к модели, не будут изменены. Примечание 2: функцию копирования имеет только кнопочная панель KB2; копирование с использованием обычной клавиатуры увеличивает вероятность отказа.	1	0	X

Группа FF – Заводские параметры

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
FF.00	Заводской пароль	0 ~ 65 535 Примечание: после успешной установки пароля он активируется через 3 минуты	1	0	○
FF.01	Зарезервировано	—	—	0	○
FF.02	Модель ЧРП	0 ~ 30 0: 0,4 кВт 1: 0,75 кВт 2: 1,5 кВт 3: 2,2 кВт 4: 4,0 кВт 5: 5,5 кВт 6: 7,5 кВт 7: 11 кВт 8: 15 кВт 9: 18,5 кВт 10: 22 кВт 11: 30 кВт 12: 37 кВт 13: 45 кВт 14: 55 кВт 15: 75 кВт 16: 90 кВт 17: 110 кВт 18: 132 кВт 19: 160 кВт 20: 185 кВт 21: 200 кВт 22: 220 кВт 23: 250 кВт 24: 280 кВт 25: 315 кВт 26: 350 кВт 27: 375 кВт 28: 400 кВт 29: 500 кВт 30: 630 кВт	1	Зависит от модели	○
FF.03	Номинальная мощность	0,4 ~ 999,9 кВт Примечание: этот параметр можно только просмотреть	0,1 кВт	Зависит от модели	○
FF.04	Номинальное напряжение	0 ~ 999 В	1 В	380	○
FF.05	Номинальный ток	0,1 ~ 6553,5 А	0,1 А	Зависит от модели	○
FF.06	Время нахождения в зоне нечувствительности		0,1 пс	Модель Зависит от	○
FF.07	Программное обеспечение Точка избыточного напряжения	220 В: 0 ~ 450 В, 400 В 380 В: 0 ~ 850 В, 800 В	1 В	Модель Зависит от	○
FF.08	Программное обеспечение Точка недостаточного напряжения	220 В: 0 ~ 280 В, 150 В 380 В: 0 ~ 320 В, 250 В	1 В	Модель Зависит от	○
FF.09	Программное обеспечение Точка избыточного тока	50,0 ~ 250,0%	0,1%	220,0%	○
FF.10	Коэффициент коррекции напряжения	80,0 ~ 120,0%	0,1%	100,0%	○
FF.11	Коэффициент коррекции тока	50,0 ~ 150,0%	0,1%	100,0%	○

Группа FF – Заводские параметры

Функцио н. код	Название	Диапазон настройки	Мин. величина	Завод. настр. по умолч.	Возможность изменения
FF.12	Выбор режима определения температуры	0: тип I 1: типа II	1	0	○
FF.13	Порог защиты первого датчика температуры	50,0 ~ 90,0°C	0,1°C	85,0	○
FF.14	Порог защиты второго датчика температуры	50,0 ~ 90,0°C	0,1°C	85,0	○
FF.15	Функция уточнения специальной информации	0: не допускается 1: удаление накопленных данных о времени работы 2: удаление накопленных данных о подаче питания 3: удаление накопленных данных о времени работы вентилятора 4: удаление накопленных данных по энергопотреблению	1	0	○
FF.16	Заводской штрих-код 1	0 ~ 65 535	1	0	○
FF.17	Заводской штрих-код 2	0 ~ 65 535	1	0	○
FF.18	Производство Дата изготовления (месяц, день)	0 ~ 1231	1	0	○
FF.19	Производство Дата изготовления (год)	2010 ~ 2100	1	2013	○
FF.20	Дата обновления программного обеспечения (месяц, день)	0 ~ 1231	1	0716	○
FF.21	Дата обновления программного обеспечения (год)	2010 ~ 2100	1	2018	○
FF.22	Выбор специальных функций	Разряд единиц в светодиодной индикации: выбор модели G/P с заблокированным инвертером 0: не действует 1: действует Разряд десятков в светодиодной индикации: выбор направления тока 0: вперед (в сторону двигателя) 1: назад (в сторону инвертора) Разряд сотен в светодиодной индикации: выбор напряжения питания системы 0: 5 В 1: 3,3 В Разряд тысяч в светодиодной индикации: зарезервировано 0: зарезервировано 1: зарезервировано	1	000	○

4.2 Подробное описание функций

Параметры системного управления F0

F0.00	/	
	/	/

Функция установки пароля пользователя предназначена для предотвращения просмотра и изменения параметров функций посторонними лицами.

Во избежание некорректной работы системы пароль пользователя в виде числа меньше 10 недействителен. Для установки пароля пользователя введите число не меньше 10 и нажмите для подтверждения кнопку

ENTER

. Введенный пароль вступит в силу через одну минуту.

Для изменения пароля выберите функциональный код

ENTER

F0.00 и нажмите , чтобы войти в состояние идентификации пароля. После успешного выполнения идентификации войдите в состояние изменения пароля и введите новый пароль. Нажмите для подтверждения

ENTER

, и изменение будет успешно выполнено.

Новый пароль вступит в силу через 3 минуты.

Примечание:

Запомните или запишите пароль и не забывайте его или храните запись в надежном месте.

Если вы всё же забыли или потеряли пароль, обратитесь за помощью к производителю.

F0.01	Версия управляющего программного обеспечения	
	1.00 ~ 99.99	1.02
F0.02	Версия программного обеспечения кнопочной панели	
	1.00 ~ 99.99	1.00
F0.03	Номинальная мощность ЧРП	
	0,4 ~ 999,9 кВт (G/P)	В зависимости от модели

Вышеуказанные функциональные коды используются для индикации соответствующей информации о ЧРП, которую нельзя изменить, а можно только проверить.

F0.04 Тип ЧРП

0 ~ 1	0
-------	---

0: тип G (с нагрузкой при постоянном крутящем моменте)

1: тип P (с нагрузкой на вентилятор и водяной насос) Для наших изделий с ЧРП типа G и P являются комбинированными, т. е. инвертор типа G может использоваться как инвертор типа P с мощностью на класс выше, но только если задан функциональный код с соответствующим значением.

F0.05 Режимы управления

0 ~ 4	В зависимости от модели
-------	-------------------------

0: обычное вольт-частотное управление. Этот режим используется, если необходимо управлять еще одним двигателем с одним инвертором и нет доступа к параметрам управляемого двигателя. Этот режим чаще всего применяется при отсутствии жестких требований к характеристикам управления двигателем.

1: усовершенствованное вольт-частотное управление. Этот режим управления воплотил в себе идею управления потоком в замкнутом контуре и значительно улучшил реакцию управления двигателем на крутящий момент во всем диапазоне частот. В этом специализированном режиме векторного управления выходной крутящий момент в области низких частот нечувствителен к параметрам двигателя. Режим особенно пригоден для тех областей применения, где предъявляются определенные требования к пусковому крутящему моменту (вошлильный стан, шаровая мельница и т. п.).

2: векторное управление током в разомкнутом контуре к параметрам двигателя). Данный режим управления вектором тока обеспечивает высокий регулируемый выходной крутящий момент и управление потоком.

4.2 Подробное описание функций

Однако с учетом чувствительности к параметрам двигателя оператору для повышения эффективности лучше активировать динамическое самообучение параметрам двигателя.

3: зарезервировано

4: раздельное вольт-частотное управление. В этом режиме выходное напряжение и частота ЧРП могут регулироваться по отдельности, а не в соответствии с постоянным соотношением напряжение-частота. Режим может применяться в таких областях, как, например, регулируемые источники питания с переменной частотой и источники резервного питания.

Примечание: для мощности свыше 55 кВт настройка по умолчанию — 0, а для мощности до 55 кВт — 1.

F0.06	Каналы рабочих команд
0 ~ 2	0

Этот функциональный код используется для выбора физического канала для приема рабочих команд (например, команды запуска или остановки).

0: канал команд кнопочной панели

Управление осуществляется с помощью таких кнопок на

кнопочной панели, как  ,  и .

1: канал выполнения команд терминалов

Управление осуществляется с помощью

многофункциональных клемм

FWD, REV, JOG переднего хода и JOG

заднего хода.

2: канал выполнения команд связи. Управление осуществляется по методу связи через вышеустановленный компьютер.

Примечание:



Даже во время работы канал выполнения команд может быть изменен путем изменения заданного значения этого функционального кода. Будьте внимательны при настройке!

F0.07	Источник основной частоты
A	0 ~ 10
	0

0: набор цифровых средств 1 (, энкодер). Частота изначально задана как F0.12, но может быть

отрегулирована с помощью кнопок  или энкодера. Измененное значение частоты сохраняется в F0.12 после выключения питания (если сохранение не требуется, задайте в F0.10 установку 1).

1: набор цифровых средств 2 (настройка терминала повышения/понижения). Начальное значение частоты — F0.13. Рабочую частоту можно изменить путем включения/выключения многофункционального терминала UP/DOWN (более подробная информация приведена в описании функциональных кодов группы F7, пункт об увеличении/уменьшении значения для клеммы X). Если клеммы UP и COM замкнуты, частота увеличивается. Если клеммы DOWN и COM замкнуты, частота уменьшается. Если и клемма UP/COM, и клемма COM разомкнуты или замкнуты одновременно, частота не меняется. Если задано сохранение частоты при выключении питания, измененное значение частоты сохраняется в F0.13 после выключения питания. Скорость изменения рабочей частоты посредством терминала UP/DOWN можно задать посредством функционального кода F7.12..

Примечание:

Независимо от того, задано ли значение с помощью кнопок



или терминала UP/ DOWN, оно добавляется к регулирующей переменной, основанной на F0.12 или F0.13, а конечная выходная частота варьируется от нижнего предела до максимального значения. Регулирующую переменную, действующую посредством терминала UP/ DOWN, можно удалить путем выбора команды «UP/DOWN terminal frequency zero clearing» [обнуление частоты терминала UP/DOWN] для клеммы X, а регулируемую переменную, действующую посредством кнопочной панели, можно удалить путем выбора команды «clear key set of frequency» [удалить

частоту, заданную кнопкой  с помощью кнопки §.



4.2 Подробное описание функций

2: набор цифровых средств 3 (набор средств связи). Можно изменить заданную частоту с помощью команды настройки частоты последовательного порта. Для получения более подробной информации см. описание параметров связи группы FB.

3: набор аналоговых средств **A11** (0 ~ 10 В/20 мА)

Установка частоты определяется аналоговым напряжением/током клеммы A11 и входным диапазоном постоянного тока 0 ~ 10 В/20 мА. Соответствующая установка находится в диапазоне F6.00 ~ F6.05.

4: набор аналоговых средств **A12** (0 ~ 10 В). Установка частоты определяется аналоговым напряжением/током клеммы A12 и входным диапазоном постоянного тока 0 ~ 10 В. Соответствующая установка находится в диапазоне F6.06 ~ F6.11.

5: набор импульсных средств. Установка частоты определяется частотой конечного импульса (входной сигнал подается только через клемму X7, см. описание F7.06). Характеристики входного импульсного сигнала: сигнал высокого уровня 15 ~ 30 В, частотный диапазон 0 ~ 50 кГц. Соответствующая установка находится в диапазоне F6.15 ~ F6.20.

6: набор для базового ПЛК. Чтобы выбрать этот режим, нужно задать функциональный код F9.00 ~ F9.05. Функциональные коды F9.00 ~ F9.21 используются для определения рабочей частоты каждой секции ПЛК, а F9.22 ~ F9.53 — для увеличения/уменьшения времени и времени работы каждой секции.

7: настройка работы в многоскоростном режиме. В этом режиме настройки частоты ЧРП работает в многоскоростном режиме. Задайте в группе F7 клемму X как многоскоростную («X terminal as multispeed»), а в группе F9 — функциональный код частоты для множества скоростей («multispeed frequency»), чтобы установить соответствие номера и частоты заданной секции.

8: настройка **PID**-управления

В этом режиме настройки частоты ЧРП работает в режиме ПИД-управления процессом. Необходимо задать такие функциональные коды группы F8, как «process PID parameter» [параметр PID-процесса], задаваемое аналоговое представление и задаваемый **импульс**. Рабочая частота ЧРП — это значение после активирования ПИД-контроллера. Для получения более подробной информации см. описание функций группы F8.

9: настройка потенциометра панели. Используйте потенциометр на кнопочной панели для регулирования рабочей частоты. Диапазон регулирования: 0 ~ макс. выходная частота [F0.15].

F0.08	Вспомогательная частота, источник В
0 ~ 9 (диапазон выбора частотного канала)	3

0: набор цифровых средств 1 (кнопки  кнопочной панели, энкодер)

1: набор цифровых средств 2

(регулировка терминала UP/DOWN)

2: набор цифровых средств 3 (настройка связи)

3: набор аналоговых установок **A11** (0 ~ 10 В/20 мА)

4: набор аналоговых установок **A12** (0 ~ 10 В)

5: импульсный набор (0 ~ 50 кГц)

6: настройка базового ПЛК

7: настройка работы в многоскоростном режиме

8: настройка PID-управления

9: настройка потенциометра панели. Каждый заданный канал вспомогательной частоты состоит из тех же элементов, что и канал основной частоты. Для получения более подробной информации см. описание F0.07.

4.2 Подробное описание функций

F0.09	комбинаторный алгоритм источника частоты 0 ~ 8	7: переключение между А и (А+К*В). Эта функция используется вместе с пунктом № 30 группы параметров F7 клемм X1 ~ X8. Если F0.09 = 7, а функция клеммы X — 30, клемма X действует, а источник заданной частоты переключается с А на (А+К*В). Если клемма X не действует, источник частоты возвращается к А.
	0	8: переключение между А и (А-К*В). Эта функция используется вместе с пунктом № 31 группы параметров F7 клемм X1 ~ X8. Если F0.09 = 8, а функция клеммы X — 31, клемма X действует, а источник заданной частоты переключается с А на (А-К*В). Если клемма X не действует, источник частоты возвращается к А.
0: источник основной частоты А		
1: А+К*В, где А — основная частота, а В — вспомогательная частота, умноженная на весовой коэффициент К. Сумма двух вышеуказанных значений представляет собой конечное заданное значение частоты ЧРП.		
2: А-К*В, где из основной частоты А вычитается вспомогательная частота В, умноженная на весовой коэффициент К. Результат — конечное заданное значение частоты ЧРП.		
3: IА-К*В, где А — основная частота, а В — вспомогательная частота, умноженная на весовой коэффициент К. Абсолютное значение их разности — конечное заданное значение частоты ЧРП.		
4: МАКС. (А, К*В), где А — основная частота, а В — вспомогательная частота, умноженная на весовой коэффициент К. Большее значение из этих двух — конечное заданное значение частоты ЧРП.		
5: МИН. (А, К*В), где А — основная частота, а В — вспомогательная частота, умноженная на весовой коэффициент К. Меньшее значение из этих двух — конечное заданное значение частоты ЧРП.		
6: переключение с А на К*В. Эта функция используется вместе с с пунктом № 29 группы параметров F7 клемм X1 ~ X8. Если F0.09 = 6, а функция клеммы X — 29, клемма X действует, а источник заданной частоты переключается с А на К*В. Если клемма X не действует, источник частоты возвращается к А.		

Примечание



Заданное значение частоты по-прежнему ограничено начальной частотой, а также верхней и нижней предельными частотами и, будучи положительным или отрицательным, определяет направление работы ЧРП. К — весовой коэффициент вспомогательной частоты. Для получения более подробной информации см. описание функционального кода F0.14.

F0.10	Управление установкой цифровой частоты 1
000 ~ 111	000

Разряд единиц в светодиодной индикации: экономия электроэнергии при повторном включении питания
0: экономия. После включения питания кнопочная панель и приращение частоты терминала инициализируются со значением, сохраненным в ЭСППЗУ при последнем выключении питания.

4.2 Подробное описание функций

1: отсутствие экономии. После включения питания кнопочная панель и приращение частоты терминала инициализируются с нулевым значением.

Разряд десятков в светодиодной индикации: сохранение значения при остановке

0: сохранение. Когда ЧРП прекращает работать, сохраняется последнее измененное значение заданной частоты.

1: отсутствие сохранения. Когда ЧРП прекращает работать, восстанавливается значение частоты, изначально заданное в F0.12.

Разряд сотен в светодиодной индикации: регулировка

частоты терминала UP/DOWN кнопками

0: недействительно

1: действительно. В этом случае частоту терминала UP/DOWN можно регулировать с помощью кнопок



F0.11 Управление установкой цифровой частоты 2

000 ~ 111

000

Разряд единиц в светодиодной индикации: экономия электроэнергии при повторном включении питания

0: экономия. После включения питания кнопочная панель и приращение частоты терминала инициализируются со значением, сохраненным в ЭСППЗУ при последнем выключении питания.

1: отсутствие экономии. После включения питания кнопочная панель и приращение частоты терминала инициализируются с нулевым значением.

Разряд десятков в светодиодной индикации: сохранение значения при остановке

0: сохранение. Когда ЧРП прекращает работать, сохраняется последнее измененное значение заданной частоты.

1: отсутствие сохранения. Когда ЧРП прекращает работать, восстанавливается значение частоты, изначально заданное в F0.12.

Разряд сотен в светодиодной индикации: регулировка

частоты терминала UP/DOWN кнопками

0: недействительно

1: действительно. В этом случае частоту терминала UP/DOWN можно регулировать с помощью кнопок



F0.12	Цифровая настройка источника частоты 1 0,00 Гц ~ верхняя предельная частота [F0.16]	50,00
--------------	--	-------

Если частотный канал определен как заданный цифровой 1 (для источников основной и вспомогательной частот выбрана опция 0), этот функциональный параметр представляет собой начальную настройку цифровой частоты, заданную с кнопочной панели.

F0.13	Цифровая настройка источника частоты 2 0,00 Гц ~ верхняя предельная частота [F0.16]	50,00
--------------	--	-------

Если частотный канал определен как заданный цифровой 2 (для источников основной и вспомогательной частот выбрана опция 1), этот функциональный параметр представляет собой начальную настройку частоты, заданную с терминала ЧРП.

F0.14	Настройка весового коэффициента К источника вспомогательной частоты 0,01 ~ 10,00	1,00
--------------	---	------

К — весовой коэффициент источника вспомогательной частоты, действительный для F0.09 1 ~ 8.

F0.15	Макс. выходная частота При охвате низких частот: МАКС. {50,00, [F0.16]} ~ 300,0 При охвате высоких частот: МАКС. {50,00, [F0.16]} ~ 3000,0	50,00
--------------	--	-------

4.2 Подробное описание функций

F0.16	Верхняя предельная частота	
	[F0.17] ~ [F0.15]	50,00
F0.17	Нижняя предельная частота	
	0,00 Гц ~ [F0.16]	0,00

Максимальная выходная частота — это наибольшая допустимая частота для вывода, и на следующем рисунке приведено эталонное представление установки времени ускорения/замедления, выраженное в виде f_{max} . Основная рабочая частота — это минимальная частота при максимальном выходном напряжении; обычно это номинальная частота двигателя, показанная на следующем рисунке как f_b . Максимальное выходное напряжение V_{max} — это выходное напряжение при выходной основной рабочей частоте; обычно это номинальное напряжение двигателя, показанное на следующем рисунке как V_{max} . f_H и f_L — верхняя и нижняя предельные частоты, показанные на рисунке F0-1.

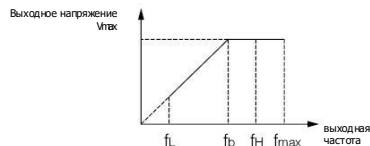


Рисунок F0-1. Напряжение и частота

Примечание



- Максимальная выходная, верхняя предельная и нижняя предельная частоты должны быть заданы осмотрительно, в соответствии с параметрами, указанными на паспортной табличке, и текущим состоянием управляемого двигателя. В противном случае возможно повреждение устройства.
- Для верхней предельной частоты существуют ограничения по толковому перемещению. Для нижней предельной частоты таких ограничений не существует.

Помимо верхней и нижней предельных частот, выходная частота работающего ЧРП ограничена и такими параметрами, как начальная частота, начальная частота торможения постоянным током при остановке и скачкообразно изменяемая частота.

- Максимальная выходная, верхняя предельная и нижняя предельная частоты соотносятся между собой, как показано на рисунке F0-1. При настройке учитывайте порядок численных значений.
- Верхний и нижний пределы частоты используются для ограничения фактического значения выходной частоты двигателя. Если заданное значение выше верхнего предела, оно работает как верхняя предельная частота. Если заданное значение ниже нижнего предела, оно работает как нижняя предельная частота (рабочее состояние, при котором заданная частота ниже нижнего предела, также привязано к настройке функционального кода F1.31). Если заданная частота ниже начальной, она работает как нулевая частота.

F0.18 Режим частотного выхода	
0 ~ 1	0

0: низкочастотный режим (0,00 ~ 300,00 Гц) 1: высокочастотный режим (0,0 ~ 3000,0 Гц)

Высокочастотный режим действует только при вольта-частотном управлении.

F0.19	Время ускорения 1	
	0,1 ~ 3600,0 с	В зависимости от модели
F0.20	Время замедления 1	
	0,1 ~ 3600,0 с	В зависимости от модели

4.2 Подробное описание функций

Время ускорения — это время, в течение которого ЧРП ускоряется от нулевой до максимальной выходной частоты, как показано на рисунке F0-2. Время замедления — это время, в течение которого ЧРП замедляется от максимальной выходной до нулевой частоты, как показано на рисунке F0-2.

Для ЧРП серии CR600 существуют 4 группы параметров времени ускорения/замедления. 3 другие группы определены в функциональных кодах F1.13 ~ F1.18. Установка времени ускорения/замедления по умолчанию зависит от типа ЧРП. Для других временных групп выбор осуществляется посредством multifunctional клемм (см. описание функциональных кодов F7.00 ~ F7.07). Значения времени ускорения и замедления толчкового перемещения задаются в F1.22 и F1.23.

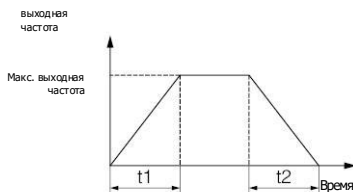


Рисунок F0-2. Время ускорения и замедления

F0.21	Направление движения
0 ~ 2	0

0: передний ход. В этом режиме фактическая последовательность выходных фаз совпадает с системной по умолчанию. Для управления передним ходом

используются кнопка **RUN** и клемма FWD.
1: задний ход

В этом режиме фактическая последовательность выходных фаз обратна системной по умолчанию. Для управления задним ходом используются кнопка **RUN** и клемма REV.

2: обратный ход запрещен в любом состоянии, двигатель может работать только на перемещение вперед. Эта функция предназначена для ситуаций, когда движение задним ходом потенциально опасно и может привести к материальному ущербу.

Примечание:

Этот функциональный код действителен для управления направлением перемещения во всех каналах выполнения команд.

F0.22	Настройка частоты несущей	
	1,0 ~ 16,0 кГц	В зависимости от модели
0,4 ~ 4,0 кВт	6,0 кГц	1,0 ~ 16,0 кГц
5,5 ~ 30 кВт	4,5 кГц	1,0 ~ 16,0 кГц
37 ~ 132 кВт	3,0 кГц	1,0 ~ 10,0 кГц
160 ~ 630 кВт	1,8 кГц	1,0 ~ 5,0 кГц

Этот функциональный код используется для задания частоты несущей ШИМ-сигнала с выхода ЧРП. Частота несущей влияет на шум при работе двигателя. Правильно повышайте частоту несущей, если требуется малозумная работа. В то же время повышение частоты несущей усиливает выделение тепла и электромагнитные помехи со стороны ЧРП. Если частота несущей превышает заводское значение по умолчанию, ЧРП нужно использовать с ограничением рабочих характеристик. Обычно на каждый 1 кГц увеличения частоты несущей требуется снижение тока ЧРП на 5%.

Примечание

1: Метод выбора другой частоты несущей посредством функционального кода F0.22

F0.23	Пароль пользователя
0 ~ 65 535	0

1: 0 ~ 9: отсутствие защиты паролем

2: Пароль успешно установлен и будет активирован через 3 минуты

4.2 Подробное описание функций

3: Защита от записи паролем для этого параметра не действует и не может быть инициализирована
Основные рабочие параметры F1

F1.00	Режим запуска
0 ~ 2	0

0: запуск при начальной частоте. Задан запуск с начальной частотой (F1.01) и соответствующим ей значением времени удержания (F1.02).

1: торможение постоянным током и запуск при начальной частоте. Сначала выполняется торможение постоянным током (F1.03, **F1.04**), а затем запуск по методу 0.

2: запуск со слежением по скорости. Если питание, включенное после выключения, соответствует условиям запуска, то по истечении периода **времени, заданного в F1.15, ЧРП запускается** автоматически со слежением по скорости.

F1.01	Начальная частота
0,00 ~ 50,00 Гц	1,00
F1.02	Время удержания начальной частоты
0,0 ~ 10,0 с	0,0

Начальная частота — это частота начала работы ЧРП, показанная как f_s на следующем **рисунке**. В некоторых системах с относительно большим пусковым моментом корректно заданная начальная частота может эффективно решить проблему тяжелого пуска. Время удержания начальной частоты — это время, в течение которого для ЧРП действует значение начальной частоты на этапе запуска, как показано на следующем **рисунке**.

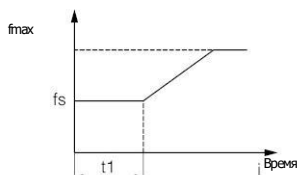


Рисунок F1-1. Начальная частота

Примечание:

О Начальная частота не действует при более низкой предельной частоте. Частота толчкового перемещения не действует при более низкой предельной частоте, но ограничена начальной частотой.

О Если F0.18 = 1 (высокочастотный режим), значение верхнего предела данного функционального кода составляет 500,0 Гц.

F1.03	Постоянный тормозной ток при запуске
0,0 ~ 150,0% * номинальный ток двигателя	0,0%
F1.04	Время торможения постоянным током при запуске
0,0 ~ 100,0 с	0,0

Установочное значение постоянного тормозного тока на этапе запуска представляет собой величину в процентах от номинального выходного тока. Если для времени торможения постоянным током на этапе запуска **задано значение 0,0**, торможение постоянным током не будет выполняться.

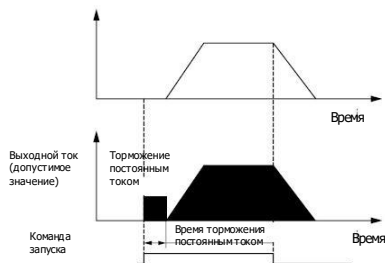


Рисунок 1-2. Торможение постоянным током на этапе запуска

F1.05	Режим ускорения/замедления
0 ~ 1	0

0: режим линейного ускорения/замедления. Выходная частота увеличивается или уменьшается с постоянным наклоном, как показано на следующем рисунке.

1: режим ускорения/замедления по S-образной кривой. С течением времени выходная частота увеличивается и уменьшается по закону S-образной кривой.

4.2 Подробное описание функций

В период начала ускорения и достижения требуемой скорости, а также в период начала замедления и уменьшения скорости скорость задается в виде S-образной кривой. Благодаря этому скорость увеличивается и уменьшается плавно и снижается воздействие ее увеличения и уменьшения на нагрузку. S-образная кривая ускорения/замедления подходит для таких областей применения с началом и прекращением перемещения груза, как, например, лифт или конвейер. На следующем рисунке t_1 — время ускорения, t_2 — время замедления, t_s — время начального сегмента S-образной кривой, t_e — время конечного сегмента S-образной кривой, $F1.06 = t_s/t_1$, $F1.07 = t_e/t_2$.

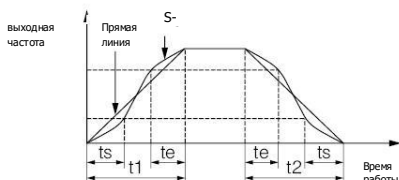


Рис. F1-3. Графическое представление ускорения/замедления в виде прямых линий и S-образных кривых

F1.06	Коэффициент затрат времени в начальном сегменте S-образной кривой	10,0 ~ 50,0%	20,0%
F1.07	Коэффициент затрат времени в конечном сегменте S-образной кривой	10,0 ~ 50,0%	20,0%

Более подробная информация приведена в пункте описания F1.05, посвященном представлению ускорения/замедления в виде S-образной кривой.

F1.08	Режим остановки	0–1	0
-------	-----------------	-----	---

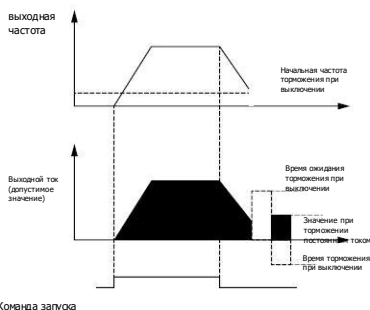
0: прекращение ускорения. По получении команды останова ЧРП постепенно снижает выходную частоту до нуля в соответствии с требуемым временем замедления, а затем останавливается. Если функция торможения постоянным током на этапе останова активирована, то по достижении начальной частоты торможения постоянным током во время останова (согласно настройке F1.09,

может потребоваться период ожидания торможения постоянным током на этапе останова) ЧРП выполняет процесс торможения постоянным током, а затем останавливается.

1: свободный останов. По получении команды останова ЧРП немедленно останавливается и нагрузке прекращается в соответствии с механической инерцией.

F1.09	Пороговая частота торможения постоянным током	0,00 ~ верхняя пред. част. [F0.16]	0,00
F1.10	Время задержки торможения постоянным током	0,0 ~ 100,0 с	0,0
F1.11	Постоянный тормозной ток	0,0 ~ 150,0% * номинальный ток двигателя	0,0%
F1.12	Время торможения постоянным током при остановке	0,0: торможение постоянным током не работает 0,1 ~ 100,0 с	0,0

Установочное значение постоянного тормозного тока на этапе останова представляет собой величину в процентах от номинального значения тока ЧРП. Если для времени торможения на этапе останова задано значение 0,0 с, торможение постоянным током не будет выполняться.



Конца запуска

Рис. F1 -4. Торможение постоянным током на этапе останова

4.2 Подробное описание функций

F1.13	Время ускорения 2	
	0,1 ~ 3600,0	В зависимости от модели
F1.14	Время замедления 2	
	0,1 ~ 3600,0	В зависимости от модели
F1.15	Время ускорения 3	
	0,1 ~ 3600,0	В зависимости от модели
F1.16	Время замедления 3	
	0,1 ~ 3600,0	В зависимости от модели
F1.17	Время ускорения 4	
	0,1 ~ 3600,0	В зависимости от модели
F1.18	Время замедления 4	
	0,1 ~ 3600,0	В зависимости от модели

Можно задавать время ускорения/замедления четырех видов. Используйте для выбора времени ускорения/замедления 1 ~ 4 во время работы ЧРП различные комбинации клемм управления. Функции клемм для задания времени ускорения/замедления см. в пунктах F7.00 ~ F7.07.

Примечание:

Время ускорения/замедления 1 задается в пунктах F0.19 и F0.20.

F1.19	Единица времени ускорения/замедления
0 ~ 2	0

0: секунда 1: минута 2: 0,1 с

Этот функциональный код определяет размерность времени ускорения/замедления.

F1.20	Настройка частоты толчкового перемещения вперед	
	0,00 ~ верхняя предельная частота [F0.16]	5,00
F1.21	Настройка частоты толчкового перемещения назад	
	0,00 ~ верхняя предельная частота [F0.16]	5,00
F1.22	Время ускорения толчкового перемещения	
	0,1 ~ 3600,0 с	В зависимости от модели
F1.23	Время замедления толчкового перемещения	
	0,1 ~ 3600,0 с	В зависимости от модели
F1.24	временной интервал между толчковыми перемещениями	
	0,1 ~ 100,0 с	0,1

В пунктах F1.20 ~ F1.24 задаются параметры толчкового перемещения. На рисунке F1-5 t_1 и t_3 — время ускорения и замедления при реальном перемещении, t_2 — время толчкового перемещения, t_4 — временной интервал между толчковыми перемещениями (F1.24), f_1 — частота толчкового перемещения вперед (F1.20), f_2 — частота толчкового перемещения назад (F1.21). Время ускорения при реальном толчковом перемещении t_1 определяется по следующей формуле:

$$t_1 = F1.20 * F1.22 / F0.15$$

Время замедления при реальном толчковом перемещении t_3 определяется следующим образом:

$$t_3 = F1.21 * F1.23 / F0.15$$

F0.15 — максимальная выходная частота.

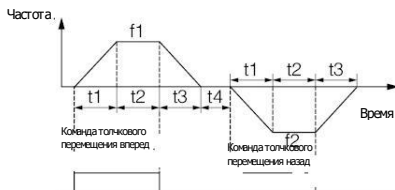


Рис. F1-5 Толчковые перемещения

4.2 Подробное описание функций

F1.25	Скачкообразно изменяемая частота 1 0,00 ~ верхняя предельная частота	0,00	0: работа на более низкой предельной частоте. ЧРП работает на более низкой предельной частоте, если заданная частота ниже установочного значения нижней предельной частоты (F0.17). 1: работа на нулевой частоте по истечении времени задержки. Если заданная частота ниже нижней предельной (F0.17), то по истечении времени задержки (F1.32) ЧРП работает на нулевой частоте. 2: прекращение работы по истечении времени задержки. Если заданная частота ниже нижней предельной (F0.17), то по истечении времени задержки (F1.32) ЧРП прекращает работать.
F1.26	Диапазон скачкообразно изменяемой частоты 1 0,00 ~ верхняя предельная частота	0,00	
F1.27	Скачкообразно изменяемая частота 2 0,00 ~ верхняя предельная частота	0,00	
F1.28	Диапазон скачкообразно изменяемой частоты 2 0,00 ~ верхняя предельная частота	0,00	
F1.29	Скачкообразно изменяемая частота 3 0,00 ~ верхняя предельная частота	0,00	
F1.30	Диапазон скачкообразно изменяемой частоты 3 0,00 ~ верхняя предельная частота	0,00	

Вышеуказанные функциональные коды используются для того, чтобы выходная частота ЧРП не совпадала с резонансной частотой механической нагрузки. Частоту ЧРП можно задать в режиме скачка вокруг некоторого значения частоты, как показано на следующем рисунке. В результате частота ЧРП никогда не остается в диапазоне скачкообразно изменяемой частоты, а процесс замедления минует этот диапазон.

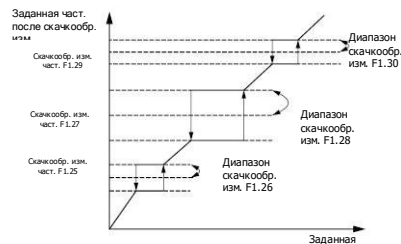


Рис. F1-6. Скачкообразно изменяемые частоты

F1.31	Действия в случае, если заданная частота меньше нижней предельной частоты	0 ~ 2
		0

F1.32	Время задержки остановки, если частота ниже нижнего предела	0,0 ~ 3600,0 с	10,0
--------------	---	----------------	------

Для получения более подробной информации см. описание параметра F1.31.

F1.33	Тормозной ток нулевой частоты	0,0 ~ 150,0%	0,0
--------------	-------------------------------	--------------	-----

Этот параметр представляет собой величину в процентах от номинального тока двигателя.

F1.34	Время перехода между состояниями «вперед» и «назад»	0,0 ~ 100,0 с	0,0
--------------	---	---------------	-----

Это время ожидания, за которое ЧРП переходит от переднего хода к заднему или наоборот, как показано на рисунке. Данный параметр также связан с метром F1.35.

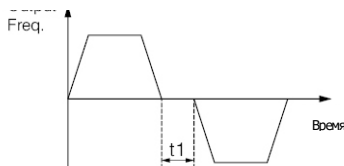


Рис. F1-7. Время перемещения вперед/назад и зона нечувствительности

4.2 Подробное описание функций

F1.35	Режим переключения между состояниями «вперед» и «назад»
	0 ~ 1

0: переключение по частоте больше нулевой, 1: переключение по частоте больше начальной

F1.36	время ожидания замедления при аварийной остановке
	0,1 ~ 3600,0 с
	1,0

Для получения более подробной информации см. пункт № 10 функционального описания дискретных входных клемм (F7.00 ~ F7.07).

F2. Вспомогательные рабочие параметры

F2.00	тип двигателя
	0 ~ 1

0: асинхронный двигатель переменного тока
1: синхронный двигатель с постоянными магнитами (зарезервировано)

В настоящее время для асинхронных двигателей приемлемо только векторное управление в режиме замкнутого контура.

F2.01	Номинальная мощность двигателя
	0,4 ~ 999,9 кВт
	В зависимости от модели

F2.02	Номинальная частота двигателя
	0,01 Гц ~ максимальная выходная частота [F0.15]
	50,00

F2.03	Номинальная скорость двигателя
	0 ~ 60 000 об/мин
	В зависимости от модели

F2.04	Номинальное напряжение двигателя
	0 ~ 999 В
	В зависимости от модели

F2.05	Номинальный ток двигателя
	0,1 ~ 6553,5 А
	В зависимости от модели



Примечание

Вышеуказанные функциональные коды должны настраиваться в соответствии с номинальными параметрами двигателя. Кроме того, используйте двигатель, по мощности соответствующий частотно-регулируемому приводу. Если мощность двигателя слишком сильно отличается от мощности ЧРП, управляющие характеристики ЧРП снизятся.

F2.06	Сопротивление обмотки статора асинхронного двигателя
	0,001 ~ 20 000 Ом
	В зависимости от модели
F2.07	Сопротивление обмотки возбуждения ротора асинхронного двигателя
	0,001 ~ 20 000 Ом
	В зависимости от модели
F2.08	Индуктивность статора/ротора асинхронного двигателя
	0,1 ~ 6553,5 мГн
	В зависимости от модели
F2.09	Взаимная индуктивность статора и ротора асинхронного двигателя
	0,1 ~ 6553,5 мГн
	В зависимости от модели
F2.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя
	0,01 ~ 655,35 А
	В зависимости от модели

Вышеуказанные параметры двигателя определенным образом связаны с аппаратными средствами (см. рисунок F2-1).

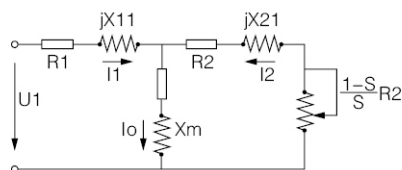


Рис. F2-1. Эквивалентная схема асинхронного двигателя для работы в установившемся режиме

4.2 Подробное описание функций

Параметры R1, X11, R2, X21, Xm и Io на рис. F2-1 представляют собой сопротивление обмотки статора, индуктивное сопротивление рассеяния статора, взаимное индуктивное сопротивление и ток холостого хода. Если предусмотрена настройка двигателя, значение, заданное в F2.06 ~ F2.10, обновляется после настройки. После изменения номинальной мощности F2.01 асинхронного двигателя параметры F2.03 ~ F2.10 обновляются путем замены на параметры асинхронного двигателя по умолчанию с соответствующей мощностью (F2.02 — номинальная частота двигателя, которая не включена в набор параметров асинхронного двигателя по умолчанию и должна быть задана в соответствии с паспортной табличкой).

F2.11	Сопротивление обмотки статора асинхронного двигателя (зарезервировано) 0,001 ~ 20 000 Ом		В зависимости от модели
F2.12	Индуктивность синхронного двигателя на магнитной оси d (зарезервировано) 0,1 ~ 6553,5 мГн		В зависимости от модели
F2.13	Индуктивность синхронного двигателя на магнитной оси q (зарезервировано) 0,1 ~ 6553,5 мГн		В зависимости от модели
F2.14	Коэффициент против ЭДС синхронного двигателя (зарезервировано) 1 ~ 1000 В/1000 об/мин		150
F2.15	Идентификационный ток синхронного двигателя (зарезервировано) 0 ~ 30% номинального тока двигателя		10%
F2.16	Настройки двигателя 0 ~ 3		0

0: отсутствие действия
1: статическая настройка

Предусмотрен режим измерения параметров при нахождении двигателя в статическом состоянии. Этот режим подходит для условий, когда двигатель не может быть отсоединен от нагрузки.

2: полная настройка, полное измерение параметров двигателя. Этот режим лучше всего подходит тогда, когда двигатель может быть отсоединен от нагрузки.

Примечание:

- ◇ если для F2.16 задана опция 2 и во время настройки возникает перегрузка по току или сбой, проверьте, нет ли обрыва фазы и соответствует ли тип машины условиям эксплуатации;
- ◇ если для F2.16 задана опция 2, вал двигателя во время полной настройки должен быть свободен от нагрузки, чтобы не пришлось полностью настраивать двигатель под нагрузкой;
- ◇ прежде чем активировать настройку параметров двигателя, убедитесь, что двигатель остается в остановленном состоянии, иначе он не будет нормально работать;
- ◇ в некоторых условиях (например, когда двигатель невозможно отсоединить от нагрузки), при которых полная настройка не может быть выполнена удобным образом или к характеристикам управления двигателем не предъявляются высокие требования, можно использовать статическую настройку;
- ◇ если настройка не может быть выполнена, пользователь может ввести параметры с паспортной таблички двигателя (F2.01 ~ F2.14), если они считаны точно, и тогда ЧРП по-прежнему будет демонстрировать высокие рабочие характеристики. Если при настройке произошел сбой, активируется защитное действие и отображается индикация E-21.

F2.17	Время предвозбуждения асинхронного двигателя 0,00 ~ 10,00 с 0,4 ~ 4,0 кВт 0,05 с 5,5 ~ 30 кВт 0,10 с 37 ~ 132 кВт 0,30 с 160 ~ 630 кВт 0,50 с Примечание: этот параметр не действует для вольт-частотного управления		В зависимости от модели
-------	--	--	-------------------------

4.2 Подробное описание функций

F3 Энкодер и сервопараметры нулевого порядка

F3.00	Импульсов генератора на оборот (зарезервировано) 1 ~ 9999	1024
F3.01	Соотношение скоростей двигателя и энкодера (зарезервировано) 0,001 ~ 65,535	1,000
F3.02	Направление вращения генератора импульсов (зарезервировано) 0 ~ 1	0
F3.03	Время фильтрации сигнала генератора импульсов (зарезервировано) 0,00 ~ 10,00 с	0,10
F3.04	Время обнаружения отключения генератора импульсов (зарезервировано) 0,1 ~ 10,0 с	2,0
F3.05	Действие по отключению генератора импульсов (зарезервировано) 0 ~ 1	0
F3.06	Значение обнаружения нулевой скорости (зарезервировано) 0,0 (запрет отключения защиты) 0,1 ~ 999,9 об/мин	0,0
F3.07	функция сервоуправления нулевого порядка (зарезервировано) 0 ~ 2	0
F3.08	пропорциональное усиление контура сервопозиционирования нулевого порядка (зарезервировано) 0,000 ~ 6,000	2,000

F4. Параметры управления контуром скорости, крутящим моментом и потоком

F4.00	Коэффициент усиления контура скорости (ASR1) 0,000 ~ 6,000	1,000
F4.01	Интегральное время контура скорости (ASR1) 0,000 ~ 32,000 с	1,000
F4.02	Постоянная времени фильтра ASR1 0,000 ~ 0,100 с	0,000
F4.03	Частота низкой точки переключения 0,00 Гц ~ [F4.07]	5,00
F4.04	Пропорциональное усиление контура скорости (ASR2) 0 ~ 6,000	1,500
F4.05	Интегральное время контура скорости (ASR2) 0,00 ~ 32,000 с	0,500

F4.06	Постоянная времени фильтра ASR2 0,000 ~ 0,100 с	0,000
F4.07	Частота высокой точки переключения [F4.03] ~ верхняя пред. част. [F0.16]	10,00

Функциональные коды F4.00 ~ F4.07 действительны в режиме векторного управления без генератора импульсов. В режиме векторного управления можно изменить характер реагирования на скорость, задав пропорциональный коэффициент усиления P и интегральное время I регулятора скорости. 1. Регулятор скорости (ASR) имеет структуру, показанную на рисунке F4-1. KP — пропорциональный коэффициент усиления P, TI — интегральное время I.

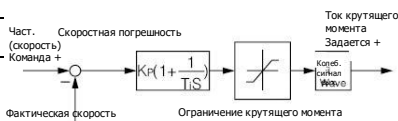


Рис. F4-1. Регулятор скорости

F4.08	Коэффициент компенсации положительного скольжения при векторном управлении (двигательный режим) 50,0 ~ 200,0% * номинальная частота скольжения	100,0%
F4.09	Векторное управление коэффициентом компенсации отрицательного скольжения (состояние торможения) 50,0 ~ 200,0% * номинальная частота скольжения	100,0%

В режиме векторного управления вышеуказанные функциональные коды используются для точного поддержания скорости вращения двигателя. Если двигатель перегружен и скорость слишком низкая, увеличьте (а в противном случае уменьшите) этот параметр. Если коэффициент скольжения двигателя положительный, скорость определяется коэффициентом компенсации положительного скольжения, а в противном случае — коэффициентом компенсации отрицательного скольжения.

4.2 Подробное описание функций

F4.10	выбор управления скоростью или крутящим моментом	1: AI1.
0 ~ 2	0	Команда управления крутящим моментом задается аналоговым входом AI1. Положительное или отрицательное значение входа AI1 соответствует значению команды задания крутящего момента в прямом или обратном направлении. При использовании этой функции пользователь должен задать физическую величину входного сигнала AI1 в качестве команды крутящего момента, соответствующую кривую AI1 и время фильтрации входа AI1. Вводная информация содержится в описаниях функциональных кодов F6.00 ~ F6.05.

0: управление скоростью. При управлении вектором тока без использования генератора импульсов осуществляется управление скоростью.

1: управление крутящим моментом. При управлении вектором тока без использования генератора импульсов осуществляется управление крутящим моментом. Соответствующие установки параметров задаются в F4.12 ~ F4.24.

2: состояние действующего входа (клемный переключатель). Для управления вектором тока без использования генератора импульсов применяется дискретный входной клеммник, осуществляющий переключение между управлением скоростью и управлением крутящим моментом. См. пункт № 48 описания функций дискретных входных клемм группы F7.

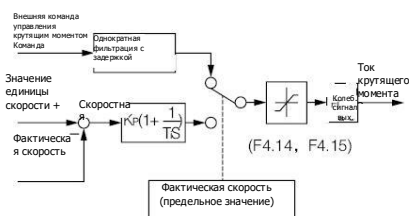


Рисунок F4-2. Упрощенная схема управления крутящим моментом

F4.11	задержка переключения между скоростью и крутящим моментом	1: AI1.
0,01 ~ 1,00 с	0,05	Команда управления крутящим моментом задается аналоговым входом AI2. Положительное или отрицательное значение входа AI2 соответствует значению команды задания крутящего момента в прямом или обратном направлении. При использовании этой функции пользователь должен задать физическую величину входного сигнала AI2 в качестве команды крутящего момента, соответствующую кривую AI2 и время фильтрации входа AI2. Вводная информация содержится в описаниях функциональных кодов F6.06 ~ F6.11.

Эта функция задает время задержки переключения с управления скоростью на управление крутящим моментом или наоборот.

F4.12	Команда управления крутящим моментом	1: AI1.
0 ~ 3	0	Команда управления крутящим моментом задается аналоговым входом AI2. Положительное или отрицательное значение входа AI2 соответствует значению команды задания крутящего момента в прямом или обратном направлении. При использовании этой функции пользователь должен задать физическую величину входного сигнала AI2 в качестве команды крутящего момента, соответствующую кривую AI2 и время фильтрации входа AI2. Вводная информация содержится в описаниях функциональных кодов F6.06 ~ F6.11.

Этот функциональный код используется для задания метода ввода опорного сигнала управления крутящим моментом.

0: подача сигнала с кнопочной панели. Команда управления крутящим моментом подается путем ввода номера с кнопочной панели. Задаваемое значение вводится в F4.13.

F4.13	Крутящий момент, задаваемый с кнопочной панели	1: AI1.
-200,0 ~ 200,0% * номинальный ток двигателя	0,0%	Команда управления крутящим моментом задается аналоговым входом AI2. Положительное или отрицательное значение входа AI2 соответствует значению команды задания крутящего момента в прямом или обратном направлении. При использовании этой функции пользователь должен задать физическую величину входного сигнала AI2 в качестве команды крутящего момента, соответствующую кривую AI2 и время фильтрации входа AI2. Вводная информация содержится в описаниях функциональных кодов F6.06 ~ F6.11.

Этот функциональный код соответствует значению настройки крутящего момента, если задана подача команды управления крутящим моментом путем ввода номера с кнопочной панели.

F4.14	Канал ограничения скорости 1 в режиме управления крутящим моментом (передний ход)	1: AI1.
0 ~ 2	0	Команда управления крутящим моментом задается аналоговым входом AI2. Положительное или отрицательное значение входа AI2 соответствует значению команды задания крутящего момента в прямом или обратном направлении. При использовании этой функции пользователь должен задать физическую величину входного сигнала AI2 в качестве команды крутящего момента, соответствующую кривую AI2 и время фильтрации входа AI2. Вводная информация содержится в описаниях функциональных кодов F6.06 ~ F6.11.

Этот функциональный код используется для задания канала ограничения скорости переднего хода при управлении крутящим моментом. 0: настройка путем ввода номера с кнопочной панели 1. См. описание настройки параметра F4.16.

4.2 Подробное описание функций

1: AI1

Канал ограничения скорости переднего хода при управлении крутящим моментом задается посредством AI1. См. описания функциональных кодов F6.00 ~ F6.05. 2: AI2 Канал ограничения скорости заднего хода при управлении крутящим моментом задается посредством AI2. См. описания функциональных кодов F6.06 ~ [F6.11](#).

F4.15	Выбор канала ограничения скорости 2 в режиме управления крутящим моментом (задний ход)
0 ~ 2	0

Этот функциональный код используется для задания канала ограничения скорости заднего хода при управлении крутящим моментом. 0: настройка путем ввода номера с кнопочной панели 2.

См. описание настройки параметра F4.17.

1: AI1.

Канал ограничения скорости заднего хода при управлении крутящим моментом задается посредством AI1. См. описания функциональных кодов F6.00 ~ F6.05.

2: AI2

Канал ограничения скорости заднего хода при управлении крутящим моментом задается посредством AI2. См. описания функциональных кодов F6.06 ~ [F6.11](#).

F4.16	Задание предельной скорости с кнопочной панели, вариант 1
0,0 ~ 100,0% * макс. частота [F0.15]	100,0%

Задание предельной скорости с кнопочной панели, вариант 1, относится к значению максимальной выходной частоты. Этот функциональный код соответствует предельному значению скорости переднего хода, если F4.14 = 0.

F4.17	Задание предельной скорости с кнопочной панели, вариант 2
0,0 ~ 100,0% * макс. частота [F0.15]	100,0%

Задание предельной скорости с кнопочной панели, вариант 2, относится к значению максимальной выходной частоты. Этот функциональный код соответствует предельному значению скорости заднего хода, если F4.15 = 0.

F4.18	Время нарастания крутящего момента
0,0 ~ 10,0 с	0,1
F4.19	Время спада крутящего момента
0,0 ~ 10,0 с	0,1

Время нарастания/спада крутящего момента представляет собой установку нарастания от 0 до максимального значения или спада от максимального значения до 0.

F4.20	предел крутящего момента в векторном режиме применительно к работе двигателя
Тип G: 180,0% 0,0 ~ 200,0% * номинальный ток двигателя Тип P: 120,0% 0,0 ~ 200,0% * номинальный ток двигателя	В зависимости от модели

F4.21	предел крутящего момента в векторном режиме при торможении
Тип G: 180,0% 0,0 ~ 200,0% * номинальный ток двигателя Тип P: 120,0% 0,0 ~ 200,0% * номинальный ток двигателя	В зависимости от модели

Вышеуказанные функциональные коды задают предельное значение крутящего момента при векторном управлении.

F4.22	действия при обнаружении крутящего момента
0 ~ 8	0

F4.23	уровень обнаружения крутящего момента
Тип G: 150,0% 0,0 ~ 200,0% * номинальный ток двигателя Тип P: 110,0% 0,0 ~ 200,0% * номинальный ток двигателя	В зависимости от модели

F4.24	время обнаружения крутящего момента
0,0 ~ 10,0 с	0,0

4.2 Подробное описание функций

Если реальный крутящий момент находится в пределах F4.24 (время обнаружения крутящего момента) и постоянно больше, чем F4.23 (уровень обнаружения крутящего момента), ЧРП реагирует на это соответствующим действием согласно настройке F4.22. Значение обнаружения крутящего момента соответствует номинальному крутящему моменту двигателя, если задано значение 100%. 0: обнаружение не действует

Обнаружение крутящего момента не реализуется.

1: продолжение работы после обнаружения чрезмерного крутящего момента при работе на постоянной скорости.

Обнаружение чрезмерного крутящего момента осуществляется только при работе на постоянной скорости, и после обнаружения работа продолжается.

2: продолжение работы после обнаружения чрезмерного крутящего момента при работе. Обнаружение чрезмерного крутящего момента осуществляется в течение всего рабочего процесса, и после обнаружения работа продолжается.

3: прекращение работы после обнаружения чрезмерного крутящего момента при работе на постоянной скорости. Обнаружение чрезмерного крутящего момента осуществляется только при работе на постоянной скорости, и после обнаружения ЧРП прекращает работать, а двигатель вращается на выбеге до остановки.

4: прекращение работы после обнаружения чрезмерного крутящего момента при работе. Обнаружение чрезмерного крутящего момента осуществляется в течение всего рабочего процесса, и после обнаружения ЧРП прекращает работать, а двигатель вращается на выбеге до остановки.

5: продолжение работы при обнаружении недостаточного крутящего момента при работе на постоянной скорости. Обнаружение недостаточного крутящего момента осуществляется только при работе на постоянной скорости, и после обнаружения ЧРП продолжает работать.

6: продолжение работы при обнаружении недостаточного крутящего момента при работе. Обнаружение недостаточного крутящего момента осуществляется в течение всего рабочего процесса, и после обнаружения ЧРП продолжает работать.

7: прекращение работы после обнаружения недостаточного крутящего момента при работе на постоянной скорости.

Обнаружение недостаточного крутящего момента осуществляется только при работе на постоянной скорости, и после обнаружения ЧРП прекращает работать, а двигатель вращается на выбеге до остановки.

8: прекращение работы после обнаружения недостаточного крутящего момента при работе. Обнаружение недостаточного крутящего момента осуществляется в течение всего рабочего процесса, и после обнаружения ЧРП прекращает работать, а двигатель вращается на выбеге до остановки.

F5. Параметры вольт-частотного регулирования

F5.00	Настройка кривой напряжения/частоты
0-5	0

Эта группа параметров используется для задания режимов вольт-частотного управления, рассчитанных на различные нагрузочные характеристики. В соответствии с настройкой параметра F5.00 можно выбрать одну из пяти фиксированных кривых или одну кривую, задаваемую пользователем.

0: линейная кривая. Линейная кривая подходит для обычной нагрузки с постоянным крутящим моментом; выходное напряжение и выходная частота находятся в линейном соотношении, показанном в виде прямой линии 0 на рис. F5-1.

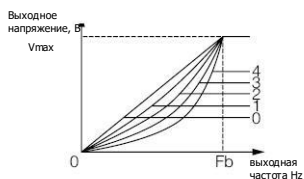
1: кривая уменьшения крутящего момента 1 (степень 1,3). На этой кривой значение выходного напряжения соответствует значению выходной частоты в степени 1,3, как показано на рис. F5-1.

2: кривая уменьшения крутящего момента 2 (степень 1,5). На этой кривой значение выходного напряжения соответствует значению выходной частоты в степени 1,5, как показано на рис. F5-1.

3: кривая уменьшения крутящего момента 3 (степень 1,7). На этой кривой значение выходного напряжения соответствует значению выходной частоты в степени 1,7, как показано на рис. F5-1.

4.2 Подробное описание функций

4: кривая с возведением в квадрат. Эта кривая, подходящая для таких устройств-потребителей электроэнергии с крутящим моментом, как, например, вытяжной вентилятор или водяной насос, позволяет достичь оптимального энергосбережения. На кривой 4 значение выходного напряжения соответствует значению выходной частоты во второй степени, как показано на рис. F5-1.



Vmax — максимальное выходное напряжение, Fb — максимальная выходная частота

Рис. F5-1. Фиксированные кривые напряжения/частоты

5: кривая напряжения/частоты, задаваемая пользователем (определяется параметрами F5.01 ~ F5.06). Если для F5.00 задана опция 5, пользователь может задать кривую напряжения/частоты, адаптированную к собственным потребностям, дополнительно введя исходные комбинации (V1, F1), (V2, F2) и (V3, F3) и максимальное значение частоты для формирования ломаной линии, удовлетворяющей специальной нагрузочной характеристике. Такая кривая показана на рис. F5-2. Соотношение между напряжением и частотой показано на рис. F5-2.

F5.01	Значение частоты при вольт-частотном управлении F1	
	0,00 ~ значение частоты F2	12,50
F5.02	Значение напряжения при вольт-частотном управлении V1	
	0,0 ~ значение напряжения V2	25,0%
F5.03	Значение частоты при вольт-частотном управлении F2	
	Значение частоты F1 ~ значение частоты F3	25,00
F5.04	Значение напряжения при вольт-частотном управлении V2	
	Значение напряжения V1 ~ значение напряжения V3	50,0%

F5.05	Значение частоты при вольт-частотном управлении F3	
	Значение частоты F2 ~ номинальная частота двигателя	37,50
F5.06	Значение напряжения при вольт-частотном управлении V3	
	Значение напряжения V2 ~ 100,0% * номинальное напряжение двигателя	75,0%

Соотношение между напряжением и частотой показано на рис. F5-2.

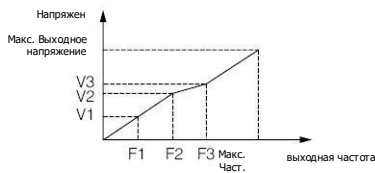


Рис. F5-2. Кривая напряжения/частоты, задаваемая пользователем

F5.07	установка компенсации крутящего момента	
	0,0 ~ 30,0% номинального напряжения двигателя	Типовая установка
F5.08	частота отсечки для компенсации крутящего момента	
	0,0 ~ номинальная мощность двигателя	50,00

Для компенсации низкочастотных характеристик крутящего момента, можно повысить выходное напряжение. Этот функциональный код предусматривает автоматическую компенсацию крутящего момента с заданным значением 0,0% и ручную компенсацию крутящего момента с любым заданным значением, отличным от 0,0%. В F5.08 задается частота отсечки fz для ручной компенсации крутящего момента, как показано на рис. F5-3 (Vb — ручное повышение напряжения).

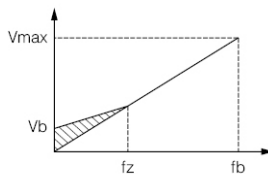


Рис. F5-3. Повышение крутящего момента

4.2 Подробное описание функций

Примечание



- ◇ В режиме обычного вольт-частотного управления автоматическое повышение крутящего момента не действует.
- ◇ Автоматическое повышение крутящего момента действует только в режиме усовершенствованного вольт-частотного управления.

F5.09	Компенсация частоты скольжения при вольт-частотном управлении	
	0,0 ~ 200,0% номинальной частоты скольжения	0,0%

Скорость асинхронного двигателя снижается после приложения нагрузки, но может приблизиться к синхронной скорости за счет компенсации скольжения, поэтому чтобы повысить точность управления скоростью двигателя; номинальное скольжение по умолчанию в режиме векторного вольт-частотного управления составляет 100,0%.

F5.10	Коэффициент фильтрации частоты скольжения при вольт-частотном управлении	
	1 ~ 10	3

Этот параметр используется для регулирования скорости отклика компенсации частоты скольжения. Чем больше заданное значение этого параметра, тем меньше скорость отклика и тем устойчивее скорость двигателя.

F5.11	Коэффициент фильтрации компенсации крутящего момента при вольт-частотном управлении	
	0 ~ 10	0

В режиме повышения крутящего момента этот параметр используется для регулирования скорости отклика компенсации крутящего момента. Чем больше заданное значение этого параметра, тем меньше скорость отклика и тем устойчивее скорость двигателя.

F5.12	Выбор типа раздельного вольт-частотного управления	
	0~3	

0: режим полураздельного вольт-частотного управления, выход напряжения с разомкнутым контуром. В этом режиме управления ЧРП начинает работать по обычной кривой напряжения/частоты и после достижения заданного значения частоты регулирует напряжение до значения заданного целевого напряжения. В этом режиме нет обратной связи по напряжению и значение целевого напряжения является установкой разомкнутого контура.

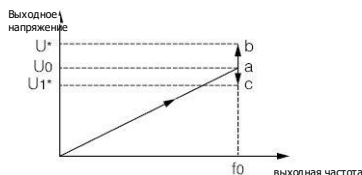


Рис. F5-4. Режим управления напряжением 0
F0----- — заданная частота; V0----- — номинальное напряжение, соответствующее заданной частоте; U*/U1* — установочное значение параметра F5.13 конкретного канала.

Как показано на рисунке выше, напряжение регулируется после стабилизации значения частоты а. В зависимости от значений целевого и входного напряжений точка напряжения может перемещаться в сторону точки b (увеличение) или точки c (уменьшение), пока не достигнет целевого значения.

1: режим полураздельного вольт-частотного управления, выход напряжения с замкнутым контуром. Единственным отличием этого режима от режима 0 является наличие замкнутого контура напряжения. Путем ПИ-регулирования отклонения напряжения обратной связи от заданной величины можно получить более стабильное напряжение. Этот метод позволяет компенсировать отклонение целевого напряжения, вызванное изменением нагрузки, чтобы повысить точность управления напряжением и ускорить отклик.

4.2 Подробное описание функций

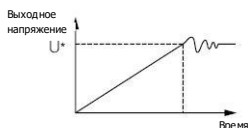
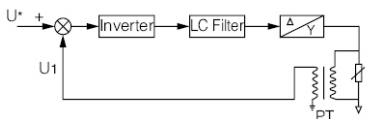


Рис. F5-5. Режим управления напряжением 1

Этот режим управления широко применяется в источниках резервного питания. Принцип управления показан на следующем схематическом рисунке.



U^* ----- значение установки канала P5.13

$U1$ ----- напряжение аналоговой обратной связи (PT)

PT----- датчик электрической величины

Рис. F5-6. Принцип управления источником резервного питания

Примечание:

В напряжении аналогового канала обратной связи определенным образом соотносятся F6.06 ~ F6.11 и фактическое напряжение, и это соотношение определяется только датчиком напряжения (PT). Метод расчета следующий:

Гипотетически $U^* = 120\% \cdot U_e = 456 \text{ В}$ (AI1)

PT-соотношение = 50 (входное переменное напряжение 0–500 В, выходной постоянный ток 0–10 А)

Когда выходное напряжение достигает целевого напряжения 456 В, напряжение обратной связи выхода PT составит $456/50 \text{ В} = 9,12 \text{ В}$.

Верхний предел сигнала на входе AI1 составляет 10 В, входное напряжение составляет 500 В, отношение к номинальному значению напряжения составляет $500/380 = 132\%$.

Таким образом, F6.09 (верхнее предельное напряжение на входе AI2) можно задать как 10,00 В, а F6.10

(соответствующая установка верхнего предела на AI2) можно задать на уровне 132%.

2: полностью раздельный режим вольт-частотного управления с разомкнутым выходным контуром напряжения. В этом режиме выходные частота и напряжение ЧРП полностью независимы друг от друга. Частота изменяется в соответствии с заданным временем ускорения/замедления, а напряжение регулируется до целевого значения в соответствии с временем нарастания/спада, определяемым параметрами F5.19 и F5.20, как показано на рисунке F5-7. Этот режим управления применяется главным образом в определенных регулируемых источниках питания с переменной частотой.

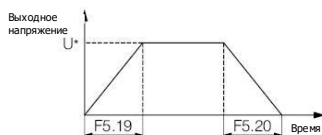


Рис. F5-7. Режим управления напряжением 2

3: режим полностью раздельного вольт-частотного управления, выход напряжения с замкнутым контуром. Единственным отличием этого режима от режима 2 является наличие замкнутого контура напряжения. Путем ПИ-регулирования отклонения напряжения обратной связи от заданной величины можно получить более стабильное напряжение. Этот метод позволяет компенсировать отклонение целевого напряжения, вызванное изменением нагрузки, чтобы повысить точность управления напряжением и ускорить отклик.

F5.13 канал настройки напряжения

0 ~ 2

0

0: цифровая настройка. Значение целевого напряжения задается посредством функционального кода F5.15.

4.2 Подробное описание функций

1: AI1

Целевое значение напряжения задается посредством аналоговой величины AI1, а соответствующая физическая величина F6.00 для AI1 должна быть задана как 2 (директива по напряжению).

2: AI2. Целевое значение напряжения задается посредством аналоговой величины AI2, а соответствующая физическая величина F6.00 для AI2 должна быть задана как 2 (директива по напряжению).

F5.14	канал обратной связи по напряжению выхода напряжения в замкнутом контуре	0
	0 ~ 1	

0: AI1. Аналоговая величина AI1 работает как вход обратной связи по напряжению, а для P6.00 в качестве соответствующей физической величины AI1 должна быть задана опция 2 (директива по напряжению).

1: AI2.

Аналоговая величина AI2 работает как вход обратной связи по напряжению, а для F6.06 в качестве соответствующей физической величины AI2 должна быть задана опция 2 (директива по напряжению).

F5.15	выходное напряжение при цифровой настройке	100%
	0,0 ~ 200,0% * номинальное напряжение двигателя	
F5.16	предел отклонения регулирования замкнутого контура двигателя	
	0,0 ~ 5,0% * номинальное напряжение двигателя	2,0%

Этот параметр используется для ограничения амплитуды погрешности регулирования напряжения в режиме замкнутого контура, чтобы поддерживать безопасный диапазон напряжения и надежную работу оборудования.

F5.17	Макс. напряжение на кривой напряжения/частоты в режиме половинного разделения	
	0,0 ~ 100,0% * номинальное напряжение двигателя	80,0%

Эта функция определяет точку максимального напряжения на кривой напряжения и частоты при запуске оборудования. Правильная настройка этой функции может эффективно предотвратить выброс напряжения и обеспечить надежную работу.

F5.18	цикл регулирования выходного напряжения контроллером в замкнутом контуре	0,10
	0,01 ~ 10,00 с	

Этот функциональный код указывает на скорость регулирования напряжения. Уменьшите этот параметр, если реакция на напряжение медленная.

F5.19	Время подъема напряжения	10,0
	0,1 ~ 3600,0 с	

F5.20	Время спада напряжения	10,0
	0,1 ~ 3600,0 с	

Этот функциональный код определяет время подъема и спада напряжения в полностью раздельном режиме вольт-частотного управления, т. е. режиме 2.

F5.21	Реагирование на отключение обратной связи по напряжению	О
	0 ~ 2	

0: сигнал тревоги и продолжение работы с тем же напряжением, что и на момент отключения.
1: сигнал тревоги и снижение напряжения до ограниченного по амплитуде.

2: защитное действие и выбег до остановки.

4.2 Подробное описание функций

F5.22	Значение, при котором обнаруживается отклонение обратной связи по напряжению		0: команда управления скоростью (выходная частота -100,0 ~ 100,0%) 1: команда управления крутящим моментом (выходной крутящий момент -200,0 ~ 200,0%). Аналоговое установочное значение AI1 работает как значение команды крутящего момента, и заданный диапазон крутящего момента составляет -200,0 ~ 200,0%. См. соответствующую установку в описании функциональных кодов группы F6. 2: команда управления напряжением (выходное напряжение, 0,0% ~ 200,0% * номинальное напряжение двигателя)		
	0,0 ~ 100,0% * номинальное напряжение двигателя	2,0%			
Максимальное значение заданного напряжения работает как верхний предел значения обнаружения отклонения обратной связи. Если в пределах времени обнаружения отклонения обратной связи значение обратной связи по напряжению постоянно ниже значения обнаружения отклонения обратной связи, ЧРП реагирует защитным действием согласно установке параметра F5.21.					
F5.23	Время обнаружения отклонения обратной связи по напряжению		F6.01	Нижний предел сигнала на входе AI1	
	0,0 ~ 100,0 с	10,0		0,00 ~ 10,00 В/20,00 мА 0,00	
			F6.02	Заданное значение физической величины, соответствующее нижнему пределу сигнала на входе AI1	
				-200,0 ~ 200,0% 0,0%	
Это время, проходящее до защитного действия после отклонения обратной связи по напряжению.			F6.03	Верхний предел сигнала на входе AI1	
				0,00 ~ 10,00 В/20,00 мА 10,00	
			F6.04	Установка физической величины, соответствующая верхнему пределу сигнала на входе AI1	
F5.24	предельное напряжение отклонения обратной связи по напряжению			-200,0 ~ 200,0% 100,0%	
	0,0 ~ 100,0% * номинальное напряжение двигателя	80,0%	F6.05	Время фильтрации сигнала на входе AI1	
				0,00 ~ 10,00 с 0,05	
Этот функциональный код определяет максимальное выходное напряжение ЧРП. Если происходит отклонение выходного напряжения от допустимого диапазона, что обеспечивает безопасность рабочей нагрузки. F6, аналоговые и импульсные параметры входа и выхода			F6.06	Входной сигнал AI2, соответствующий физической величине	
				0 ~ 2 0	
F6.00	Входной сигнал AI1, соответствующий физической величине		0: команда управления скоростью (выходная частота -100,0 ~ 100,0%) 1: команда управления крутящим моментом (выходной крутящий момент -200,0% ~ 200,0%) Аналоговое установочное значение AI1 работает как заданное значение команды управления крутящим моментом, варьирующееся в диапазоне -200,0 ~ 200,0%. См. соответствующую установку в описании функциональных кодов группы F6.		
	0 ~ 2	0			

4.2 Подробное описание функций

F6.07	Нижний предел сигнала на входе AI2	F6.12	Предельная погрешность аналогового входного сигнала
	0,00 ~ 10,00 В		0,00 ~ 10,00 В
F6.08	Настройка физической величины, соответствующая нижнему пределу сигнала на входе AI2		0,10
	-200,0 ~ 200,0%		
F6.09	Верхний предел сигнала на входе AI2		
	0,00 ~ 10,00 В		
F6.10	Настройка физической величины, соответствующая верхнему пределу сигнала на входе AI2		
	-200,0 ~ 200,0%		
F6.11	Время фильтрации сигнала на входе AI2	F6.13	Порог работы с нулевой частотой
	0,00 ~ 10,00 С		Гистерезис нулевой частоты ~ 50,00 Гц
			0,00

Данные вышеуказанные функциональные коды определяют диапазон входного сигнала канала аналогового входного напряжения AI1, AI2, а также соответствующий процент физической величины и постоянную времени фильтрации. AI1 может быть выбран в качестве входа напряжения/тока с помощью перемычки J1, а цифровая настройка может быть основана на соотношении 0 ~ 20 мА, соответствующей 0 ~ 10 В. Конкретная настройка должна зависеть от фактического состояния входного сигнала.

Постоянные времени фильтрации входного сигнала AI1, AI2 используются для процесса фильтрации аналогового входного сигнала и, таким образом, устраняют негативное влияние. Чем больше постоянная времени, тем лучше способность противостоять помехам и устойчивее управление, но в то же время медленнее отклик; в обратном случае, чем меньше постоянная времени, тем быстрее отклик, но слабее способность противостоять помехам, и вследствие этого управление может быть неустойчивым. Если оптимальное значение не может быть определено в рабочих условиях, выполните соответствующую настройку этого параметра, основываясь на устойчивости управления и условии задержки реакции.

Если сигнал аналогового входа показывает частые колебания вокруг заданного значения, то чтобы сдержать колебания частоты, вызванные этими колебаниями, настройте параметр F6.12.

Когда F0.18=1 (высокочастотный режим), значение верхнего предела данного функционального кода составляет 500,0 Гц.

F6.14	Гистерезис нулевой частоты
	0,00 ~ пороговое значение для режима нулевой частоты
	0,00

Эти два функциональных кода используются для настройки функции управления гистерезисом нулевой частоты. Возьмем для примера аналоговый канал настройки тока AI1, как показано на рис. F6-1.

Процесс запуска:

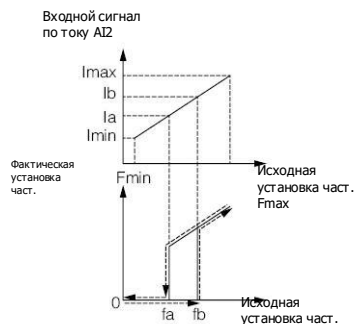
После отправки команды запуска двигатель может запуститься и ускориться в соответствии с временем ускорения до достижения соответствующей частоты аналогового входного тока AI1 только когда аналоговый входной сигнал тока AI1 достигнет или превысит значение Ib и соответствующая частота достигнет значения fB.

Процесс останова:

Когда во время работы ток AI1 падает до значения Ib, ЧРП не останавливается мгновенно. ЧРП остановит выходной сигнал только когда ток AI1 упадет до значения Ia и соответствующая частота настройки станет fa.

4.2 Подробное описание функций

Данное значение f_b рассматривается как пороговое значение нулевой частоты, определяемое параметром F6.13; f_b -fa рассматривается как гистерезис нулевой частоты, определяемый параметром F6.14. Данная функция позволяет достичь функции «режима сна» и поддерживать энергосберегающий режим работы, а также избежать частых колебаний вокруг пороговой частоты за счет ширины гистерезиса.



Fb: пороговое значение хода нулевой частоты Fa: fb - откат нулевой частоты

Рис. F6-1 Принципиальная схема функции нулевой частоты

F6.15	Физическая величина, соответствующая внешнему импульсному входному сигналу	0 ~ 1	0
-------	--	-------	---

0: команда управления скоростью (выходная частота -100,0 ~ 100,0%)

1: команда управления крутящим моментом (выходной крутящий момент -200,0% ~ 200,0%)

F6.16	Нижний предел внешнего импульсного входного сигнала	0,00 ~ 50,00 кГц	0,00
F6.17	Нижний предел внешнего импульса, соответствующий настройке физической величины	-200,0 ~ 200,0%	0,0%
F6.18	Верхний предел внешнего импульса входного сигнала	0,00 ~ 50,00 кГц	20,00
F6.19	Верхний предел внешнего импульса, соответствующий настройке физической величины	-200,0 ~ 200,0%	100,0%
F6.20	Время фильтрации внешнего импульсного входного сигнала	0,00 ~ 10,00 С	0,05

Данные вышеуказанные функциональные коды определяют входной диапазон канала импульсного входного сигнала и соответствующий процент физической величины.

Многофункциональная клемма X6 должна быть определена как функция «частотно-импульсного входного сигнала».

Константа времени фильтрации импульсного входного сигнала в основном используется для процесса фильтрации импульсного сигнала. Принцип такой же, как и у постоянной времени фильтрации аналогового входного сигнала.

F6.21	Многофункциональная клемма аналогового выходного сигнала A01	0-13	0
F6.22	Многофункциональная клемма аналогового выходного сигнала A02	0-13	4
F6.23	Многофункциональная клемма выходного сигнала DO	0-13	11

Данные вышеуказанные функциональные коды определяют соответствующую связь многофункциональной клеммы аналогового выходного сигнала AO и импульсной клеммы выходного сигнала DO с каждой физической величиной. Как показано в следующей таблице:

4.2 Подробное описание функций

пункт	АОI	диапазон
Выходная частота (до комп. скольжения)	ОВ/ОмА ~ верхний предел АО	0 ~ макс. част. вых. сигн.
	2В/4мА ~ верхний предел АО	0 ~ макс. част. вых. сигн.
Выходная частота (после комп. скольжения)	ОВ/ОмА ~ верхний предел АО	0 ~ макс. част. вых. сигн.
	2В/4мА ~ верхний предел АО	0 ~ макс. част. вых. сигн.
Заданная част.	ОВ/ОмА ~ верхний предел АО	0 ~ макс. част. вых. сигн.
	2В/4мА ~ верхний предел АО	0 ~ макс. част. вых. сигн.
Скорость вращения двигателя	ОВ/ОмА ~ верхний предел АО	0 ~ синхронная скорость двигателя
	2В/4мА ~ верхний предел АО	0 ~ синхронная скорость двигателя
Выходной ток	ОВ/ОмА ~ верхний предел АО	0 ~ 2 раза от номинального тока
	2В/4мА ~ верхний предел АО	0 ~ 2 раза от номинального тока
Выходное напряжение	ОВ/ОмА ~ верхний предел АО	0 ~ 1,2 раза от номинального выходного напряжения
	2В/4мА ~ верхний предел АО	0 ~ 1,2 раза от номинального выходного напряжения
Напряжение шины	ОВ/ОмА ~ верхний предел АО	0 ~ 800 В
	2В/4мА ~ верхний предел АО	0 ~ 800 В
Установленное значение ПИД-рег.	ОВ/ОмА ~ верхний предел АО	0 ~ 100%*10В
	2В/4мА ~ верхний предел АО	0 ~ 100%*20мА
Значение обратной связи ПИД-рег.	ОВ/ОмА ~ верхний предел АО	0 ~ 100%*10В
	2В/4мА ~ верхний предел АО	0 ~ 100%*20мА
AI1	ОВ/ОмА ~ верхний предел АО	0~10В
	2В/4мА ~ верхний предел АО	0~10В
AI2	ОВ/ОмА ~ верхний предел АО	0~20 мА
	2В/4мА ~ верхний предел АО	0~20 мА
Частота импульсов входных сигналов	ОВ/ОмА ~ верхний предел АО	0 ~ 50 КГц
	2В/4мА ~ верхний предел АО	0 ~ 50 КГц
Ток крутящего момента	ОВ/ОмА ~ верхний предел АО	0 ~ 2 раза от номинального тока
	2В/4мА ~ верхний предел АО	0 ~ 2 раза от номинального тока
Ток потока	ОВ/ОмА ~ верхний предел АО	0 ~ 2 раза от номинального тока
	2В/4мА ~ верхний предел АО	0 ~ 2 раза от номинального тока

Диапазон DO: нижний предел DO ~ верхний предел DO, соответствуют отдельно верхнему и нижнему пределу каждой физической величины.

4.2 Подробное описание функций

F6.24	Соответствующая физическая величина нижнего предела выходного сигнала AO1	-200,0 ~ 200,0%	0,0%
F6.25	Нижний предел выходного сигнала AO1	0,00 ~ 10,00 В	0,00
F6.26	Соответствующая физическая величина верхнего предела выходного сигнала AO1	-200,0 ~ 200,0%	100,0%
F6.27	Верхний предел выходного сигнала AO1	0,00 ~ 10,00 В	10,00
F6.28	Соответствующая физическая величина нижнего предела выходного сигнала AO2	-200,0 ~ 200,0%	0,0%
F6.29	Нижний предел выходного сигнала AO2	0,00 ~ 10,00 В	0,00
F6.30	Соответствующая физическая величина верхнего предела выходного сигнала AO2	-200,0 ~ 200,0%	100,0%
F6.31	Верхний предел выходного сигнала AO2	0,00 ~ 10,00 В	10,00
F6.32	Соответствующая физическая величина нижнего предела выходного сигнала DO	-200,0 ~ 200,0%	0,0%
F6.33	Нижний предел выходного сигнала DO	0,00 ~ 50,00 кГц	0,00
F6.34	Соответствующая физическая величина верхнего предела выходного сигнала DO	-200,0 ~ 200,0%	100,0%
F6.35	Верхний предел выходного сигнала DO	0,00 ~ 50,00 кГц	50,00

F6.36	Выбор многоточечной кривой AI	0000 ~ 0011	0000
	разряд единиц в светодиодной индикации: выбор многоточечной кривой AI1		
	0: не допускается		
	1: действует		
	разряд десятых в светодиодной индикации: Выбор многоточечной кривой AI2		
	0: не допускается		
	1: действует		
	разряд сотен в светодиодной индикации: выбор аналогового входного сигнала		
	0: Входной сигнал AI1 и AI2 0 ~ 10 В		
	1: Входной сигнал AI1 4 ~ 20 мА, входной сигнал AI2 0 ~ 10 В		
	2: Входной сигнал AI2 4 ~ 20 мА, входной сигнал AI1 0 ~ 10 В		
	3: Входной сигнал AI1 и AI2 4 ~ 20 мА - разряд тысяч в светодиодной индикации: зарезервирован		
F6.37	Кривая мин. вх. сигнала AI1	0,00 ~ [F6.39]	0,00
F6.38	Кривая мин. вх. сигнала AI1 соответствующая установке	-200,0% ~ 200,0%	0,0%
	Примечание: диапазон связан с F6.00		
F6.39	Точка перегиба кривой 1 входного сигнала AI1	[F6.37] ~ [F6.41]	3,00
F6.40	Точка перегиба кривой 1 входного сигнала AI1, соответствующая установке	-200,0% ~ 200,0%	30,0%
	Примечание: диапазон связан с F6.00		
F6.41	Точка перегиба кривой 2 входного сигнала AI1	[F6.39] ~ [F6.43]	6,00

4.2 Подробное описание функций

F6.42	Точка перегиба кривой 2 входного сигнала AI1, соответствующая установке	
	-200,0% ~ 200,0% Примечание: диапазон связан с F6.00	60,0%
F6.43	Кривая макс. вх. сигнала AI1	
	[F6.41] ~ 10,00	10,00
F6.44	Кривая макс. вх. сигнала AI1, соответствующая установке	
	-200,0% ~ 200,0% Примечание: диапазон связан с F6.00	100,0%
F6.45	Кривая мин. вх. сигнала AI2	
	0,00 ~ [F6.39]	0,00
F6.46	Кривая мин. вх. сигнала AI2, соответствующая установке	
	-200,0% ~ 200,0% Примечание: диапазон связан с F6.00	0,0%
F6.47	Точка перегиба кривой 1 входного сигнала AI2	
	[F6.45] ~ [F6.49]	3,00
F6.48	Точка перегиба кривой 1 входного сигнала AI2 соответствующая установке	
	-200,0% ~ 200,0% Примечание: диапазон связан с F6.00	30,0%
F6.49	[F6.47] ~ [F6.51]	
	Точка перегиба кривой 2 входного сигнала AI2	6,00
F6.50	Точка перегиба кривой 2 входного сигнала AI2, соответствующая установке	
	-200,0% ~ 200,0% Примечание: диапазон связан с F6.00	60,0%
F6.51	Кривая макс. вх. сигнала AI2	
	[F6.49] ~ 10,00	6,00

F6.52	Кривая макс. вх. сигнала AI2, соответствующая установке	
	-200,0% ~ 200,0% Примечание: диапазон связан с F6.00	100,0%
F6.53	Верхний предел защиты входного напряжения на AI1	
	[6.54] ~ 10,00В	6,80
F6.54	Нижний предел защиты входного напряжения на AI1	
	0,00В ~ [6.53]	3,10

Подробнее см. описание функционала № 57 (превышение предела по входу AI1) в функциональном коде F7.18 ~ F7.21.

4.2 Подробное описание функций

Цифровой вход и выход F7

F7.00	Функция входной клеммы X1 (когда F8.21 не равно нулю, по умолчанию используется функция N0.58)	1
F7.01	Входная клемма X2 (когда F8.21 не равно нулю, по умолчанию используется функция N0.59)	2
F7.02	Входная клемма X3 (когда F8.21 не равно нулю, по умолчанию используется функция N0.60)	4
F7.03	Входная клемма X4 (когда F8.21 не равно нулю, по умолчанию используется функция N0.61)	7
F7.04	Входная клемма X5 (когда F8.21 не равно нулю, по умолчанию используется функция N0.62)	8
F7.05	Входная клемма X6 (когда F8.21 не равно нулю, по умолчанию используется функция N0.63)	0
F7.06	Входная клемма X7 (высокоскоростной импульсный вход)	45
F7.07	зарезервировано	0
	—	0

0: клемма управления холостым ходом
 1: ход вперед (FWD) Замыкание клеммы с СОМ, ЧРП работает в направлении вперед. Действует только при F0.06=1.
 2: обратный ход (REV) Замыкание клеммы с СОМ, ЧРП работает в обратном направлении. Действует только при F0.06=1.
 3: трехпроводное управление ходом См. описание функций режима работы 2, 3 (трехпроводной режим управления 1, 2) в [F7.11](#).
 4: управление толчковым движением вперед Замыкание клеммы с СОМ, ЧРП работает с толчковым движением вперед. Действует только при F0.06=1.
 5: управление толчковым движением назад Замыкание клеммы с СОМ, ЧРП работает с толчковым движением назад. Действует только при F0.06=1.
 6: движение по инерции до остановки Данная функция аналогична F1.08. Она реализуется через клемму и удобна для дистанционного управления.
 7: вход внешнего сигнала сброса (RST) Если ЧРП неисправен, его можно сбросить через эту клемму. Данная функция аналогична кнопке (STOP [СТОП]/RESET[СБРОС]), и действует в любом командном канале.
 8: нормально-разомкнутый вход сигнала внешней неисправности
 9: нормально-замкнутый вход сигнала внешней неисправности Для облегчения контроля неисправности внешнего устройства сигнал неисправности внешнего устройства может быть подан через эту клемму После получения сигнала о неисправности внешнего устройства ЧРП отобразит индикацию «Е-19» (сигнал о неисправности внешнего устройства). Сигнал о неисправности может быть подан двумя способами: нормально разомкнутым и нормально замкнутым.

4.2 Подробное описание функций

10: функция аварийного останова (торможение с наибольшей скоростью)

Данная функция используется в условиях аварийного останова. Клемма замыкается с COM и далее торможение будет происходить с уменьшением времени аварийного ожидания (F1.36).

11: реверс

12: увеличение частоты

Клемма замыкается с COM, частота увеличивается.

Действует только если канал настройки частоты имеет цифровую установку 2 (регулировка клеммы UP [VBERX]/DOWN[ВНИЗ]).

13: уменьшение частоты

Клемма замыкается с COM, частота уменьшается.

Действует только если канал настройки частоты имеет цифровую установку 2 (регулировка клеммы UP [VBERX]/DOWN[ВНИЗ]).

14: Сброс нулевой частоты клеммы UP

15: выбор нескольких скоростей 1 Проведите сброс нулевого цифрового значения частоты 2 (регулировка клеммы UP [VBERX]/DOWN[ВНИЗ]) путем приращения через клемму.

16: выбор нескольких скоростей 2

17: выбор нескольких скоростей 3

18: выбор нескольких скоростей 4 Выбирая комбинацию ON [ВКЛ]/OFF [ВЫКЛ] этих функциональных клемм, можно получить максимум 16 сегментов скорости, как это показано в следующей таблице:

Выбор нескольких скоростей SS4	Выбор нескольких скоростей SS3	Выбор нескольких скоростей SS2	Выбор нескольких скоростей SS1	Скоростной сегмент
OFF [Выкл.]	OFF [Выкл.]	OFF [Выкл.]	OFF [Выкл.]	0
OFF [Выкл.]	OFF [Выкл.]	OFF [Выкл.]	ON [Вкл.]	1
OFF [Выкл.]	OFF [Выкл.]	ON [Вкл.]	OFF [Выкл.]	2
OFF [Выкл.]	OFF [Выкл.]	ON [Вкл.]	ON [Вкл.]	3
OFF [Выкл.]	ON [Вкл.]	OFF [Выкл.]	OFF [Выкл.]	4
OFF [Выкл.]	ON [Вкл.]	OFF [Выкл.]	ON [Вкл.]	5
OFF [Выкл.]	ON [Вкл.]	ON [Вкл.]	OFF [Выкл.]	6
OFF [Выкл.]	ON [Вкл.]	ON [Вкл.]	ON [Вкл.]	7
ON [Вкл.]	OFF [Выкл.]	OFF [Выкл.]	OFF [Выкл.]	8
ON [Вкл.]	OFF [Выкл.]	OFF [Выкл.]	ON [Вкл.]	9
ON [Вкл.]	OFF [Выкл.]	ON [Вкл.]	OFF [Выкл.]	10
ON [Вкл.]	OFF [Выкл.]	ON [Вкл.]	ON [Вкл.]	11
ON [Вкл.]	ON [Вкл.]	OFF [Выкл.]	OFF [Выкл.]	12
ON [Вкл.]	ON [Вкл.]	OFF [Выкл.]	ON [Вкл.]	13
ON [Вкл.]	ON [Вкл.]	ON [Вкл.]	OFF [Выкл.]	14
ON [Вкл.]	ON [Вкл.]	ON [Вкл.]	ON [Вкл.]	15

Команда запуска

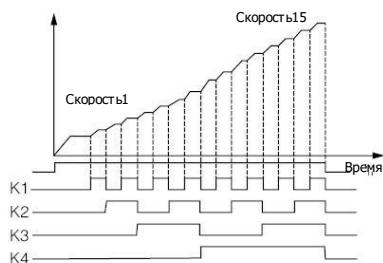


Рисунок F7-1 Многоскоростной режим работы
19: Выбор времени ускор./замедл. TT1
20: Выбор времени ускор./замедл. TT2
Путем выбора комбинации ON[вкл]/OFF[выкл.] данных функциональных клемм, можно выбрать максимум 4 вида времени ускор./замедл., как показано в следующей таблице:

4.2 Подробное описание функций

Клемма выбора времени ускор./замедл. 2	Клемма выбора времени ускор./замедл. 1	Выбор времени ускор./замедл.
OFF [Выкл.]	OFF [Выкл.]	Время ускор. 1/Время замедл. 1
OFF [Выкл.]	ON [Вкл.]	Время ускор. 2/Время замедл. 2
ON [Вкл.]	OFF [Выкл.]	Время ускор. 3/Время зам. 3
ON [Вкл.]	ON [Вкл.]	Время ускор. 4/Время замедл. 4

21: канал команды 1

22: канал команды 2

При выборе комбинации ON[ВКЛ]/OFF[ВЫКЛ] данных функциональных клемм, будет предоставлено 3 вида каналов команд запуска и максимум 4 вида способов, как это показано в следующей таблице.

Клемма выбора канала команды запуска 2	Клемма выбора канала команды запуска 1	Канал команды запуска
OFF [Выкл.]	OFF [Выкл.]	Определяется кодом функции P0.06
OFF [Выкл.]	ON [Вкл.]	0: клавиатура
ON [Вкл.]	OFF [Выкл.]	1: клемма
ON [Вкл.]	ON [Вкл.]	2: связь

23: запрет ускор./замедл.

Когда данная клемма действует, ЧРП будет поддерживать текущую частоту без влияния внешнего сигнала (кроме команды останова).

24: Запрет работы ЧРП

Если данная функция включена, то работающий привод будет остановлен, а готовому к работе приводу будет запрещен запуск.

Эта функция используется в основном для обеспечения безопасности.

25: переключение команды управления на клавиатуру Когда данная функция клеммы включена, команда управления с текущего канала принудительно переключается на управление с клавиатуры. Если клемма отключена, будет включен предыдущий канал управления.

26: переключить команду управления на клемму При включении данной функции клеммы команда управления принудительно переключается на клеммное управление с текущего канала. Если клемма отключена, будет включен предыдущий канал управления.

27: переключить рабочую команду на связь При включении данной функции клеммы, рабочая команда принудительно переключается на управление связью с текущего канала. Если клемма **отключается**, будет включен предыдущий канал управления.

28: сбросить настройку вспомогательной частоты Данная функция действительна только для цифровой вспомогательной частоты ($F0.08=0,1, 2$), и необходима для того, чтобы сбросить ее до нуля таким образом, что опорная частота будет определяться исключительно по основному опорному сигналу.

29: переключение с источника частоты А на К*В При включении данной функции клеммы, если F0.09 (алгоритм комбинации частот) установлен как 6, канал установки частоты переключается на источник частоты В, и обратно на А, когда он отключен.

30: переключение с источника частоты А на А+К* В При включении данной функции клеммы, если

4.2 Подробное описание функций

F0.09 (частотный комбинационный алгоритм) установлен как 7, канал установки частоты переключается на источник частоты (A+K*B), и обратно на A, если он отключен.

31: переключение с источника частоты A на A-K*B. Когда данная функция клеммы включена, если F0.09 (алгоритм комбинации частот) установлен как 8, канал установки частоты переключается на источник частоты (A-K*B), и обратно на A, если она отключена.

32: резервировано

33: входной сигнал ПИД-управления

Данная функция клеммы включена, когда частота вводится через ПИД-регулятор вручную. Подробности см. в настройке параметров группы F8.

34: приостановка ПИД-управления

Данная функция клеммы используется для управления временем перерыва в работе ПИД-регулятора. Когда она включена, ПИД-регулировка останавливается, и ЧРП сохраняет текущую частоту. Если функция отключена, ПИД-регулировка будет продолжена и рабочая частота изменится в соответствии с настройкой.

35: начало операции перемещения

Если для операции перемещения установлен ручной запуск, то процесс перемещения включается при выборе данной функции. В противном случае ЧРП работает с заданной частотой режима перемещения. См. F9.55 ~ F9.65.

36: приостановка операции перемещения

Клемма замыкается на СОМ, ЧРП остановит перемещение и сохранит текущую частоту; если клемма отключена, ЧРП возобновит перемещение.

37: сброс состояния перемещения

Если выбрана данная функция, то замыкание клеммы может очистить информацию о состоянии перемещения независимо от того, находится ли привод в режиме автоматического или ручного запуска.

Процесс перемещения продолжается после отключения этой клеммы (если имеется предустановленная частота). См. F9.55 ~ F9.65.

38: входной сигнал управления посредством ПЛК

Функция данной клеммы включена, если метод ввода в ПЛК ручной через многофункциональную клемму, и при поступлении команды управления ПЛК работает нормально; если функция клеммы отключена, то при поступлении команды управления ЧРП работает на нулевой частоте.

39: приостановка ПЛК

Используется для приостановки работы ПЛК. Если данная клемма включена, привод будет работать на нулевой частоте, но время работы не будет учитываться; если клемма отключена, то привод начнет работу в режиме отслеживания скорости вращения и продолжит работу в режиме ПЛК. Описание функций см. в F9.00 ~ F9.53.

40: Сброс состояния ПЛК

Когда привод останавливается в режиме ПЛК и данная функция клеммы включена, сохранившаяся информация о работе ПЛК (стадия работы, время работы, рабочая частота и т.д.) будет очищена. Если функция клеммы отключена, привод перезапустится. См. описание F9.

41: обнуление счетчика

При замыкании клеммы с СОМ данная функция обнуляется и используется в сочетании с функцией N0.42.

42: входной сигнал запуска счетчика

Данная клемма используется для подачи сигнала счетного импульса на внутренний счетчик привода.

4.2 Подробное описание функций

При получении одного импульса счетное значение увеличивается на 1 (при уменьшении - уменьшается на 1). Максимальная частота импульсов составляет 200 Гц. См. F7.31 ~ F7.33.

43: входной сигнал запуска синхронизации

Порт триггера внутреннего таймера. См. F7.35 ~ F7.36.

44: обнуление времени синхронизации

Клемма замыкается с COM, данная клемма предназначена для обнуления внутреннего таймера и используется вместе с функцией N0.43.

45: вход внешней импульсной частоты (действует только на X7)

Данная функциональная клемма является портом импульсного входа канала принципиальной частоты A, действует только на X7 и используется в сочетании с F0.07.

46: очистить информацию о длине

Когда данная функциональная клемма активна, информация F9.69 (фактическая длина) будет очищена для того, чтобы подготовиться к пересчету. См. F9.67 ~ F9.73.

47: Ввод сигнала длины (действует только для X6)

Данная функция действует только для многофункциональной входной клеммы X6, и импульсный сигнал, принятый этой функциональной клеммой, работает как установка длины. Количество принятых импульсов связано с длиной, которая представлена в F9.67 ~ F9.73.

48: переключение управления скоростью и крутящим моментом

Когда условие выбора (клеммный переключатель) управления скоростью и моментом актуально, данная клемма включается и включено управление моментом; если эта клемма не включена, то включено управление скоростью.

См. F4.10 ~ F4.11 для настройки соответствующих параметров (F4.11 - время задержки переключения скорости и момента).

49: запрет управления моментом Управление моментом запрещено.

50 ~ 55: зарезервировано

56 ~ 57: зарезервировано

58: пуск/останов (ручной)

Когда данная клемма включена, частота задается АП1, ПИД-регулирование не осуществляется, а управляется сигналом блокировки. Более ранний входной сигнал блокировки запускается первым. Если сигналы подаются вместе, запускается тот, который соответствует меньшему номеру.

59: запуск разрешен (X2)

Данная клемма используется для управления запуском/остановом ЧРП, обычно путем подключения внешнего сигнала недостатка воды или высокого напряжения.

60: блокировка 1 (X3)

Подключение данной клеммы соответствует выходу реле R2.

61: блокировка 2 (X4)

Подключение данной клеммы соответствует выходу реле R3.

62: блокировка 3 (X5)

Подключение данной клеммы соответствует выходу реле R4.

63: запуск/останов режима PFC (X6)

Когда данная клемма активна, осуществляется ПИД-регулирование, управляемое сигналом блокировки. Более ранний входной сигнал блокировки запускается первым. Если сигналы подаются вместе, запускается тот, который соответствует меньшему номеру.

64: Переключатель частоты В и запуск

65: Переключение ПИД-регулятора первой группы на ПИД-регулятор второй группы

66 ~ 99: зарезервировано

4.2 Подробное описание функций

F7.08	количество цифровых фильтров
1 ~ 10	5

Данная функция используется для настройки чувствительности входной клеммы. Если цифровая входная клемма подвержена помехам, что может привести к ошибке, то для улучшения способности защиты от помех увеличьте этот параметр, но при этом превышение значения приведет к снижению чувствительности.

F7.09	Определение функции клеммы при включении питания
0 ~ 1	0

0: при включении питания управление клеммами недействительно. При включении питания, даже обнаружив, что клемма рабочей команды включена (замкнута), привод не запустится; привод запустится только когда клемма снова замкнется после отключения.

1: при включении питания управление клеммами актуально. При включении питания привод запустится, если будет обнаружено, что клемма включена (замкнута).

F7.10	Установки эффективно й логики входных клемм (X1 ~ X8)
0 ~ FFH	00

Десятки	единицы
---------	---------

Бит0: положительная/отрицательная логика X1
Бит1: положительная/отрицательная логика X2
Бит2: положительная/отрицательная логика X3
Бит3: положительная/отрицательная логика X4

Бит4: положительная/отрицательная логика X5
Бит5: положительная/отрицательная логика X6
Бит6: положительная/отрицательная логика X7
Бит7: положительная/отрицательная логика X8

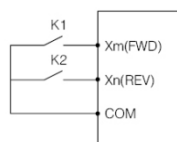
0: положительная логика, которая означает, что клемма Xi включена, когда она соединена с общим портом, и отключена, если отсоединена.

1: отрицательная логика, которая означает, что клемма Xi отключена, когда она соединена с общим портом, и включена, если отсоединена.

F7.11	Режим управления клеммой перемещения вперед/назад
0 ~ 3	0

Данный функциональный код определяет 4 вида режимов управления работой ЧРП через внешнюю клемму.

0: двухпроводной режим управления 1 Xn: команда вперед (FWD); Xn: команда назад (REV). Xn и Xn - это две произвольные клеммы среди X1-X8, определяемые как функции FWD и REV соответственно. В этом режиме управления K1 и K2 могут независимо управлять работой и направлением движения привода.



K2	K1	команда
0	0	остановка
0	1	вперед
1	0	обратно

Рис. F7-2 Двухпроводной режим управления 1

4.2 Подробное описание функций

1: двухпроводной режим управления 2 Xм: команда вперед (FWD); Xп: команда назад (REV). Xм и Xп - это две произвольные клеммы среди X1-X8, определяемые как функции FWD и REV соответственно. В этом режиме управления K1 - для переключения хода и останова, K2 - для переключения направления.

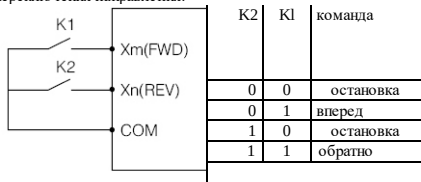


Рис. F7-3 Двухпроводной режим управления 2

3: 3-проводной режим управления 1 Xм: команда вперед (FWD); Xп: команда назад (REV); Xх: команда остановки. Xм, Xп и Xх - это 3 произвольные клеммы среди X1-X8, определяемые как FWD, REV и 3-проводная функция управления соответственно. K1 и K2 недействительны без подключения K3. После подключения K3 срабатывает K1, и ЧРП движется вперед; отсоедините K3, и ЧРП остановится.

2: Трехпроводной режим управления 2 Xм: рабочая команда; Xп: направление движения; Xх: команда остановки. Xм, Xп, Xх - это 3 произвольные клеммы среди X1-X8, определенные как FWD, REV и функция трехпроводного управления. K1 и K2 недействительны без подключения K3. После подключения K3 сработает K1 и ЧРП начнет движение вперед; срабатывание K2 само по себе недействительно; срабатывание K2 после K1 приведет к переключению направления движения; отсоединение K3 приведет к остановке привода.

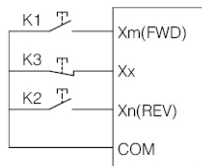


Рис. F7-5 Трехпроводной режим управления 2

Примечание

При прямом ходе с 3-проводным режимом управления 2, ЧРП может устойчиво работать с обратным ходом только если клемма REV нормально замкнута, и после отключения клеммы, привод будет двигаться вперед.

F7.12	Скорость изменения частоты терминала UP/DOWN
	0,01 ~ 50,00 ГЦ/С 1,00

Данный функциональный код используется для установки скорости изменения частоты клеммы UP[вверх]/DOWN[вниз], т.е. изменения значения частоты при замыкании клеммы UP[вверх]/DOWN[вниз] с COM на одну секунду. Когда F0.18=1 (высокочастотный режим), значение верхнего предела данного функционального кода составляет 500,0 Гц.

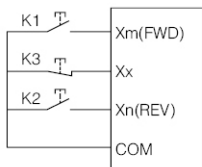


Рис. F7-4 Трехпроводной режим управления 1

4.2 Подробное описание функций

F7.13	зарезервировано	
	—	0
F7.14	Время задержки на выходе Y1	
	0,0 ~ 100,0 с	0,0
F7.15	Время задержки на выходе Y2	
	0,0 ~ 100,0 с	0,0
F7.16	Время задержки на выходе R1	
	0,0 ~ 100,0 с	0,0
F7.17	Время задержки на выходе R2	
	0,0 ~ 100,0 с	0,0

Данный функциональный код определяет клемму цифрового выходного сигнала и время задержки от изменения состояния реле до изменения выходного сигнала.

F7.18	Выходная клемма с открытым коллектором Y1	
	0~99	0
F7.19	Выходная клемма с открытым коллектором Y2	
	0~99	0
F7.20	Программируемый релейный выход R1	
	0~99	3
F7.21	Программируемый релейный выход R2	
	0~99	0

0: отсутствие выходного сигнала

1: Прямой ход ЧРП Индикаторный сигнал подается тогда, когда ЧРП находится в режиме прямого хода.

2: Обратный ход ЧРП Индикаторный сигнал подается тогда, когда ЧРП находится в режиме обратного хода.

3: Выходной сигнал неисправности Индикаторный сигнал подается при возникновении неисправности ЧРП.

4: сигнал обнаружения уровня частоты/скорости (FDT1)

См. описание функций F7.24 ~ F7.26.

5: сигнал обнаружения уровня частоты/скорости (FDT2) См. описание функций F7.27 ~ F7.29.

6: сигнал достижения частоты/скорости (FAR) См. описание функции F7.23.

7: индикатор во время работы на нулевой скорости Индикаторный сигнал выводится тогда, когда ЧРП все еще находится в рабочем состоянии и выходная частота составляет 0,00 Гц

8: достижение верхнего предела выходной частоты Индикаторный сигнал выводится тогда, когда выходная частота ЧРП достигла своего верхнего предела.

9: достижение нижнего предела выходной частоты Индикаторный сигнал выводится тогда, когда выходная частота ЧРП достигла своего нижнего предела.

10: достижение нижнего предела заданной частоты Сигнал подается, если во время работы ЧРП заданная частота ниже нижнего предела.

11: сигнал предварительной тревоги о перегрузке Сигнал подается после времени задержки сигнала тревоги (FA.13), если выходной ток превышает уровень предварительной тревоги перегрузки (FA.12).

12: выходной сигнал обнаружения счетчика Индикаторный сигнал подается при достижении значения обнаружения счетчика и сбрасывается при достижении значения сброса счетчика. См. описание F7.33.

12: выходной сигнал сброса счетчика Индикаторный сигнал подается при поступлении значения сброса счетчика. См. описание F7.32.

14: готовность привода 1

Этот сигнал выдается тогда, когда у привода нет неисправностей, напряжение шины в норме, функция запрета запуска отключена, поэтому привод готов к запуску по прямой команде. (не включая инвертор запуска).

4.2 Подробное описание функций

15: завершение одного цикла программируемой многоскоростной работы

После завершения одного цикла программируемой многоскоростной работы (ПЛК) посылается один эффективный импульсный сигнал длительностью 500 мс.

16: завершение этапа программируемой многоскоростной работы

После завершения текущего этапа программируемой многоскоростной работы (ПЛК) посылается один эффективный импульсный сигнал длительностью 500 мс.

17: верхний и нижний пределы частоты перемещения
Когда выбрана функция частоты перемещения, и если диапазон колебаний частоты перемещения, рассчитанный на основе центральной частоты, превышает верхний предел F0.16 или нижний предел F0.17, будет отправлен этот индикаторный сигнал. Как показано на следующем рисунке.



Частота перемещения. Превышает верхний/нижний предел

18: ограничение тока

Данный сигнал подается тогда, когда ЧРП находится в режиме ограничения тока. Настройки защиты от ограничения тока см. в разделах FA.06 ~ FA.08.

19: срыв по напряжению

Данный сигнал подается тогда, когда ЧРП находится в состоянии срыва по напряжению. См. раздел FA.04 для соответствующей настройки защиты.

20: блокировка по низкому напряжению

Данный сигнал подается тогда, когда напряжение шины постоянного тока ниже предела по низкому напряжению.

Примечание

Когда во время остановки возникает понижение напряжения шины постоянного тока, светодиод отображает значение «PoFF»; когда это происходит во время работы, если FA.02=0, светодиод отображает «PoFF», если FA.02=1, светодиод отображает «E-07» и включается индикатор тревоги.

21: состояние покоя

Данный сигнал подается тогда, когда ЧРП находится в состоянии покоя.

22: Сигнал тревоги ЧРП

Данный сигнал подается тогда, когда происходит следующая ситуация: Отключение ПИД-регулятора, отказ связи RS485, отказ связи с клавиатурой, ошибка ЭСПЗУ Ч/З, отсоединение энкодера и т.д.

23: $A11 > A12$

Данный индикаторный сигнал подается тогда, когда аналоговый входной сигнал $A11 > A12$. См. F6.05 ~ F6.11.

24: достижение предустановленной длины

Данный сигнал подается тогда, когда фактическая длина (F9.69) > заданной длины (F9.68). Клемма подсчета длины X6 устанавливается в соответствии с функцией N0.47.

25: достижение предустановленного времени синхронизации

Данный сигнал подается тогда, когда фактическое время синхронизации > F7.36 (предустановленное время синхронизации).

26: динамическое торможение

Данный сигнал подается тогда, когда ЧРП находится в режиме динамического торможения. См. FC.00 ~ FC.03.

27: торможение постоянным током

Данный сигнал подается тогда, когда ЧРП находится в режиме торможения постоянным током. См. описание функционального кода F1.00 ~ F1.12 для соответствующей настройки.

28: торможение потоком

Данный сигнал подается тогда, когда ЧРП находится в режиме торможения потока.

4.2 Подробное описание функций

Соответствующую настройку см. в функциональном коде FC.21.

29: ограничение крутящего момента

Данный сигнал подается во время регулирования крутящего момента. См. F4.10~F4.23.

30: превышение крутящего момента

Данный сигнал передается в соответствии с настройками F4.22~F4.24.

31: вспомогательный двигатель 1

32: вспомогательный двигатель 2

Функция подачи воды под постоянным давлением может быть реализована с помощью вспомогательного двигателя 1,2 и функционального блока ПИД-регулирования.

33: достижение общего рабочего времени

Данный сигнал посылается при достижении предельного времени работы (FC.11).

34 ~ 49: сегмент работы многоскоростного или базового ПЛК Функции выходных клемм 34 ~ 49 соответствуют 0 ~ 15 сегментам многоскоростного или базового ПЛК, и этот сигнал посылается при достижении соответствующего сегмента настройки выходной клеммы.

50: Индикация работы ЧРП

Данный индикационный сигнал подается тогда, когда ЧРП находится в состоянии работы в прямом/обратном направлении.

51: индикация достижения температуры

Данный сигнал подается тогда, когда фактическая температура (d-33 ~ d-34) выше пороговой температуры (FA. 14).

52: индикация появляется тогда, когда ЧРП останавливается или работает на нулевой скорости

53: зарезервировано

54: зарезервировано

55: настройка связи

56: готовность привода 2

Аналогична функции вышеуказанного пункта № 14 (готовность привода 1), за исключением того, что эта команда включает запуск инвертора.

57: превышение предела по входному сигналу AI1

Данный индикаторный сигнал подается тогда, когда значение аналогового входного сигнала AI1 больше F6.53 (верхний предел защиты по напряжению AI1) или меньше F6.54 (нижний предел защиты по напряжению AI1).

58 ~ 99: зарезервировано

F7.22	Эффективное логическое определение выходной клеммы (Y1~Y2)
0 ~ 3 ч	0

Бит0: эффективное логическое определение клеммы Y1

Бит1: эффективное логическое определение клеммы Y2

0: положительная логика, т.е. клемма Y1 включена, если она соединена с общей клеммой, и выключена, если разъединена.

1: отрицательная логика, т.е. клемма Y1 отключена, если она соединена с общей клеммой и включена, если разъединена.

Когда F7.22=0, клеммы Y1 и Y2 включены, когда они соединяются с общей клеммой и включены, если отсоединены.

Когда F7.22=1, клемма Y1 отключена, когда она соединяется с общей клеммой и включена, если отсоединяется; клемма Y2 отключена, когда она соединяется с общей клеммой и включена, если отсоединена.

Когда F7.22=2, клемма Y1 включена, когда она соединяется с общей клеммой и выключена, если отсоединена; клемма Y2 выключена, когда она соединяется с общей клеммой и включена, если отсоединена.

Когда F7.22=3, клеммы Y1 и Y2 отключены, когда они подсоединены к общей клемме, и включены, если отсоединены.

4.2 Подробное описание функций

F7.23	Достижение частоты диапазона обнаружения FAR
0,0 ~ 100,0%* [F0.15] макс. част.	100,0%

Данная функция является дополнительной инструкцией к функции N0.6 в F7.18 ~ F7.21. Когда выходная частота ЧРП находится в диапазоне обнаружения заданной частоты, клемма выдает эффективный сигнал (сигнал с открытым коллектором, низкий уровень после подтягивания сопротивления). Как показано на следующем рисунке.



Рис. F7-7 Достижение частоты

F7.24	Режим определения FDT1
0 ~ 1	0

0: предустановленное значение скорости
1: значение обнаружения скорости

F7.25	Настройка уровня FDT1
0,00 Гц ~ верхняя предельная частота [F0.16]	50,00

F7.26	Отставание FDT1
0,0 ~ 100,0% * [F7.25]	2,0%

F7.27	Режим определения FDT2
0 ~ 1	0

0: предустановленное значение скорости
1: значение обнаружения скорости

F7.28	Настройка уровня FDT2
Верхняя предельная частота 0,00 Гц ~ [F0.16]	25,00
F7.29	Отставание FDT2
0,0 ~ 100,0%* [F7.28]	4,0%

Данные вышеуказанные функциональные коды (F7.24 ~ F7.29) являются дополнительными инструкциями для N0.4, 5 функциональных кодов F7.18 ~ F7.21. Когда выходная частота ЧРП превышает заданное значение уровня PDF, выводится эффективный сигнал (сигнал с открытым коллектором, низкий уровень после подтягивания сопротивления); когда выходная частота снижается до уровня ниже, чем сигнал FDT (заданное значение-значение отставания), выводится недействительный сигнал (высокий импеданс). Как показано на следующем рисунке.

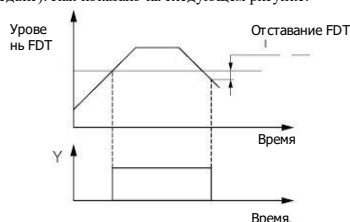


Рис. F7-8 Определение уровня частоты

F7.30	обработка достижения счетного значения
0 ~ 3	3

0: остановить отсчет, остановить вывод сигнала
1: остановить подсчет, продолжить вывод сигнала
2: вывод сигнала цикла, вывод сигнала остановки
3: вывод сигнала цикла, продолжить вывод сигнала Привод выполняет соответствующее действие, когда значение счетчика достигает заданного значения F7.32.

4.2 Подробное описание функций

F7.31	Условия начала отсчета
	0 ~ 1

0: запуск при включении питания

1: запуск в рабочем состоянии, остановка в состоянии останова

Все вышеперечисленное основано на предварительном подсчете импульса.

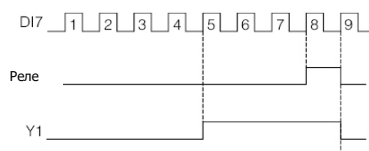


Рис. F7-9 Настройка сброса и обнаружения счетчика

F7.32	Значение для сброса счетчика
	[F7.33] ~ 65 535

F7.33	Значение обнаружения счетчика
	0 ~ [F7.32]

Данный функциональный код определяет значение сброса счетчика и значение обнаружения счетчика. Когда значение счетчика достигает заданного значения F7.32, соответствующая многофункциональная выходная клемма посылает актуальный сигнал, и счетчик обнуляется.

Когда значение счетчика достигает заданного значения F7.33, соответствующая выходная клемма (выходной сигнал обнаружения счетчика) посылает актуальный сигнал. Если счет продолжается и превышает заданное значение F7.32, данный выходной сигнал будет отменен когда счетчик будет сброшен.

Как показано на следующем рисунке: выход программируемого реле установлен как выход сигнала сброса, выход Y1 с открытым коллектором установлен как выход обнаружения счетчика, F7.32 установлен как 8, F7.33 установлен как 5. Когда значение обнаружения равно 5, Y1 выводит актуальный сигнал и поддерживает его; когда значение обнаружения достигает значения сброса 8, реле выводит актуальный сигнал одного цикла импульса и счетчик очищается, тем временем Y1 и реле отзывают выходной сигнал.

F7.34	Работа в режиме тайм-аута
--------------	---------------------------

	0 ~ 3
--	-------

0: остановить отсчет времени, остановить вывод сигнала

1: остановить отсчет времени, продолжить вывод сигнала

2: осуществлять циклически повторяющийся отсчет времени, остановить вывод сигнала

3: осуществлять циклически повторяющийся отсчет времени, продолжить вывод сигнала Это действие

выполняется, когда значение счетчика достигает заданного значения F7.36.

F7.35	Условия начала отсчета времени
	0 ~ 1

0: запуск при включении питания

1: запуск в рабочем состоянии, остановка в состоянии останова

F7.36	Установка длительности отсчета времени
--------------	--

	0 ~ 65 535 с
--	--------------

F7.37	Время задержки выключения Y1
--------------	------------------------------

	0,0 ~ 100,0 с
--	---------------

F7.38	Время задержки выключения Y2
--------------	------------------------------

	0,0 ~ 100,0 с
--	---------------

F7.39	Время задержки выключения R1
--------------	------------------------------

	0,0 ~ 100,0 с
--	---------------

F7.40	Время задержки выключения R2
--------------	------------------------------

	0,0 ~ 100,0 с
--	---------------

4.2 Подробное описание функций

Параметр процесса ПИД-регулировки F8

Интегрированная аналоговая система управления с обратной связью может быть сформирована с помощью этой группы параметров.

Аналоговая система управления с обратной связью: заданное значение вводится через AI1, физическая величина управляемого объекта преобразуется в ток 4 ~ 20 мА и вводится через AI2, затем проходит через встроенный ПИД-регулятор, образуя замкнутый контур управления, как это показано на следующем рисунке:

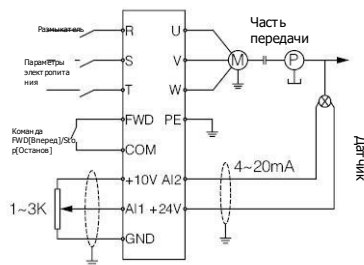


Рис. F8-1 Аналоговая система управления с обратной связью
ПИД-регулирование осуществляется следующим образом:

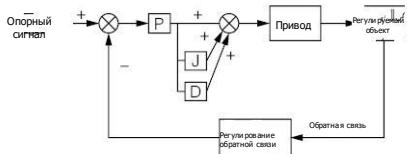


Рис. F8-2 ПИД-регулирование

F8.00	Режимы ввода данных ПИД-управления	
	0 ~ 1	0

Chauto

1: ручной ввод через определенную многофункциональную клемму

F8.01	Входной канал ПИД-контроллера
0 ~ 6	0

0: цифровая настройка входного сигнала **ПИД-регулятора** задается и определяется F8.02.

1: AI1

Входной сигнал ПИД-регулятора задается внешним аналоговым сигналом AI1 (0~10В/0-20мА).

2: AI2 Входной сигнал ПИД-регулятора задается внешним аналоговым сигналом AI2 (0 ~ 10 В).

3: импульсная настройка входного сигнала ПИД-регулятора задается внешним импульсным сигналом.

4: Обмен данными по **RS485** входного сигнала ПИД-регулятора задается посредством связи.

5: зарезервировано

6: потенциометр панели

F8.02	Вход цифрового опорного сигнала	
	0,0 ~ 100,0%	50,0%

Данная функция реализует настройку входного сигнала замкнутого контура регулирования посредством клавиатуры при использовании аналоговой обратной связи. Она действует только в том случае, если выбрана цифровая настройка канала настройки замкнутого контура (F8.01=0).

Например: в замкнутой системе управления подачи воды с постоянным давлением при настройке данного функционального кода необходимо полностью учитывать диапазон измерения передаваемого значения манометра и его выходной сигнал обрванного связи. Если диапазон измерения 0 – 10 МПа, соответствующее напряжение на выходе 0 – 10В, и нам требуется давление 6 МПа, следовательно установите цифровое значение 6,00 В и таким образом, получим необходимое давление 6 МПа при устойчивом ПИД-регулировании.

F8.03	Канал обратной связи от ПИД-регулятора	
	0~7	0

4.2 Подробное описание функций

0: AI1

Обратная связь ПИД-регулятора задается внешним аналоговым сигналом AI1

1: AI2.

Обратная связь ПИД-регулятора задается внешним аналоговым сигналом AI2

2: AI1+AI2 обратная связь ПИД-регулятора задается AI1 и AI2.

3: AI1-AI2 обратная связь ПИД-регулятора задается разностью AI1 и AI2. Когда разница отрицательна, значение обратной связи равно 0.

4: МАКС. {AI1, AI2}

5: МИН. {AI1, AI2}

6: импульсная настройка

7: связь через RS485

F8.04	Дополнительные настройки ПИД-регулятора
0000 ~ 1001	000

Разряд единиц в светодиодной индикации: характеристика ПИД-регулятора

0: положительная логика Положительная логика определяется условием когда сигнал обратной связи меньше, чем входной сигнал ПИД-регулятора; чтобы сохранить баланс ПИД-регулятора, выходная частота привода должна быть уменьшена (уменьшение сигнала обратной связи). Примеры: контроль натяжения обмотки, контроль подачи воды под постоянным давлением и т.д.

1: отрицательная логика Отрицательная логика определяется условием когда сигнал обратной связи больше, чем входной сигнал ПИД-регулятора; чтобы сохранить баланс ПИД-регулятора, выходная частота привода должна быть увеличена (уменьшение сигнала обратной связи). Примеры: управление натяжением при размотке, управление центральным кондиционером и т.д.

Разряд десятых в светодиодной индикации: характеристика регулирования пропорции (зарезервировано)

0: интегральное регулирование постоянной пропорции

1: интегральное регулирование автоматически

изменяющейся пропорции Разряд сотых в светодиодной индикации: характеристика интегрального регулирования

0: остановить интегральное регулирование, когда частота достигает верхнего/нижнего предела

1: продолжать интегральное регулирование, когда частота достигает верхнего/нижнего предела Рекомендуется отменить продолжение интегрального регулирования в случае необходимости быстрой реакции системы.

Разряд тысяч в светодиодной индикации: зарезервировано

F8.05	Пропорциональный коэффициент усиления KP
0,01 ~ 100,00 с.	2,50
F8.06	Интегральное время Ti
0,01 ~ 10,00 с	0,10
F8.07	Дифференциальное время Td
0,01 ~ 10,00 с	0,00

0,00: отсутствует дифференцированное регулирование

Пропорциональный коэффициент усиления (Kp):

Определяет силу настройки ПИД-регулятора. Чем больше P, тем больше сила регулировки. Но чрезмерная сила регулировки может легко привести к колебаниям.

Когда обратная связь и опорный сигнал показывают отклонение, на выходе получается регулирующая величина, пропорциональная отклонению. Если отклонение постоянно, то регулирующая величина постоянна. В процессе пропорционального регулирования можно быстро реагировать на изменение обратной связи, но нельзя реализовать плавающее регулирование. Чем больше коэффициент пропорционального усиления, тем быстрее скорость регулирования, что может привести к колебаниям.

4.2 Подробное описание функций

Метод регулирования заключается в следующем: установите большое значение интегрального времени и нулевое дифференциальное время, для управления системой используйте только пропорциональное регулирование, проверьте устойчивое отклонение (смещение) сигнала обратной связи и опорного сигнала при изменении опорного сигнала. Смещение происходит в том же направлении, что и изменение опорного сигнала (например, увеличиваем опорный сигнал, и значение обратной связи всегда меньше опорного сигнала после стабилизации системы), в противном случае уменьшаем пропорциональное усиление и повторяем вышеописанный процесс до тех пор, пока смещение не достигнет достаточно малого значения.

Интегральное время (T_i):

Определяет скорость интегрального регулирования.

Когда обратная связь показывает отклонение от опорного сигнала, выходное значение регулирования непрерывно увеличивается. Если **отклонение** присутствует постоянно, значение регулирования будет увеличиваться до тех пор, пока отклонение не исчезнет. Интегральный регулятор может эффективно устранить смещение, но слишком сильное регулирование может привести к повторяющемуся перерегулированию и вызвать колебания в системе.

Регулировка параметра интегрального времени обычно происходит в порядке убывания с одновременным наблюдением за эффектом до достижения стабильной скорости, удовлетворяющей требованиям.

Дифференциальное время (T_d):

Определяет интенсивность регулирования скорости изменения отклонения.

Когда отклонение изменяется, выводится значение регулирования, пропорциональное скорости изменения отклонения. Это значение регулирования относится только к направлению и величине изменения отклонения, а не к самому отклонению.

Процесс дифференциального регулирования обрабатывается в соответствии с тенденцией изменения сигнала обратной связи с целью подавить данное изменение. Будьте осторожны при его использовании, так как он легко усиливает помехи в системе, особенно в тех, изменения частот которых относительно высоки.

F8.08	Цикл замеров T	
	0,01 ~ 100,00 с.	0,10

0.00: автоматический

Цикл выборки соответствует обратной связи. Регулятор работает один раз в каждом цикле выборки. Чем длиннее цикл, тем медленнее реакция, но тем лучше эффект подавления сигналов помех. Обычно нет необходимости настраивать этот параметр.

F8.09	Предельная погрешность	
	0,0 ~ 100,0%	0,0%

Предел ошибки - это отношение абсолютного значения отклонения (обратной связи и опорного значения) к опорному значению. ПИД-регулятор прекращает работу, когда обратная связь находится в пределах этого диапазона, как показано на следующем **рисунке**. Правильная настройка данного параметра помогает улучшить стабильность системы, поскольку можно избежать частой регулировки вокруг заданного значения.

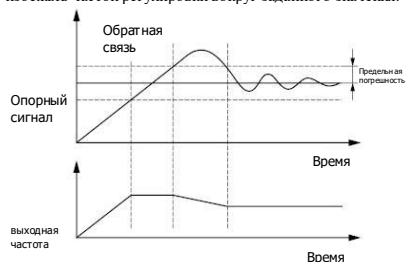


Рис. F8-3 Схема предельной погрешности

4.2 Подробное описание функций

F8.10	Заданная частота замкнутого контура.
	0,00 ~ верхняя предельная частота 0,00
F8.11	Время удержания предустановленной частоты
	0,0 ~ 3600,0 с 0,0

Данный функциональный код определяет частоту работы привода и время до начала работы ПИД-регулирования. В некоторых системах управления, для обеспечения быстрого достижения управляемым объектом заданного значения, данные функциональные коды могут быть установлены для того, чтобы заставить привод выводить определенные значения F8.10 и F8.11, что означает направление работы ПИД-регулятора с целью увеличения скорости реакции, когда управляемый объект приближается к управляемой цели. Как показано на следующем рисунке.

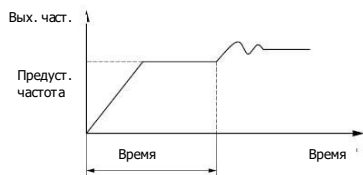


Рис. F8-4 Частота предустановки замкнутого контура

F8.12	Спящий режим
	0 ~ 2 1

0: недействительно

1: спящий режим, когда обратная связь по давлению выше или ниже порогового значения

Это первый спящий режим ПИД-регулятора, как показано на рис. F8-5.

2: спящий режим, когда обратная связь по давлению и выходная частота стабильны. Это второй спящий режим ПИД-регулятора, который отличается следующими двумя условиями (как показано на рис. F8-6):

1) если значение обратной связи меньше опорного и больше опорного * (1-настроенное отклонение [F8.14]), а скорость изменения выходной частоты находится в пределах 6%, то по истечении времени задержки [F8.17] переходит в спящий режим.

2) Если значение обратной связи увеличивается до значения выше опорного, то после задержки [F8.17] устройство переходит в спящий режим; в противном случае, если значение обратной связи уменьшится до порога пробуждения [F8.16], то произойдет немедленное пробуждение.

F8.13	Метод остановки спящего режима
	0 ~ 1 0

0: замедление до остановки

1: выбег до остановки

F8.14	Предел отклонения обратной связи при переходе в спящий режим по сравнению с заданным давлением
	0,0 ~ 10,0% 0,5%

Данный параметр функции действителен только для второго режима сна.

F8.15	Пороговое значение сна
	0,00 ~ 200,0% 100,0%

Это пороговое значение представляет собой процент от установленного значения давления. Этот параметр действителен только для первого спящего режима.

F8.16	Пороговое значение пробуждения
	0,00 ~ 200,0% 90,0%

F8.15 определяет значение обратной связи, когда привод входит в режим сна. Если фактическое значение обратной связи больше, чем установленное значение, а выходная частота достигает нижнего предела, привод перейдет в спящий режим (работа с нулевой скоростью) после достижения времени задержки, определенного параметром F8.17.

4.2 Подробное описание функций

F8.16 определяет предел обратной связи, когда привод переходит в рабочее состояние из спящего режима. Когда ПИД-регулятор выбирает положительную характеристику и фактическое значение обратной связи меньше, чем это установленное значение (или когда ПИД-регулятор выбирает отрицательную характеристику и фактическое значение обратной связи больше, чем это установленное значение), привод начнет работу из спящего режима после достижения времени задержки, определенного F8.18.

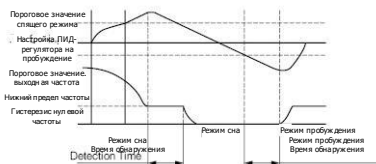


Рис. F8-5 Первый спящий режим



Рис. F8-6 Второй спящий режим

время задержки сна	0,0 ~ 6000,0 С	100,0
время задержки выхода из спящего режима	0,0 ~ 6000,0 С	5,0
время задержки добавления насоса	0,0 ~ 3600,0 С	10,0
время задержки удаления насоса	0,0 ~ 3600,0 С	10,0

F8.19 ~ F8.20 - время задержки увеличения и уменьшения активности насоса в системе подачи воды с постоянным давлением, см. функции N0.31 и N0.32 в F7.18 ~ F7.21.

F8.21	включение подачи воды	0 ~ 2	0
0:	недействительно		
1:	активирован режим управления каскадом двигателей PFC		
2:	активирован режим управления каскадом двигателей SPFC		
Примечание: Функциональный код F8.21 ~ F8.24 требует аппаратной поддержки.			
F8.34	Частота в спящем режиме	0,00 Гц ~ [F0.16]	0,00

Программируемый рабочий параметр F9

F9.00	Режим работы ПЛК	0 ~ 3	0
0:	остановка после одного цикла	Как показано на рис. F9-1, привод останавливается после одного цикла. Он запустится при получении другой команды. Если в каком-то сегменте время работы равно 0, привод перейдет к другому сегменту.	

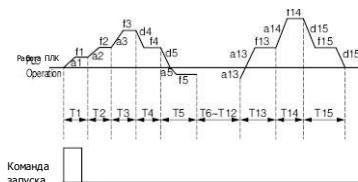


Рис. F9-1 Остановка после одного цикла ПЛК

4.2 Подробное описание функций

1: сохранение значения последней ступени после одиночного цикла Как показано на рис. F9-2, привод сохраняет частоту и направление последнего этапа после одиночного цикла.

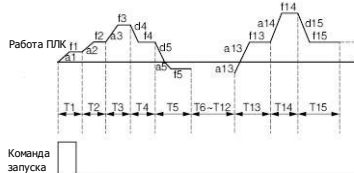
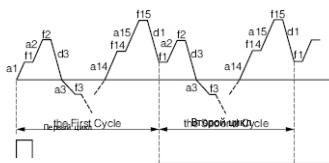


Рис.F9-2 Сохранение последнего этапа после одиночного цикла

2: непрерывный цикл с ограниченным временем Привод работает с временем цикла, установленным F9.04, и останавливается по достижении времени цикла. Если F9.04=0, привод не будет работать.

3: непрерывный цикл Привод продолжает работать цикл за циклом до получения команды останова, как показано на следующем рисунке.



Команда запуска

рис.г.у-> непрерывный цикл ПЛК

F9.01 Ввод данных режима работы ПЛК

0 ~ 1 0

Chauto

1: ручной ввод через определенную multifunctional terminal

F9.02 Сохранение состояния работы ПЛК после выключения питания
0 ~ 1 0

0: не сохранять При отключении питания состояние ПЛК не сохраняется и после включения питания привод запускается с первого этапа.

1: сохранить Состояние ПЛК, включая этап, частоту и время работы, при отключении питания будет сохранено. После включения питания и получения команды запуска, привод будет работать на заданной частоте этапа в течение оставшегося времени этапа.

F9.03 Режим перезапуска ПЛК

0 ~ 2 0

0: начать с первого этапа Привод перезапускается с первого этапа ПЛК после прерываний, таких, как команда останова, неисправность или отключение питания.

1: продолжить с этапа, на котором привод остановился Когда привод останавливается вследствие команды остановки, неисправности или отключения питания, он может записать время, которое он прошел на текущем этапе. После перезапуска он будет работать на заданной частоте этапа в течение оставшегося времени этапа, как показано на рис. F9-4.



a1: Время ускор. на этапе 1
a2: Время ускор. на этапе 2
a3: Время ускор. на этапе 3
d2: Время зам. на этапе 2
f1: Частота на этапе 1
f2: Частота на этапе 2
f3: Частота на этапе 3

Рис. F9-4 Режим запуска ПЛК 1

4.2 Подробное описание функций

2: запуск с частоты, на которой он остановился (**неисправность**) Когда привод останавливается по команде «стоп» вследствие неисправности или отключения питания, он может записать как время, которое он прошел на текущем этапе, так и саму частоту, на которой он остановился. После перезапуска он наберет записанную частоту и будет работать в течение оставшегося времени этапа. См. рис. F9-5.

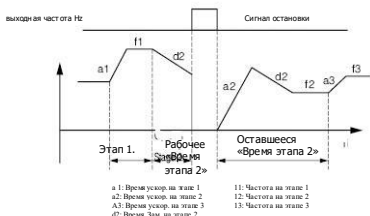


Рис.F9-5 Режим запуска ПЛК 2

Примечание

Разница между режимом запуска ПЛК 1 и 2 заключается в том, что в режиме 2 привода может записать рабочую частоту при остановке и продолжить работу на записанной частоте после перезапуска.

F9.04	Ограниченное количество повторов цикла	
	1 ~ 65 535	1

	Единица измерения времени работы ПЛК	
	0 ~ 1	0

0:с.
1:м.

F9.06	Многоскоростная частота 0	
	-верхний предел ~ верхний предел	5,00
F9.07	Многоскоростная частота 1	
	-верхний предел ~ верхний предел	10,00
F9.08	Многоскоростная частота 2	
	-верхний предел ~ верхний предел	15,00
F9.09	Многоскоростная частота 3	
	-верхний предел ~ верхний предел	20,00
F9.10	Многоскоростная частота 4	
	-верхний предел ~ верхний предел	25,00
F9.11	Многоскоростная частота 5	
	-верхний предел ~ верхний предел	30,00
F9.12	Многоскоростная частота 6	
	-верхний предел ~ верхний предел	40,00
F9.13	Многоскоростная частота 7	
	-верхний предел ~ верхний предел	50,00
F9.14	Многоскоростная частота 8	
	-верхний предел ~ верхний предел	0,00
F9.15	Многоскоростная частота 9	
	-верхний предел ~ верхний предел	0,00
F9.16	Многоскоростная частота 10	
	-верхний предел ~ верхний предел	0,00
F9.17	Многоскоростная частота 11	
	-верхний предел ~ верхний предел	0,00
F9.18	Многоскоростная частота 12	
	-верхний предел ~ верхний предел	0,00
F9.19	Многоскоростная частота 13	
	-верхний предел ~ верхний предел	0,00
F9.20	Многоскоростная частота 14	
	-верхний предел ~ верхний предел	0,00
F9.21	Многоскоростная частота 15	
	-верхний предел ~ верхний предел	0,00

Знак многоскоростной частоты определяет направление движения (минус означает движение в обратном направлении). Режим ввода частоты задается параметром F0.07—6, а команда запуска и остановки задается параметром F0.06.

4.2 Подробное описание функций

F9.22	Время ускор./замедл. на MC этапе 0		F9.40	Время ускор./замедл. на MC этапе 9	
	0 ~ 3	0		0 ~ 3	0
F9.23	Время работы на MC этапе 0		F9.41	Время работы на MC этапе 9	
	0,0 ~ 6553,5 с.(M)	0,0		0,0 ~ 6553,5 с.(M)	0,0
F9.24	Время ускор./замедл. на MC этапе 1		F9.42	Время ускор./замедл. на MC этапе 10	
	0 ~ 3	0		0 ~ 3	0
F9.25	Время работы на MC этапе 1		F9.43	Время работы на MC этапе 10	
	0,0 ~ 6553,5 с.(M)	0,0		0,0 ~ 6553,5 с.(M)	0,0
F9.26	Время ускор./замедл. на MC этапе 2		F9.44	Время ускор./замедл. на MC этапе 11	
	0 ~ 3	0		0 ~ 3	0
F9.27	Время работы на MC этапе 2		F9.45	Время работы на MC этапе 11	
	0,0 ~ 6553,5 с.(M)	0,0		0,0 ~ 6553,5 с.(M)	0,0
F9.28	Время ускор./замедл. на MC этапе 3		F9.46	Время ускор./замедл. на MC этапе 12	
	0 ~ 3	0		0 ~ 3	0
F9.29	Время работы на MC этапе 3		F9.47	Время работы на MC этапе 12	
	0,0 ~ 6553,5 с.(M)	0,0		0,0 ~ 6553,5 с.(M)	0,0
F9.30	Время ускор./замедл. на MC этапе 4		F9.48	Время ускор./замедл. на MC этапе 13	
	0 ~ 3	0		0 ~ 3	0
F9.31	Время работы на MC этапе 4		F9.49	Время работы на MC этапе 13	
	0,0 ~ 6553,5 с.(M)	0,0		0,0 ~ 6553,5 с.(M)	0,0
F9.32	Время ускор./замедл. на MC этапе 5		F9.50	Время ускор./замедл. на MC этапе 14	
	0 ~ 3	0		0 ~ 3	0
F9.33	Время работы на MC этапе 5		F9.51	Время работы на MC этапе 14	
	0,0 ~ 6553,5 с.(M)	0,0		0,0 ~ 6553,5 с.(M)	0,0
F9.34	Время ускор./замедл. на MC этапе 6		F9.52	Время ускор./замедл. на MC этапе 15	
	0 ~ 3	0		0 ~ 3	0
F9.35	Время работы на MC этапе 6		F9.53	Время работы на MC этапе 15	
	0,0 ~ 6553,5 с.(M)	0,0		0,0 ~ 6553,5 с.(M)	0,0
F9.36	Время ускор./замедл. на MC этапе 7		Приведенные выше функциональные коды используются для настройки времени ускор./замедл. и времени работы многоскоростного режима. Настройка времени ускор./замедл. на 0 означает время ускор./замедл. 1 (F0.19 ~ F0.20); настройка времени ускор./замедл. на 1,2,3 означает соответственно время ускор./замедл. 2 (F1.13 ~ F1.14), 3 (F1.15~F1.16), 4 (F1.17~F1.18) . Время работы этих 16 этапов задается соответственно временем работы этапа X (X:0 ~ 15).		
	0 ~ 3	0			
F9.37	Время работы на MC этапе 7				
	0,0 ~ 6553,5 с.(M)	0,0			
F9.38	Время ускор./замедл. на MC этапе 8				
	0 ~ 3	0			
F9.39	Время работы на MC этапе 8				
	0,0 ~ 6553,5 с.(M)	0,0			

4.2 Подробное описание функций

Примечание



1: Этап неэффективен, если время его работы установлено на 0.

2: Управление процессом ПЛК, включая ввод, паузу и сброс, может быть реализовано через клемму. См. определение функций клеммы F7.

3: Направление работы ПЛК определяется совместно направлением «плюс/минус» частоты и рабочей командой. Направление работы двигателя может быть изменено внешней командой.

F9.54	зарезервировано	
	зарезервировано	0

F9.55	Управление перемещением	
	0 ~ 1	0

0: отключено

1: включено

F9.56	Метод ввода данных режима перемещения	
	0 ~ 1	0

Слаuto

1: конфигурация клемм (вручную) Когда F9.56 установлен на 1 и если для многофункциональной клеммы выбрана функция N0.35, привод перейдет в режим перемещения. В противном случае перемещение будет включено.

F9.57	Управление амплитудой	
	0 ~ 1	0

0: фиксированная амплитуда опорным значением амплитуды является максимальная частота F0.15.

1: изменяемая амплитуда опорным значением амплитуды является заданная частота канала.

F9.58	метод перезапуска режима перемещения	
	0 ~ 1	1

0: перезапуск в состоянии, которое было до остановки

1: просто перезапуск, других требований нет

F9.59	Сохранение состояния перемещения после сбоя питания	
	0-1	0

0: сохранение

1: не сохранять. Параметры состояния перемещения будут сохранены при отключении питания. Эта функция действует только в том случае, если выбран режим «перезапуск в состоянии, которое было до остановки».

F9.60	Предустановленная частота перемещения	
	0,00 Гц ~ верхний предел	10,00

F9.61	Время удержания предустановленной частоты перемещения	
	0,0 ~ 3600,0 с	0,0

Приведенные выше функциональные коды определяют частоту запуска перед входом в режим перемещения или при выходе из режима перемещения, а также время удержания частоты. Если F9.61 Φ 0, то при запуске привод будет работать на заданной частоте перемещения, а в режим перемещения войдет после заданного времени удержания частоты перемещения.

4.2 Подробное описание функций

F9.62	Амплитуда перемещения	
	0,0 ~ 100,0%	0,0%

Опорное значение амплитуды перемещения определяется параметром F9.57. Если F9.57=0, амплитуда перемещения $AW = \text{макс. частота} * F9.62$; если F9.57=1, $AW = \text{опорная частота} * F9.62$.

Примечание:

- 1: частота перемещения ограничена верхним и нижним пределом частоты. Неправильная установка предела частоты приведет к неисправности.
- 2: перемещение недействительно для режима толчкового или ПИД-регулирования.

F9.63	Частота шага	
	0,0 ~ 50,0% (от амплитуды перемещения)	0,0%

Данный функциональный код указывает на падение амплитуды после достижения верхнего предела частоты или на рост амплитуды после достижения нижнего предела частоты.

Если он установлен на 0,0%, то ступенчатого изменения частоты не будет.

F9.64	Время нарастания перемещения	
	0,1 ~ 3600,0 с	5,0
F9.65	Время спада перемещения	
	0,1 ~ 3600,0 с	5,0

Данные вышеуказанные функциональные коды определяют время подъема от нижнего предела до верхнего предела частоты и спада от верхнего предела до нижнего предела частоты. Функция перемещения применяется в текстильной и химической промышленности, а также в других отраслях, где требуется боковое перемещение или прокатка.

Типичный пример применения показан на рис. F9-6. Привод разгоняется до заданной частоты перемещения (F9.60) и остается на ней в течение некоторого времени (F9.61).

Далее он достигнет центральной частоты в течение времени ускор., а затем он

работает в соответствии с амплитудой перемещения (F9.62), частотой скачков (F9.63), временем нарастания (F9.64) и временем спада (F9.65) один цикл за другим до получения команды останова. Затем происходит замедление до остановки в течение времени замедл.

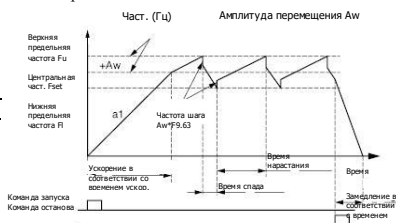


Fig.F9-6 Перемещение

Примечание:

О центральной частотой является частота цифровой настройки, аналоговой настройки, импульса, работы ПЛК или МС режима. О перемещение недействительно для толчкового режима или режима замкнутого контура.

О если включены и ПЛК, и перемещение, то значение перемещения недействительно при переходе на другой этап ПЛК. Выходная частота начинает перемещение после достижения заданной частоты ПЛК в течение времени ускор./замедл. При получении команды останова привод остановится в соответствии с временем замедл. ПЛК.

F9.66	зарезервировано	
	зарезервировано	0
F9.67	Управление длиной	
	0 ~ 1	0

0: отключено

1: включено

4.2 Подробное описание функций

F9.68	Предустановленная длина	
	0,000 ~ 65,535 км	0,000
F9.69	Фактическая длина	
	0,000 ~ 65,535 км	0,000
F9.70	Коэффициент длины	
	0,100 ~ 30,000	1,000
F9.71	Поверка меры длины	
	0,001 ~ 1,000	1,000
F9.72	Окружность вала	
	0,10 ~ 100,00 см	10,00
F9.73	Импульсов на оборот (Х6)	
	1 ~ 65535	1000

Данные вышеуказанные параметры используются для управления длиной.

Счетный импульс подается с клеммы Х6, определенной как функция N0.53. Длина **рассчитывается на основе** F9.73 и F9.72. Рассчитанная длина = количество счетных импульсов - количество импульсов на оборот x окружность вала.

После корректировки рассчитанной длины по F9.70 и F9.71 получается фактическая длина.

Фактическая длина = расчетная длина x [F9.704-F9.71](#). Когда фактическая длина (F9.69) ^ заданной длины (F9.68), привод автоматически остановится. Вы должны очистить запись фактической длины (F9.69) или изменить ее настройку на значение меньше, чем предустановленная длина (F9.68), **иначе запуск привода невозможен**.

Примечание:

◇ Значение фактической длины может быть очищено с помощью многофункциональной входной клеммы (установите соответствующий параметр в функции N0.46), если клемма включена. Фактическая длина и количество импульсов могут быть рассчитаны только после отключения данной клеммы.

◇ Фактическая длина (F9.69) будет сохранена автоматически после отключения питания.

◇ Функции остановки на фиксированной длине отключается, если F9.68 установлен на 0, но рассчитанная длина все еще остается актуальной.

Применение функции остановки на фиксированной длине:

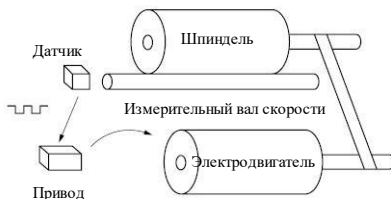


Рис. F9-7 Применение функции остановки при фиксированной длине

На рис. F9-7 привод приводит в движение двигатель, а двигатель, в свою очередь, приводит в движение шпиндель через ремennую передачу. Вал, контактирующий со шпинделем, может измерять линейную скорость, которая будет передаваться на привод датчиком в виде импульса. Привод будет рассчитывать длину на основе количества полученных импульсов. Когда фактическая длина будет иметь значение 5*заданную длину, привод автоматически подаст команду «стоп», чтобы остановить вращение.

Параметр защиты FA

FA.00	Защита от перегрузки двигателя	
	0 ~ 2	1

0: отключен Без защиты от перегрузки (использовать с осторожностью).

1: общий двигатель (тепловое реле, компенсация низкой скорости)

4.2 Подробное описание функций

Поскольку условия охлаждения общего двигателя ухудшаются при низкой скорости, должно быть отрегулировано пороговое значение тепловой защиты двигателя. Под «низкой скоростью» здесь понимается рабочая частота ниже 30 Гц, при которой у двигателя будет снижаться порог защиты от перегрузки.
2: частотно-регулируемый двигатель (тепловое реле, без компенсации низкой скорости) Эффект охлаждения частотно-регулируемого двигателя не зависит от скорости вращения двигателя, поэтому компенсация низкой скорости **не** требуется.

Когда мощность ЧРП больше мощности двигателя, то для применения эффективной защиты от перегрузки двигателей с различными техническими характеристиками должен быть установлен корректный коэффициент, как показано на рис. FA-2.

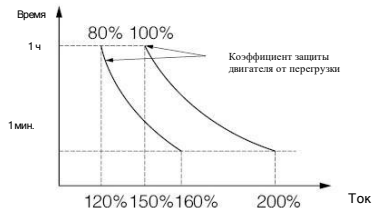


Рис. FA-2 Настройка коэффициента защиты двигателя от перегрузки

Коэффициент рассчитывается по приведенной ниже формуле:

$$\frac{\text{Перегрузка электродвигателя}}{\text{Коэффициент защиты}} = \frac{\text{допустимый макс. ток нагрузки} \cdot \text{ХЮ09 С}}{\text{номинальный выходной ток инвертора}}$$

Как правило, максимальный ток нагрузки равен номинальному току двигателя.

FA. 02	Срабатывание защиты от пониженного напряжения
0 ~ 1	0

0: отключено

1: разрешено (пониженное напряжение рассматривается как неисправность)

FA.01	Коэффициент защиты двигателя от перегрузки 20,0% ~ 120,0% 100,0%
-------	---

Для того, чтобы применить эффективную защиту от перегрузки для различных типов двигателей, необходимо правильно установить коэффициент защиты двигателя от перегрузки - это ограничит макс. выходной ток привода. Коэффициент - это процентное отношение номинального тока двигателя к номинальному выходному току привода. Если уровень мощности двигателя соответствует мощности привода, коэффициент защиты может быть установлен на 100%, как показано на рис. FA-1.

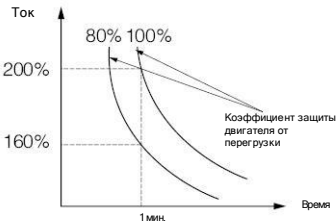


Рис. FA-1 Коэффициент защиты двигателя от перегрузки

FA.03	Уровень защиты двигателя от пониженного напряжения 220 В: 180 ~ 280 В 200 В: 380 В: 330 ~ 480 В 350 В	В зависимости от модели
-------	--	-------------------------

Данный функциональный код определяет нижний предел напряжения шины постоянного тока при нормальной работе привода.

4.2 Подробное описание функций

Примечание

Когда напряжение сети низкое, выходной крутящий момент двигателя уменьшается. В условиях постоянной нагрузки по мощности и постоянного крутящего момента низкое напряжение сети увеличивает входной и выходной ток ЧРП, что снижает надежность работы ЧРП. Поэтому при низком напряжении сети в течение длительного времени ЧРП должен работать на **пониженной мощности**.

FA.04	Уровень защиты от повышенного напряжения 220 В: 350 ~ 390 В 370 В: 380 В 550 ~ 780 В: 660 В	В зависимости от модели
--------------	--	-------------------------

Данный параметр определяет напряжение срабатывания защиты от перегрузки по напряжению.

FA.05	коэффициент ограничения напряжения при замедлении 0 ~ 100 0: избыточное напряжение защита от перегрузки по напряжению недействительна	В зависимости от модели
--------------	--	-------------------------

При замедлении, чем больше это значение, тем сильнее способность подавления перенапряжения.

FA.06	Пороговое значение ограничения тока (действует только в режиме напряжения/частоты (V/F))	
С тип: 80%~200% *номинальный ток ЧРП 160% Р тип: 80%~200% *номинальный ток ЧРП 120%	В зависимости от модели	

Данный параметр определяет пороговое значение автоматического ограничения тока, а установленное значение - это процент по отношению к номинальному току ЧРП.

Примечание

В обычном режиме ЧРП FA.06 используется для ограничения амплитуды при ускорении или постоянной скорости; в векторном режиме ЧРП FA.06 используется для ограничения амплитуды при ускорении, а при постоянной скорости такого ограничения нет; в векторном режиме, ограничение амплитуды при постоянной скорости связано только с **F4.20 ~ F4.21**.

FA.07	ограничение тока в области ослабления поля
0 ~ 1	0

0: ограничено пороговым значением ограничения тока FA.06. Когда выходная частота находится в пределах 50 Гц, FA.06 используется для ограничения амплитуды.
1: ограничено на основе скорректированного значения тока из FA.06. Когда выходная частота выше 50 Гц, ограничение амплитуды обрабатывается на основе значения скорректированного тока из FA.06.

FA.08	Коэффициент ограничения тока при ускорении 0~100 0: предел тока ускорения недействителен	В зависимости от модели
--------------	---	-------------------------

Чем больше данное значение при ускорении, тем сильнее способность подавления сверхтока.

FA.09	Ограничение тока при работе с постоянной скоростью
0 ~ 1	1

0: отключено

1: включено

4.2 Подробное описание функций

FA.10	Время обнаружения отсутствия нагрузки	5,0
	0,1 ~ 60,0 с	
FA.11	Уровень обнаружения отсутствия нагрузки	0,0%
	0,0 ~ 100,0% * номинальный ток ЧРП	

0: обнаружение сброса нагрузки отключено. Уровень обнаружения сброса нагрузки (FA.10) определяет текущее пороговое значение действия сброса нагрузки, а установленное значение - процент относительно номинального тока ЧРП.

Время сброса нагрузки (FA.10) определяет продолжительность периода времени, в течение которого значение выходного тока привода непрерывно ниже уровня обнаружения сброса нагрузки (FA.11), после чего посылается сигнал сброса нагрузки.

Актуальный статус сброса нагрузки означает, что значение рабочего тока привода ниже уровня обнаружения сброса нагрузки, а продолжительность периода времени превышает время обнаружения сброса нагрузки.

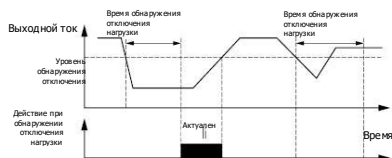


Рис. FA-3 Обнаружение отключения нагрузки

действие предварительного предупреждения о перегрузке, установленное значение - процент от номинального тока ЧРП.

FA.13	Время задержки предварительного сигнала перегрузки	10,0
	0,0 ~ 300 с	

Данный параметр определяет время задержки от момента, когда выходной ток ЧРП превысит уровень предварительного сигнала перегрузки (FA.12) до момента, когда посылается сигнал предварительной тревоги по перегрузке.

Примечание

Согласно настройке параметров FA.12 и FA.13, когда выходной ток привода превысит уровень настройки предварительного сигнала тревоги по перегрузке (FA.12), привод пошлет предварительный сигнал тревоги по истечении времени задержки (FA.13), таким образом на панели управления отобразится «A-09».

FA.14	Порог определения температуры	65,0°C
	0,0 ~ 90,0°C	

Подробнее см. описание функции N0.51 в F7.18-F7.21.

FA.12	Уровень предварительного сигнала перегрузки	
	G тип: 20%~200% * номинальный ток ЧРП 160% P тип: 20%~200% * номинальный ток ЧРП 120%	V зависимости от модели

Функция предварительного сигнала тревоги по перегрузке используется в основном для контроля состояния перегрузки перед срабатыванием защиты от перегрузки. Уровень предварительного сигнала тревоги по перегрузке определяет текущий пороговое значение

FA.15	Защита от обрыва фазы на входе/выходе	V
	0 ~ 3	зависимости от модели

0: оба недействительны

1: недействителен для входа, действителен для выхода

2: действителен для входа, недействителен для выхода

3: оба действительны. Заводское значение по умолчанию 1 для ЧРП мощностью менее 7,5 кВт, заводское значение по умолчанию 3 для ЧРП мощностью более 11 кВт.

4.2 Подробное описание функций

FA.16	Время задержки защиты от обрыва фазы на входе	
	0,0 ~ 30,0 с	1,0

Когда срабатывает защита от обрыва фазы входного сигнала и происходит ошибка обрыва фазы, будет активирована защита «Е-12» через период времени, определенный FA.16, и привод перейдет в режим остановки.

FA.17	Опорное значение обнаружения защиты от обрыва фазы выходного сигнала	
	0%~ 100% 'номинального тока' ЧРП	50%

Если фактическое значение выходного тока ЧРП превышает номинальный ток * [FA.17], и если действует защита от обрыва фазы выходного сигнала, действие Е-13 будет активировано через время задержки равное 5 с., и привод перейдет в режим остановки.

FA.18	Коэффициент обнаружения дисбаланса выходного тока	
	1,00 ~ 10,00	1,00

Если отношение максимального и минимального значения трехфазного выходного тока больше данного коэффициента и оно актуально более 10 секунд, привод отобразит ошибку дисбаланса выходного тока Е-13. Когда FA.08=1,00, обнаружение дисбаланса выходного тока недействительно.

FA.19	зарезервировано	
	зарезервировано	0

FA.20	Обработка отключения обратной связи ПИД-регулятора	
	0 ~ 3	0

0: отсутствие действия

1: сигнал тревоги и работа на частоте момента отключения

2: защитное действие и движение по инерции до остановки

3: сигнал тревоги и замедление до нулевой скорости работы в соответствии с установленным режимом

FA.21	Значение, при котором обнаруживается отключение обратной связи	
	0,0 ~ 100,0%	0,0%

Максимальное значение входного сигнала ПИД-регулятора работает в качестве верхнего предела значения обнаружения разрыва обратной связи. В течение времени обнаружения обрыва обратной связи, если сигнал обратной связи ПИД-регулятора ниже значения обнаружения обрыва обратной связи, привод будет реагировать соответствующим действием защиты.

FA.22	Время обнаружения отключения обратной связи	
	0,0 ~ 3600,0 С	10,0

Время действия защиты после подключения обратной связи.

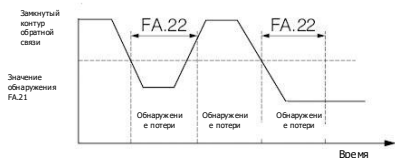


Рис. FA-4 Обнаружение потери сигнала обратной связи в замкнутом контуре

FA.23	зарезервировано	
	зарезервировано	0

4.2 Подробное описание функций

FA.24	Действие в случае ошибки связи через RS485	
	0 ~ 2	1

0: срабатывание защиты и движение по инерции до остановки 1: сигнал тревоги и поддержание текущего режима работы 2: сигнал тревоги и остановка в соответствии с установленным режимом.

FA.25	Обнаружение истечения срока ожидания связи через RS485	
	0,0 ~ 100,0 с	5,0

Если RS485 не получил правильный сигнал данных в течение времени, определенного данным параметром, то ошибка связи RS 485 подтверждается и привод реагирует соответствующим действием на основании настройки FA.24. Определение времени ожидания связи по RS485 будет отключено, если данный параметр установлен на 0,0.

FA.26	Действие в случае ошибки связи с панелью управления	
	0 ~ 2	1

0: защитное действие и выбег до остановки
1: срабатывание защиты и поддержание текущего режима работы
2: срабатывание защиты и остановка в соответствии с установленным режимом

FA.27	Обнаружение истечения срока ожидания связи с панелью управления	
	0,0 ~ 100,0 с	1,0

Если в течение времени, определенного данным параметром, в результате обмена данными с клавиатурой не получен правильный сигнал данных, то подтверждается ошибка связи с клавиатурой, и привод реагирует соответствующим действием в соответствии с настройкой FA.26.

FA.28	Действие при ошибке чтения-записи ЭСПЗУ	
	0 ~ 1	0

0: срабатывание защиты и движение по инерции до остановки 1: сигнал тревоги и продолжение работы

FA.29	Защита заземления выхода при включении питания (зарезервировано)	
	0 ~ 1	0

0: не действует
1: действует

FA.30	Срабатывание защиты от превышения скорости (зарезервировано)	
	0 ~ 2	2

0: срабатывание защиты и движение по инерции до остановки 1: сигнал тревоги и замедление до остановки 2: сигнал тревоги и продолжение работы

FA.31	Значение обнаружения превышения скорости	
	0,0 ~ 50,0%* макс. частота [F0.15]	0,0%

FA.32	Время обнаружения превышения скорости	
	0,0 ~ 100,0 с	5,0

FA.33	Действие при большом отклонении скорости (зарезервировано)	
	0 ~ 2	0

0: срабатывание защиты и движение по инерции до остановки 1: сигнал тревоги и замедление до остановки 2: сигнал тревоги и продолжение работы

FA.34	Значение обнаружения слишком большого отклонения скорости (зарезервировано)	
	0,0 ~ 50,0%* [F0.15] макс. част.	0,0%

FA.35	Время обнаружения слишком большого отклонения скорости (зарезервировано)	
	0,0 ~ 100,0 с	0,5

4.2 Подробное описание функций

Параметр связи FB

FB.00	Протокол обмена данными	
	0 ~ 1	0
Выбор протокола обмена данными 0: MODBUS 1: задаваемый пользователем		
FB.01	Локальный адрес	
	0 ~ 247	1
0: широкоэмиттерный адрес 1 ~ 247: ведомая станция Во время связи по протоколу 485, параметр может определять адрес локального привода.		

Примечание



Уведомление «0» - это широкоэмиттерный адрес.

Когда он установлен таким образом, ведомое устройство может получать и выполнять команды от хоста, но не будет отвечать на них.

FB.02	Настройка скорости передачи данных в бодах	
	0 ~ 5	3
0: 2400BPS 1: 4800BPS 2: 9600BPS 3: 19200BPS 4: 38400BPS 5: 115200BPS Данный функциональный код используется для определения скорости передачи данных между хостом и ЧРП. Скорость передачи данных хоста должна совпадать со скоростью передачи данных ЧРП, иначе обмен данными будет осуществляться неправильно. Чем больше скорость передачи данных, тем быстрее отклик, но слишком большое значение может повлиять на стабильность связи.		

FB.03 Формат данных

	0 ~ 5	0
0: без четности (N, 8, 1) для RTU 1: четность (E, 8, 1) для RTU 2: нечетность (O, 8, 1) для RTU 3: без четности (N, 8, 2) для RTU 4: четность (E, 8, 2) для RTU 5: нечетность (O, 8, 2) для RTU Примечание: Режим ASCII в настоящее время зарезервирован. Хост должен поддерживать одинаковый формат данных с приводом, иначе произойдет сбой связи.		

FB.04 Задержка реакции

	0 ~ 200 мс	5
Задержка ответа означает время от получения приводом команды от хоста до возврата ответного фрейма хосту. Если время ответа меньше, чем время обработки системы, используйте время обработки системы. В противном случае система отправит данные на хост по окончании времени ожидания.		

FB.05 Реакция на передачу (передаточная функция)

	0 ~ 1	0
0: реагировать на операцию записи Привод будет реагировать на все команды чтения-записи хоста. 1: не реагировать на операцию записи Привод будет реагировать на все команды чтения хоста, но не на команду записи - это повысит эффективность обмена данными.		

4.2 Подробное описание функций

FB.06	Корреляция отношения
0,01 ~ 10,00	1,00

Данный функциональный код используется для установки весового коэффициента частотной команды, полученной через RS485 когда привод установлен как ведомый. Фактическая рабочая частота **равна** значению этого параметра, умноженному на значение команды, полученной через RS485. При совместном управлении данный функциональный код позволяет установить соотношение рабочей частоты нескольких ЧРП.

Расширенный функциональный параметр FC и параметр производительности

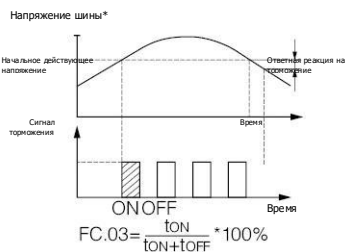


Рис. FC-1 Динамическое торможение

FC.04 Перезапуск после сбоя питания		
0 ~ 2		0
FC.00	Динамическое торможение	
0 ~ 2		2
0: отключено 1: включено 2: включено только во время замедления		
FC.01	Начальное напряжение динамического торможения	
220 В: 340 ~ 380 В 360 В 380 В: 660 ~ 760 В 680 В	В зависимости от модели	
FC.02	Напряжение гистерезиса динамического торможения	
220 В: 10~100 В 5 В 380 В: 10~100 В 10 В	В зависимости от модели	
FC.03	Степень динамического торможения	
10 ~ 100%		100%
Данные вышеуказанные функциональные коды используются для установки порогового напряжения действия, напряжения ответной реакции и коэффициента использования тормозного блока. Если внутреннее напряжение на стороне постоянного тока выше, чем начальное напряжение динамического торможения, срабатывает внутренний тормозной блок. Если подключен тормозной резистор, энергия напряжения накачки будет высвобождаться через тормозной резистор с целью достижения падения напряжения постоянного тока. Когда напряжение на стороне постоянного тока упадет до определенного значения (начальное значение-ответная тормозная реакция), внутренний тормозной блок закроется.		
FC.05	Задержка перезапуска после сбоя питания	
0,0 ~ 60,0 с		5,0

В течение этого времени задержки любая поданная команда является недействительной. Если подается команда «сто́п», привод автоматически разблокирует состояние перезапуска отслеживания скорости и вернется к нормальному состоянию остановки.

4.2 Подробное описание функций

Примечание

О Для того, чтобы обеспечить перезапуск после выключения питания, FA.02 должен быть установлен на 0. О Данный параметр может вызвать неожиданный запуск двигателя и привести к повреждению оборудования и людей, будьте осторожны при его использовании.

FC.06	Количество автоматических возвратов в исходное состояние	
	0 ~ 100	0

FC.07	Интервал автовозврата в исх. сост.	
	0,1 ~ 6000 мин	3,0

100: без ограничения времени, т.е. бесконечное количество раз

При возникновении неисправности во время работы привод остановит выходной сигнал и отобразит коды неисправностей. По истечении времени, заданного параметром FC.07, привод автоматически сбросит настройки и перезапустится в соответствии с установленным режимом запуска.

Время автоматического сброса после возникновения неисправности задается параметром FC.06. Если установлено значение 0, функция автоматического перезапуска будет отключена, и привод может быть перезапущен только вручную. Когда FC.06 установлен на 100, время сброса не ограничено.

При неисправности ИРМ, внешней неисправности и т.д. функция автоматического сброса привода не допускается.

FC.08	Управление охлаждающим вентилятором	
	0 ~ 1	0

0: режим автоматического управления

1: работа до конца при включенном питании

FC.09	Пароль для использования функции ограничения работы	
	0 ~ 65535	0

По умолчанию пароль равен 0, а параметры FC.10 и FC.11 могут быть установлены; при наличии пароля установка FC.10 и FC.11 должна производиться после проверки правильности пароля.

Если в пароле необходимости, то он может быть установлен на 0.

Для установки пароля введите пятизначное число и

нажмите кнопку , пароль вступит в силу через одну минуту.

Если необходимо изменить пароль, выберите

функциональный код FC.09 и нажмите  кнопку, чтобы войти в статус проверки. После успешной аутентификации войдите в статус модификации и введите

новый пароль, нажмите  и пароль будет успешно изменен. Через минуту новый пароль вступит в силу автоматически. Для сброса пароля достаточно установить значение «00000».

FC.10	Функция ограничения работы	
	0 ~ 1	0

0: отключено

1: разрешено Во время режима ограничения работы, если общее время работы превысит время, заданное параметром FC.11, сработает защита привода и он остановится, а на клавиатуре появится сообщение E-26 (RUNLT). Чтобы устранить эту неисправность, просто переместите параметр FC.09 вправо и установите FC.10 на «0» (отключено).

4.2 Подробное описание функций

FC.11	Ограничение по времени		FC.15	время задержки отслеживания скорости вращения	
	0 ~ 65 535 ч	0		0,1 ~ 5,0 с	1,0

Примечание: данный параметр может быть сброшен, см. описание FC.09.

FC.12	Точка снижения частоты при сбое питания в случае нестационарной мощности		FC.16	Ограничение амплитуды тока при отслеживании скорости вращения	
	220 В: 180 В ~ 330 В 250 В 380 В: 300 В ~ 550 В 450 В	В зависимости от модели		80 ~ 200% *номинальный ток ЧРП	В зависимости от модели

Если напряжение шины привода снизится до уровня ниже номинального напряжения шины FC.12*, а функция устойчивости к сбоям питания в случае нестационарной мощности будет включена, начнется соответствующее действие.

FC.13	Коэффициент снижения частоты при сбоях питания в случае нестационарной мощности		FC.17	Скорость отслеживании скорости вращения	
	1 ~ 100 0: функция невосприимчивости к сбоям питания в случае нестационарной мощности отключения	0		1 ~ 125	25

FC.14	Контроль статизма по частоте		FC.18	Режим ШИМ	
	0,00 ~ 10,00 ГЦ	0,00		0000 ~ 1311	0001

0,00: функция контроля статизма по частоте отключена
 Когда несколько приводов управляют одной и той же нагрузкой, разница в скорости вызовет дисбаланс распределения нагрузки, что приведет к слишком большой нагрузке на привод и к более высокой скорости. Контроль статизма по частоте позволяет изменять скорость с увеличением нагрузки и, таким образом, выравнивать распределение нагрузки. Данный параметр предназначен для регулировки изменения частоты привода с функцией контроля статизма по частоте.
 Когда F0.18=1 (высокочастотный режим), значение верхнего предела данного параметра составляет 100,0 Гц.

Когда начинается процесс отслеживания скорости вращения, данный параметр используется для определения скорости отслеживания. Чем меньше значение, тем быстрее отслеживание. Но слишком быстрый процесс отслеживания может быть недостаточно надежен.

Разряд единиц в светодиодной индикации: Метод синтеза ШИМ
 0: семь сегментов полной полосы Выходной ток стабилен, силовая лампа в полном спектре производит большое количество тепла.
 1: переклечение с 7 сегментов на 5 сегментов Выходной ток стабилен, количество выделенного тепла велико для силовой лампы низкой частоты и мало для лампы высокой частоты.

4.2 Подробное описание функций

Разряд десятых в светодиодной индикации: Корреляция температуры ШИМ

0: отключено

1: включено Если данная функция включена, то когда температура радиатора достигнет значения тревоги (50 °C), привод будет автоматически снижать несущую частоту до тех пор, пока температура не станет ниже значения тревоги.

Разряд сотых в светодиодной индикации: Корреляция частоты ШИМ

0: отключено

1: регулировка низкой частоты, регулировка высокой частоты

2: отсутствие регулировки низкой частоты, регулировка высокой частоты

3: регулировка низкой частоты, без регулировки для высокой частоты Когда ШИМ коррелируется с температурой и температура радиатора достигает аварийного значения (50 °C), и если низкая и высокая частота не отрегулированы, то несущая частота останется неизменной; в противном случае привод автоматически снизит несущую частоту.

Разряд тысяч в светодиодной индикации: гибкая функция ШИМ

0: отключено

1: включено При включении данной функции метод ШИМ будет изменен с целью снижения электромагнитных помех и шума двигателя.

FC.19 | Функция АРН

0000 ~ 0112

0102

Разряд единиц в светодиодной индикации: функция АРН

0: отключено

1: всегда включено

2: отключено при замедлении АРН - означает автоматическое регулирование напряжения. Когда входное напряжение привода отклоняется от номинального значения, эта функция используется для поддержания постоянного выходного напряжения с целью защиты двигателя от работы в состоянии повышенного напряжения.

Данная функция отключается, когда выходное командное напряжение выше, чем входное напряжение питания. Если во время замедления функция АРН отключается, время замедл. становится меньше, но величина тока больше, в противном случае двигатель замедляется плавно при меньшем токе, но время замедл. больше.

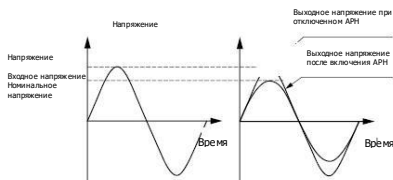


Рис. FC-2 Функция АРН

Разряд десятых в светодиодной индикации: перемодуляция

0: отключено

1: включено Функция перемодуляции означает, что привод будет увеличивать скорость использования напряжения шины с целью увеличения выходного напряжения. Когда она включена, выходная гармоническая составляющая увеличивается.

4.2 Подробное описание функций

Данная функция может быть использована тогда, когда привод работает с большой нагрузкой в течение длительного времени или когда рабочий момент высокой частоты (более 50 Гц) недостаточен.

Разряд сотых в светодиодной индикации: компенсация времени запаздывания 0: отключено

1: включено Если функция **включена**, компенсация времени запаздывания **всех диапазонов** будет проводиться во всех режимах управления. Данная функция предназначена в основном для отладки производителем, и не рекомендуется для установки клиентами.

Разряд тысячных в **светодиодной индикации**:

оптимизация гармонических составляющих (зарезервировано)

0: отключено

1: включено

FC.20	Коэффициент подавления колебаний	
	0,00 ~ 300,00	0

FC.21	Торможение потоком	
	0 ~ 100	0

Данный параметр используется для настройки способности торможения потока при замедлении. Чем больше значение, тем сильнее торможение потока и короче **время замедления**. Обычно необходимость в его **настройке отсутствует. Если параметр установлен на 0, данная функция отключена.**

Когда уровень предельного перенапряжения низкий, эта функция может помочь сократить время замедления. В противном случае нет необходимости открывать эту функцию.

FC.22	Коэффициент управления энергосбережением	
	0 ~ 100	1

Чем больше значение настройки, тем лучше эффект энергосбережения, однако это может привести к нестабильной работе. Данная функция действительна только для режима управления напряжением/частотой (V/F) и отключается при установке на 0.

FC.23	Приоритет многоскоростного режима	
	0 ~ 1	0

0: отключено

1: Приоритет MC-режима перед настройкой F0.07

FC.24	Приоритет толчкового перемещения	
	0 ~ 1	0

0: отключено

1: во время работы привода наивысший приоритет имеет толчковое движение.

FC.25	Специальные функции	
	0000 ~ 0001	10

Разряд единиц в светодиодной индикации: Выбор выхода A02 и DO

0:A02 включен

1: DO включен

Разряд десятых в светодиодной индикации:

зарезервировано

Разряд сотых в светодиодной индикации: зарезервировано

Разряд тысяч в светодиодной индикации: зарезервировано

FC.26	Верхняя частота подавления колебаний	
	0,00 ~ 300,00 Гц	50,00

FC.27	Коэффициент подавления колебаний	
	1~500	50,00

FC.28	Напряжение подавления колебаний	
	0,0 ~ 25,0% * номинальное напряжение двигателя	5,0

4.2 Подробное описание функций

Параметр использования насоса FD

FD.00	Специальные функции программного обеспечения 0: общие функции 1: использование солнечной энергии для насоса 2: использование водоснабжения под постоянным давлением Примечание: если Fd.00 = 2, задайте диапазон действия датчика в F8.25 и давление в F8.26.	0
FD.01	Верхнее предельное напряжение MPPT-контроллера 380 В: [Fd.01] ~ 1000 537 В 220 В: [Fd.01] ~ 500 311 В	В зависимости от модели
FD.02	Нижнее предельное напряжение MPPT-контроллера 380 В: 0 ~ [Fd.00] 350 В 220 В: 0 ~ [Fd.00] 200 В	В зависимости от модели
FD.03	Наименьшая рабочая частота при подаче воды	
	0,00 Гц ~ [F0.16]	20
FD.04	Коэффициент тока обнаружения нехватки воды, соответствующий току холостого хода	
	80,0 ~ 300,0%* [F2.10]	150
FD.05	Время обнаружения недостатка воды	
	0 ~ 250 с	10
FD.06	Задержка автоматического запуска при включении питания	
	0 ~ 65 535 с	0
FD.07	Функция защиты от замерзания 0: выключено 1: включено, отсчет времени в секундах 2: включено, отсчет времени в минутах	0
FD.08	Временной интервал защиты от замерзания	
	0 ~ 9999 с/мин	300
FD.09	Частота действия защиты от замерзания 0,00 ~ верхняя предельная частота	10,00
FD.10	Время действия защиты от замерзания 0 ~ 9999 с/мин	60
FD.11	Установочное значение аварийной сигнализации высокого давления Настройка давления ~ диапазон действия датчика	9,0
FD.12	Установочное значение аварийной сигнализации низкого давления 0,0 ~ порог обнаружения нехватки воды	0,0
FD.13	Время задержки сигнала тревоги по аномальному давлению 0 ~ 65 535 с. Примечание: время задержки сигнала тревоги по высокому и низкому давлению	3
FD.14	Выбор функции работы в режиме «онлайн» 0: недействительно 1: действительно	
FD.15	Временной интервал вращения 0 ~ 65 535 ч	72

4.2 Подробное описание функций

Настройка функций панели FE и управление параметрами (группа PD зарезервирована)

FE.00	Выбор языка ЖК-дисплея (ЖК-дисплей)
0 ~ 2	0
0: китайский 1: английский 2: зарезервировано	

FE.01	Функции кнопки M-FUNC [Многофункциональность]
0 ~ 4	0
0: JOG (управление толчковым регулятором)	

! Кнопка предназначена для управления толчковым движением, направление по умолчанию задается F0.21.

1: реле FWD[вперед]/REV[обратный ход]

 тождественно клавише переключения направления в рабочем состоянии, но отключается в состоянии остановки: это переключение действует только для подачи команд с клавиатуры.

2: удаление частоты, заданной посредством 

FE.02	Функция кнопки STOP/RST [Остановка/Сброс]
0 ~ 3	3

0: действует только для управления с панели Данная клавиша может управлять остановкой привода только когда F0.06=0.

1: действует как для управления с панели, так и с клеммы Данная клавиша может управлять остановкой привода только когда F0.06=0 или 1. В режиме управления посредством обмена данными эта клавиша недействительна.

2: действует для регулировки как с панели, так и посредством обмена данными

Данная клавиша может управлять остановкой привода только когда F0.06=0 или 2. В режиме управления через клемму эта клавиша недействительна.

3: действует во всех режимах управления Данная клавиша может управлять остановкой привода во всех режимах управления.

Примечание:

При всех способах подачи команды функция сброса является активированной.

FE.03	Аварийная остановка в режиме STOP+RUN [Остановка + Запуск]
0 ~ 1	1

0: отключено

1: движение по инерции до остановки Нажмите [RUN] и [STOP/RESET], привод будет двигаться по инерции до остановки.

FE.04	Коэффициент индикации замкнутого контура
0,01 ~ 100,00	1,00

Данный функциональный код используется для калибровки ошибочного значения между фактическими параметрами (давление, расход и т.д.) и заданными параметрами или параметрами обратной связи (напряжение, ток). Он не влияет на регулирование по замкнутому циклу.

FE.05	Коэффициент отображения скорости вращения
0,01 ~ 100,00	1,00

Данный функциональный код используется для калибровки ошибочного значения отображения скорости вращения. Он не влияет на фактическую скорость.

FE.06	Коэффициент линейной скорости
0,01 ~ 100,00	1,00

Данная функция используется для калибровки ошибочного значения отображения линейной скорости. Он не влияет на фактическую скорость.

FE.07	Скорость регулирования энкодера
1 ~ 100	170

4.2 Подробное описание функций

FE.08	Выбор параметров мониторинга 1 в рабочем состоянии
0 ~ 57	0
FE.09	Выбор параметров текущего контроля 2 в состоянии работы
0 ~ 57	5

Элементы основного интерфейса мониторинга могут быть изменены путем изменения установленного значения вышеуказанных функциональных кодов. Например: установите PE.08=5, тогда будет выбран выходной ток d-05 и интерфейс мониторинга во время работы будет отображать текущий выходной ток по умолчанию.

FE.10	Выбор параметров мониторинга 1 в состоянии останова
0 ~ 57	1
FE.11	Выбор параметров текущего контроля 2 в состоянии останова
0 ~ 57	12

Элементы основного интерфейса мониторинга могут быть изменены путем изменения установленного значения вышеуказанных функциональных кодов. Например: установите FE.10=5, тогда будет выбран выходной ток d-06, и интерфейс мониторинга будет отображать текущее выходное напряжение по умолчанию в состоянии останова.

FE.12	Режимы отображения параметров
00~11	0000

Разряд десятых в светодиодной индикации 1: режим отображения параметров функции
0: отображение всех параметров функции
1: отображение только параметров, отличных от значения по умолчанию.

2: отображаются только параметры, измененные после последнего включения питания (зарезервировано).
Разряд десятых в светодиодной индикации: режим отображения параметров мониторинга
0: отображение только основных параметров мониторинга
1: попеременное отображение основных и вспомогательных параметров (интервальное время Is)
Разряды сотых и тысячных в светодиодной индикации: зарезервированы

FE.13	Инициализация параметров
0 ~ 3	0

0: отключено Привод находится в штатном состоянии чтения и записи. Возможность изменения значения функциональных кодов зависит от установки пароля пользователя и текущего состояния работы.
1: восстановление заводских значений по умолчанию (все параметры пользователя, кроме параметров двигателя) **Все параметры** пользователя, кроме параметров двигателя, будут восстановлены до заводских значений по умолчанию.
2: восстановление заводских настроек по умолчанию (все пользовательские параметры)
Все все пользовательские параметры будут восстановлены до заводских значений по умолчанию.
3: очистить записи о неисправностях **Очистить содержимое записей о неисправностях D-48 ~ D-57. После этой операции данный функциональный код автоматически очистится до 0.**

4.2 Подробное описание функций

FE.14	защита от записи
0 ~ 2	0
0: разрешить изменение всех параметров (некоторые во время работы не изменяются)	
1: разрешить изменение только F0.12, F0.13 и FE.14	
2: разрешить изменение только PE.14	

FE.15	Функция копирования параметров
0 ~ 3	0

0: отключено

1: загрузка параметров в панель управления Если установлено и подтверждено значение 1, привод отобразит значение CP-1 и загрузит все параметры функционального кода с панели управления в ЭСППЗУ панели управления для хранения.

2: загрузка всех параметров функционального кода в привод Если установлено и подтверждено значение 2, привод отобразит значение CP-2 и загрузит все параметры функционального кода (кроме заводских параметров) с панели управления в память главной панели управления и обновит ЭСППЗУ.

3: загрузка всех параметров функционального кода, кроме параметров двигателя, в привод Если установлено и подтверждено значение 3, клавиатура отобразит значение CP-3, и привод загрузит все параметры функционального кода (кроме параметров двигателя и заводских параметров) с панели управления в память главной панели управления и обновит ЭСППЗУ.

Заводской параметр FF

FF.00	Заводской пароль
0 ~ 65535	0

FF.01	Зарезервировано
Зарезервировано	0

FF.02	Модель
	В зависимости от модели

FF.03	Номинальная мощность
0,4 ~ 999,9	В зависимости от модели
Примечание: может быть считан только этот параметр.	

FF.04	Номинальное напряжение
0 ~ 999 В	380

FF.05	Номинальный ток
0,1 ~ 6553,5 А	В зависимости от модели

FF.06	Время нахождения в зоне нечувствительности
3,2 ~ 10,0 мкс	В зависимости от модели

FF.07	Точка пере напряжения ПО
220 В: 0 ~ 450 В, 400 В	В зависимости от модели
380 В: 0 ~ 850 В, 800 В	

FF.08	Точка пониженного напряжения ПО
220 В: 0 В ~ 280 В 180 В 380 В: 0 ~ 440 В 320 В	В зависимости от модели

4.2 Подробное описание функций

FF.09	Точка перегрузки по току ПО 50,0 ~ 250,0% 220,0%	FF.16	Заводской штрих-код 1 0 ~ 65535 0
FF.10	Коэффициент коррекции напряжения 80,0 ~ 120,0% 100,0%	FF.17	Заводской штрих-код 2 0 ~ 65 535 0
FF.11	Коэффициент коррекции тока 50,0 ~ 150,0% 100,0%	FF.18	Дата производства (Месяц, День) 0 ~ 1231 0
FF.12	Выбор методов обнаружения температуры 0 ~ 1 0	FF.19	Дата производства (год) 2010-2100 2013
FF.13	Порог защиты первого датчика температуры 50,0 ~ 90,0°C 85,0	FF.20	Дата обновления программного обеспечения (месяц, день) 0 ~ 1231 0716
FF.14	Порог защиты второго датчика температуры 50,0 ~ 90,0°C 85,0	FF.21	Дата обновления программного обеспечения (год) 2010 ~ 2100 2018
FF.15	Функция уточнения специальной информации 0-4 0	FF.22	Выбор специальных функций 000 ~ 111 000
0: запрещено 1: Очистка накопленного времени работы, очистка параметра контроля содержания D-35 2: Очистка суммарного времени электрификации, очистка параметра контроля содержания D-36 3: Очистка суммарного времени работы вентилятора, очистка параметра контроля содержания D-37 4: Очистка данных накопленного потребления электроэнергии, очистка параметров контроля содержания D-38 и D-39.		Разряд единиц в светодиодной индикации: выбор модели G/P с заблокированным инвертером 0: недействительно 1: действует Разряд десятков в светодиодной индикации: выбор направления тока 0: вперед (в сторону двигателя) 1: назад (в сторону инвертора) Разряд сотен в светодиодной индикации: выбор напряжения питания системы 0: 5 В 1: 3,3 В Разряд тысяч в светодиодной индикации: зарезервировано 0: зарезервировано 1: зарезервировано	

4.2 Подробное описание функций

Параметры текущего контроля

D-00	Выходная частота (до компенсации скольжения)	
	0,00 ~ макс. выходная частота [F0.15].	0,00
D-01	Выходная частота (после компенсации скольжения)	
	0,00 ~ макс. выходная частота [F0.15].	0,00
D-02	Расчетная частота двигателя	
	0,00 ~ макс. выходная частота [F0.15].	0,00
D-03	Основная заданная частота	
	0,00 ~ макс. выходная частота [F0.15].	0,00
D-04	Вспомогательная заданная частота	
	0,00 ~ макс. выходная частота [F0.15].	0,00
D-05	Выходной ток	
	0,0 ~ 6553,5 А	0,0
D-06	Выходное напряжение	
	0 ~ 999 В	0
D-07	Выходной крутящий момент	
	-200,0 ~ +200,0%	0,0%
D-08	Скорость вращения двигателя (об/мин)	
	0 ~ 36000 об/мин	0
D-09	Коэффициент мощности двигателя	
	0,00 ~ 1,00	0,00
D-10	Рабочая линейная скорость (м/с)	
	0,01 ~ 655,35 м/с	0,00

D-11	Установленная линейная скорость (м/с)	
	0,01 ~ 655,35 м/с	0,00
D-12	Напряжение на шине (В)	
	0 ~ 999 В	0
D-13	Входное напряжение (В)	
	0 ~ 999 В	
D-14	Установленное значение ПИД-регулятора (В)	
	0,00 ~ 10,00 В	0,00
D-15	Обратная связь ПИД-регулятора (В)	
	0,00 ~ 10,00 В	0,00
D-16	Аналоговый вход AI1	
	0,00 ~ 10,00 В	0,00
D-17	Аналоговый вход AI2	
	0,00 ~ 10,00 В	0,00
D-18	Импульсный частотный вход	
	0,0 ~ 50,0 кГц	0,00
D-19	Аналоговый выход AO1	
	0,00 ~ 10,00 В	0,00
D-20	Аналоговый выход AO2	
	0,00 ~ 10,00 В	0,00
D-21	Состояние входных клемм	
	0 ~ FFH	0

4.2 Подробное описание функций

D-22	Состояние выходных клемм	
	0 ~ FH	0
D-23	Текущее состояние ЧРП	
	0 ~ FFFFH	0
0 ~ FFFFH		
БИТ 0: пуск/останов		
БИТ 1: задний/передний ход		
БИТ 2: работа с нулевой скоростью		
БИТ 3: зарезервировано		
БИТ 4: ускорение		
БИТ 5: замедление		
БИТ 6: работа с постоянной скоростью		
БИТ 7: предвозбуждение		
БИТ 8: преобразование параметров ЧРП		
БИТ 9: предел перегрузки по току		
БИТ 10: предел перегрузки по напряжению		
БИТ 11: ограничение амплитуды крутящего момента		
БИТ 12: ограничение амплитуды скорости		
БИТ 13: регулирование скорости		
БИТ 14: регулирование крутящего момента		
БИТ 15: зарезервировано		
D-24	Текущая ступень многоступенчатого регулирования скорости	
	0~15	0
D-25	зарезервировано	
	—	0
D-26	зарезервировано	
	—	0
D-27	Текущее значение счетчика	
	0 ~65535	0

D-28	Заданное значение счетчика	
	0 ~65535	0
D-29	Текущая величина синхронизации (с)	
	0 ~ 65 535 с	0
D-30	Заданная величина синхронизации (с)	
	0 ~ 65 535 с.	
D-31	Текущая длина	
	0,000 ~ 65,535 км	0,000
D-32	Заданная длина	
	0,000 ~ 65,535 км	0,000
D-33	температура радиатора (БТИЗ) 1	
	0,0 ~ +110,0°C	0,0
D-34	температура радиатора (БТИЗ) 2	
	0,0 ~ +110,0°C	0,0
D-35	суммарная наработка ЧРП (ч)	
	0 ~ 65 535 ч	0
D-36	суммарное время работы ЧРП под напряжением (ч)	
	0 ~ 65 535 ч	0
D-37	суммарная наработка вентилятора (ч)	
	0 ~ 65 535 ч	0
D-38	Суммарное потребление электроэнергии (в единицах младшего разряда)	
	0 ~ 9999 кВт·ч	0

4.2 Подробное описание функций

D-39	Суммарное потребление электроэнергии (в единицах старшего разряда) зарезервировано	0
D-40	Параметр текущего контроля по специальной модели (зарезервировано) зарезервировано	0,00
D-41	Параметр текущего контроля по специальной модели (зарезервировано) зарезервировано	0,0
D-42	Параметр текущего контроля по специальной модели (зарезервировано) зарезервировано	0
D-43	Параметр текущего контроля по специальной модели (зарезервировано) зарезервировано	0
D-44	Параметр текущего контроля по специальной модели (зарезервировано) зарезервировано	0
D-45	Параметр текущего контроля по специальной модели (зарезервировано) зарезервировано	0
D-46	Параметр текущего контроля по специальной модели (зарезервировано) зарезервировано	0
D-47	Параметр текущего контроля по специальной модели (зарезервировано) зарезервировано	0
D-48	Предпредпоследний тип неисправности 0 ~ 30	0
D-49	Предпоследний тип неисправности 0 ~ 30	0
D-50	Последний тип неисправности 0 ~ 30	0

D-51	Текущий тип неисправности 0 ~ 30	0
D-52	Частота запуска при появлении текущей неисправности 0,00 ~ верхняя предельная частота [F0.16]	0,00
D-53	Выходной ток при появлении текущей неисправности 0,0 ~ 6553,5 A	0,0
D-54	Напряжение шины при появлении текущей неисправности 0 ~ 999 В	0
D-55	Состояние входных клемм при появлении текущей неисправности 0 ~ FFH	0
D-56	Состояние выходных клемм при появлении текущей неисправности 0 ~ FH	0
D-57	Рабочее состояние при появлении текущей неисправности 0 ~ FFFFH	

5 Протокол обмена данными

5.1 Режим и формат RTU

Когда контроллер обменивается данными через Modbus в режиме RTU, каждый байт делится на 2 шестнадцатеричных символа по 4 бита. Основное преимущество этого режима заключается в том, что он может передавать символы с большей плотностью по сравнению с режимом ASCII при условии одинаковой скорости передачи данных, причем информация должна передаваться непрерывно.

1) формат каждого байта в режиме RTU

Система кодирования: двоичная 8 бит, шестнадцатеричная 0-9, A-F.

Биты данных: 1 бит стартового бита, 8 бит данных (отправка с младшего бита), 1 бит стопового бита, необязательный бит проверки четности (см. последовательность битов фрейма данных RTU).

Зона проверки ошибок: циклический контроль избыточности (CRC).

2) Последовательность битов фрейма данных RTU

С проверкой четности

Запуск	1	2	3	4	5	6	7	8	FAg	Остановк а
Без проверки четности										
Запуск	1	2	3	4	5	6	7	8	Останов ка	

5.2 Адрес регистра и функциональный код

1) поддерживаемый функциональный код

Функциональный код	Описание функций
03	Считывание нескольких регистров
06	Запись одного регистра
10	Непрерывная запись нескольких регистров
13	Считывание одного параметра

Протокол обмена данными

2) адрес регистра

Функция регистра	Адрес
Вход команды управления	0x2000
Считывание параметра монитора	0xD000 (0xD000) ~ 0xD039 (0xD039)
Настройка частоты по шине MODBUS	0x2001
Настройка крутящего момента по шине MODBUS	0x2002
Заданная частота ПИД-регулирования по шине MODBUS	0x2003
Настройка обратной связи ПИД-регулятора по шине MODBUS	0x2004
Управления аналоговым выходом AO1 по шине MODBUS	0x2005 (0 ~ 7FFF обозначает 0% ~ 100%)
Управления аналоговым выходом AO2 по шине MODBUS	0x2006 (0 ~ 7FFF обозначает 0% ~ 100%)
Управление импульсным выходом DO по шине MODBUS	0x2007 (0 ~ 7FFF обозначает 0% ~ 100%)
Управление клеммой цифрового выхода по шине MODBUS	0x2008 (0 ~ 7FFF обозначает 0% ~ 100%)
Настройка параметров	0x0000 ~ 0x0F15

3) 03H считывание нескольких параметров (не более 8 элементов непрерывно)

Формат информационного фрейма запроса (отправляемый фрейм):

Адрес	01H
Функции	03H
Начальный адрес данных	00H
	01H
Количество данных (байт)	00H
	02 H
CRCCHKВысокий	95H
CRCCHKНизкий	CBH

Анализ данных этого сегмента:

01H - адрес привода

03H - считывание кода функции

0001H - начальный адрес, эквивалентный F0.01 панели управления

0002H - количество пунктов меню, т.е. два пункта F0.01 и F0.02

95CBH - 16 битов кода проверки CRC

Протокол обмена данными

Формат информационного фрейма ответа (возвратный фрейм):

Адрес	01H
Функции	03H
DataNum*2	04H
Данные 1 [2 байта]	00H
	64 H
Данные2[2байта]	00H
	64H
CRC CHK Высокий	BAH
CRCCHKНизкий	07H

Анализ данных этого сегмента:

01H - адрес привода

03H - считывание кода функции

04H - производство (считанный элемент)*2

0064H считывание данных F0.01

0064H считывание данных F0.02

BA07H - 16 битов кода проверки CRC

Пример:

Название	Формат фрейма
Считывание данных F0.01 и F0.02	Отправляемый фрейм: 01H 03H 0001H 0002H 95CBH Возвратный фрейм: 01H 03H 04H 0064H 0064H BA07H
Считывание данных F2.01	Отправляемый фрейм: 01H 03H 0201H 0001H D472H Возвратный фрейм: 01H 03H 02H 000FH F840H
Считывание параметра монитора d-00 (адреса D000H и 1D00H взаимозаменяемы)	Отправляемый фрейм: 01H 03H D000H 0001H BCCAH Возвратный фрейм: 01H 03H 02H 1388H B512H Отправляемый фрейм: 01H 03H 1D00H 0001H 8266H Возвратный фрейм: 01H 03H 02H 1388H B512H
Считывание состояния при остановке привода (адреса A000H и 1A00H взаимозаменяемы, см. описание состояния работы привода)	Отправляемый фрейм: 01H 03H A000H 0001H A60AH Возвратный фрейм: 01H 03H 02H 0040H B9B4H Отправляемый фрейм: 01H 03H 1A00H 0001H 8312H Возвратный фрейм: 01H 03H 02H 0040H B9B4H

Протокол обмена данными

Пример:

Название	Формат фрейма
Считывание кода неисправности E-19 (адреса E000H и 1E00H взаимозаменяемы, см. таблицу кодов неисправностей)	Отправляемый фрейм: 01H 03H E000H 0001H B3CAH
	Возвратный фрейм: 01H 03H 02H 0013H F989H
	Отправляемый фрейм: 01H 03H 1E00H 0001H 8222H
	Возвратный фрейм: 01H 03H 02H 0013H F989H
Считывание кода предварительного сигнала тревоги A-18 (адреса E001H и 1E01H взаимозаменяемы, см. таблицу кодов предварительного сигнала тревоги)	Отправляемый фрейм: 01H 03H E001H 0001H E20AH
	Возвратный фрейм: 01H 03H 02H 0012H 3849H
	Отправляемый фрейм: 01H 03H 1E01H 0001H D3E2H
	Возвратный фрейм: 01H 03H 02H 0012H 3849H

4) 06H - запись одного параметра Формат фрейма запроса информации (отправляемый фрейм):

Адрес	01H
Функции	06H
Начальный адрес данных	20 H
	00H
Данные(2байта)	00H
	01H
CRC CHK Низкий	43H
CRC CHK Высокий	CAH

Анализ данных этого сегмента:

- 01H - адрес привода
- 06H - запись кода функции
- 2000H - адрес управляющей команды
- 0001H - команда движения вперед
- 43A1H - 16 битов кода проверки CRC

Протокол обмена данными

Формат информационного фрейма ответа (возвратный фрейм):

Адрес	01H
Функции	06H
Начальный адрес данных	20H
	00H
Количество данных (байт)	00H
	01H
CRCCHKВысокий	43H
CRCCHKНизкий	CAH

Анализ данных этого сегмента: при правильной настройке возвращает те же входные данные Пример:

Название	Формат фрейма
вперед	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2000H 0001H 43CAH
	Возвратный фрейм: 01H 06H 2000H 0001H 43CAH
обратно	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2000H 0009H 420CH
	Возвратный фрейм: 01H 06H 2000H 0009H 420CH
остановка	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2000H 0003H C20BH
	Возвратный фрейм: 01H 06H 2000H 0003H C20BH
Свободный останов	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2000H 0004H 83C9H
	Возвратный фрейм: 01H 06H 2000H 0004H 83C9H
Сброс	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2000H 0010H 43CAH
	Возвратный фрейм: 01H 06H 2000H 0010H 43CAH
Толчковое движение вперед	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2000H 0002H 03CBH
	Возвратный фрейм: 01H 06H 2000H 0002H 03CBH
Толчковое движение в обр. направлении	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2000H 000AH 020DH
	Возвратный фрейм: 01H 06H 2000H 000AH 020DH

Протокол обмена данными

Пример:

Название	Формат фрейма
Установите параметр F8.00 на 1	Отправляемый фрейм: 01H 06H 0800H 0001H 4A6AH
	Возвратный фрейм: 01H 06H 0800H 0001H 4A6AH
Опорная частота на шине MODBUS 40 ГЦ	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2001H 0FA0H D642H
	Возвратный фрейм: 01H 06H 2001H 0FA0H D642H
Опорное напряжение ПИД-регулятора на шине MODBUS 5 В	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2003H 01F4H 721DH
	Возвратный фрейм: 01H 06H 2003H 01F4H 721DH
Обратная связь ПИД-регулятора на шине MODBUS 4 В	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2004H 0190H C237H
	Возвратный фрейм: 01H 06H 2004H 0190H C237H
Крутящий момент на шине MODBUS установлен на 80%	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2002H 0320H 22E2H
	Возвратный фрейм: 01H 06H 2002H 0320H 22E2H
Проверка пароля пользователя (адреса AD00H и 1C00H взаимозаменяемы)	Отправляемый фрейм: 01H 06H ADOOH 0001H 68A6H
	Возвратный фрейм: 01H 06H ADOOH 0001H 68A6H
	Отправляемый фрейм: 01H 06H 1C00H 0001H 4F9AH
	Возвратный фрейм: 01H 06H 1C00H 0001H 4F9AH
Пароль для проверки предельного режима работы (адреса AD01H и 1C01H взаимозаменяемы)	Отправляемый фрейм: 01H 06H AD01H 0002H 7967H
	Возвратный фрейм: 01H 06H AD01H 0002H 7967H
	Отправляемый фрейм: 01H 06H 1C01H 0002H 5E5BH
	Возвратный фрейм: 01H 06H 1C01H 0002H 5E5BH

5. Протокол обмена данными

5.1 Режим и формат RTU

Когда контроллер обменивается данными через Modbus в режиме RTU, каждый байт делится на 2 шестнадцатеричных символа по 4 бита. Основное преимущество этого режима заключается в том, что он может передавать символы с большей плотностью по сравнению с режимом ASCII при условии одинаковой скорости передачи данных, причем информация должна передаваться непрерывно.

1) формат каждого байта в режиме RTU

Система кодирования: двоичная 8 бит, шестнадцатеричная 0-9, A-F.

Биты данных: 1 бит стартового бита, 8 бит данных (отправка с младшего бита), 1 бит стопового бита, необязательный бит проверки четности (см. последовательность битов фрейма данных RTU).

Зона проверки ошибок: циклический контроль избыточности (CRC).

2) Последовательность битов фрейма данных RTU

С проверкой четности

Запуск	1	2	3	4	5	6	7	8	FAr	Остановк а
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	---------------

Без проверки четности

Запуск	1	2	3	4	5	6	7	8	Остановк а
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---------------

5.2 Адрес регистра и функциональный код

1) поддерживаемый функциональный код

Функциональный код	Описание функций
03	Считывание нескольких регистров
06	Запись одного регистра
10	Непрерывная запись нескольких регистров
13	Считывание одного параметра

Протокол обмена данными

2) адрес регистра

Функция регистра	Адрес
Вход команды управления	0x2000
Считывание параметра монитора	0xD000 (0x1D00) ~ 0xD039 (0x1D39)
Настройка частоты по шине MODBUS	0x2001
Настройка крутящего момента по шине MODBUS	0x2002
Заданная частота ПИД-регулирования по шине MODBUS	0x2003
Настройка обратной связи ПИД-регулятора по шине MODBUS	0x2004
Управления аналоговым выходом АО1 по шине MODBUS	0x2005 (0 ~ 7FFF обозначает 0% ~ 100%)
Управления аналоговым выходом АО2 по шине MODBUS	0x2006 (0 ~ 7FFF обозначает 0% ~ 100%)
Управление импульсным выходом ДО по шине MODBUS	0x2007 (0 ~ 7FFF обозначает 0% ~ 100%)
Управление клеммой цифрового выхода по шине MODBUS	0x2008 (0 ~ 7FFF обозначает 0% ~ 100%)
Настройка параметров	0x0000 ~ 0x0F15

3) 03H - считывание нескольких параметров (не более 8 элементов непрерывно) Формат информационного фрейма запроса (отправляемый фрейм):

Адрес	01H
Функции	03H
Начальный адрес данных	00H
	01H
Количество данных (байт)	00H
	02H
CRC CHK Высокий	95H
CRC CH K Низкий	CBH

Анализ данных этого сегмента:

01H - адрес привода

03H - считывание кода функции

0001H - начальный адрес, эквивалентный F0.01 панели управления

0002H - количество пунктов меню, т.е. два пункта F0.01 и F0.02

95CBH - 16 битов кода проверки CRC

Протокол обмена данными

Формат информационного фрейма ответа (возвратный фрейм):

Адрес	01H
Функции	03 H
DataNum*2	04H
Данные 1 [2 байта]	00H 64H
Данные2[2байта]	00H 64H
CRC CHK Высокий	BAH
CRC CHK Низкий	07H

Анализ данных этого сегмента:

01H - адрес привода

03H - считывание кода функции

04H - произведение (считываемый элемент)*2 0064H чтение данных F0.01 0064H чтение данных F0.02

BA07H - 16 битов кода проверки CRC

Название	Формат фрейма
Считывание данных F0.01 и F0.02	Отправляемый фрейм: 01H 03H 0001H 0002H 95CBH Возвратный фрейм: 01H 03H 04H 0064H 0064H BA07H
Считывание данных F2.01	Отправляемый фрейм: 01H 03H 0201H 0001H D472H Возвратный фрейм: 01H 03H 02H 000FH F840H
Считывание параметра монитора d-00 (адреса D000H и 1D00H взаимозаменяемы)	Отправляемый фрейм: 01H 03H D000H 0001H BCCAH Возвратный фрейм: 01H 03H 02H 1388H B512H Отправляемый фрейм: 01H 03H 1D00H 0001H 8266H Возвратный фрейм: 01H 03H 02H 1388H B512H
Считывание состояния при остановке привода (адреса A000H и 1A00H взаимозаменяемы, см. описание состояния работы привода)	Отправляемый фрейм: 01H 03H A000H 0001H A60AH Возвратный фрейм: 01H 03H 02H 0040H B9B4H Отправляемый фрейм: 01H 03H 1A00H 0001H 8312H Возвратный фрейм: 01H 03H 02H 0040H B9B4H

Протокол обмена данными

Пример:

Название	Формат фрейма
Считывание кода неисправности E-19 (адреса E000H и 1E00H взаимозаменяемы, см. таблицу кодов неисправностей)	Отправляемый фрейм: 01H 03H E000H 0001H B3CAN
	Возвратный фрейм: 01H 03H 02H 0013H F989H
	Отправляемый фрейм: 01H 03H 1E00H 0001H 8222H
	Возвратный фрейм: 01H 03H 02H 0013H F989H
Считывание кода предварительного сигнала тревоги A-18 (адреса E001H и 1E01H взаимозаменяемы, см. таблицу кодов предварительного сигнала тревоги)	Отправляемый фрейм: 01H 03H E001H 0001H E20AH
	Возвратный фрейм: 01H 03H 02H 0012H 3849H
	Отправляемый фрейм: 01H 03H 1E01H 0001H D3E2H
	Возвратный фрейм: 01H 03H 02H 0012H 3849H

4) 06H - запись одного параметра

Формат информационного фрейма запроса (отправляемый фрейм):

Адрес	01H
Функции	06H
Начальный адрес данных	20H
	00H
Данные (2 байта)	00H
	01H
CRC CHK Низкий	43 H
CRC CHK Высокий	CAN

Анализ данных этого сегмента:

01H - адрес привода

06H - запись кода функции

2000H - адрес управляющей команды

0001H - команда движения вперед

43A1H - 16 битов кода проверки CRC

Протокол обмена данными

Формат информационного фрейма ответа (возвратный фрейм):

Адрес	01H
Функции	06H
Начальный адрес данных	20H
	00H
Количество данных (байт)	00H
	01H
CRC CHK Высокий	43 H
CRC CH K Низкий	CAH

Анализ данных этого сегмента: при правильной настройке возвращает те же входные данные

Пример:

Название	Формат фрейма
вперед	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2000H 0001H 43CAH
	Возвратный фрейм: 01H 06H 2000H 0001H 43CAH
обратно	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2000H 0009H 420CH
	Возвратный фрейм: 01H 06H 2000H 0009H 420CH
остановка	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2000H 0003H C20BH
	Возвратный фрейм: 01H 06H 2000H 0003H C20BH
Свободный останов	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2000H 0004H 83C9H
	Возвратный фрейм: 01H 06H 2000H 0004H 83C9H
Сброс	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2000H 0010H 43CAH
	Возвратный фрейм: 01H 06H 2000H 0010H 43CAH
Толчковое движение вперед	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2000H 0002H 03CBH
	Возвратный фрейм: 01H 06H 2000H 0002H 03CBH
Толчковое движение в обр. направлении	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2000H 000AH 020DH
	Возвратный фрейм: 01H 06H 2000H 000AH 020DH

Протокол обмена данными

Пример:

Название	Формат фрейма
Установите параметр F8.00 на 1	Отправляемый фрейм: 01H 06H 0800H 0001H 4A6AH Возвратный фрейм: 01H 06H 0800H 0001H 4A6AH
Опорная частота на шине MODBUS 40 ГЦ	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2001H 0FA0H D642H Возвратный фрейм: 01H 06H 2001H 0FA0H D642H
Опорное напряжение ПИД-регулятора по шине MODBUS 5 В	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2003H 01F4H 721DH Возвратный фрейм: 01H 06H 2003H 01F4H 721DH
Обратная связь ПИД-регулятора по шине MODBUS 4 В	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2004H 0190H C237H Возвратный фрейм: 01H 06H 2004H 0190H C237H
Крутящий момент на шине MODBUS установлен на 80%	Отправляемый фрейм: 01H 06H 2002H 0320H 22E2H Возвратный фрейм: 01H 06H 2002H 0320H 22E2H
Проверка пароля пользователя (адреса AD00H и 1C00H взаимозаменяемы)	Отправляемый фрейм: 01H 06H ADO0H 0001H 68A6H Возвратный фрейм: 01H 06H ADO0H 0001H 68A6H Отправляемый фрейм: 01H 06H 1C00H 0001H 4F9AH Возвратный фрейм: 01H 06H 1C00H 0001H 4F9AH
Пароль для проверки предельного режима работы (адреса AD01H и 1C01H взаимозаменяемы)	Отправляемый фрейм: 01H 06H AD01H 0002H 7967H Возвратный фрейм: 01H 06H AD01H 0002H 7967H Отправляемый фрейм: 01H 06H 1C01H 0002H 5E5BH Возвратный фрейм: 01H 06H 1C01H 0002H 5E5BH

Протокол обмена данными

5) 10H - непрерывная запись нескольких параметров

Формат информационного фрейма запроса (отправляемый фрейм):

Адрес	01H
Функции	10H
Начальный адрес данных	01H
	00H
Количество данных (байт)	00H
	02 H
DataNum*2	04H
Данные 1 (2 байта)	00H
	01H
Данные2(2байта)	00H
	02 H
CRC CHK Высокий	2EH
CRC CH K Низкий	3EH

Анализ данных этого сегмента:

01H - адрес привода

10H - запись кода функции

0001H - начальный адрес, эквивалентный F0.01 панели управления

0002H - количество регистров

04H - сумма байтов (2*сумма регистров)

0001H - данные F1.OO

0002H - данные F1.O1

2E3EH - 16 битов кода проверки CRC

Протокол обмена данными

Формат информационного фрейма ответа (возвратный фрейм):

Адрес	01H
Функции	10H
Начальный адрес данных	01H
	00H
Количество данных (байт)	00H
	02 H
CRC CHK Высокий	40H
CRC CH K Низкий	34H

Анализ данных этого сегмента:

01H - адрес привода

10H - запись кода функции

0100H запись данных F1.00

0002H - количество пунктов меню записи, т.е. два пункта F1.00 и F1.01

4034H - 16 битов кода проверки CRC

Пример:

Название	Формат фрейма
Установите F1.00 и F1.01 на 1 и 0.02 соответственно.	Отправляемый фрейм: 01H 10H 0100H 0002H 04H 0001H 0002H 2E3EH Возвратный фрейм: 01H 10H 0100H 0002H 4034H
Опорная частота передачи и обмена данными при 50HZ	Отправляемый фрейм: 01H 10H 2000H 0002H 04H 0001H 1388H 36F8H Возвратный фрейм: 01H 10H 2000H 0002H 4A08H
Установите F1.00 на 1	Отправляемый фрейм: 01H 10H 0100H 0001H 02H 0001H 7750H Возвратный фрейм: 01H 10H 0100H 0001H 0035H

Протокол обмена данными

6) 13Н - считывание одного параметра (включая атрибут, мин.значение, макс.значение) Формат информационного фрейма запроса (отправляемый фрейм):

Адрес	01Н
Функции	13Н
Начальный адрес данных	00Н 0СН
Количество данных (байт)	00Н 04Н
CRC CHK Высокий	45Н
CRC CHK Низкий	СВН

Анализ данных этого сегмента:

01Н - адрес привода
 13Н - считывание кода функции
 000СН - начальный адрес, эквивалентный F0.12 панели управления
 0004Н - сумма регистра
 45СВН - 16 битов кода проверки CRC

Формат информационного фрейма запроса (возвратный фрейм):

Адрес	01Н
Функции	13Н
Начальный адрес данных	00Н 12Н
Данные 1 (2 байта)	13Н 88Н
Данные2(2байта)	03 Н 22 Н
Данные3(2байта)	00Н 00Н
Данные4(2байта)	13Н 88Н
CRC CHK Высокий	28Н
CRC CHK Низкий	31Н

Анализ данных этого сегмента:

01Н - адрес привода
 13Н - запись кода функции
 000СН - начальный адрес, эквивалентный F0.12 панели управления
 1388Н - значение параметра
 0322Н - значение атрибута
 0000Н - мин. значение
 1388Н - макс. значение
 2831Н - 16 битов кода проверки CRC

Протокол обмена данными

Пример:

Название	Формат фрейма
Считывание значения параметра F0.12	Отправляемый фрейм: 01H 13H 000CH 0001H 85CAH Возвратный фрейм: 01H 13H 02H 1388H B1D2H
Считывание значения параметра + значения атрибута F0.12	Отправляемый фрейм: 01H 13H 000CH 0002H C5CBH Возвратный фрейм: 01H 13H 04H 1388H 0322H FCE4H
Считывание значения параметра + значения атрибута + мин. значения F0.12	Отправляемый фрейм: 01H 13H 000CH 0003H 040BH Возвратный фрейм: 01H 13H 06H 1388H 0322H 0000H 628BH
Считывание значения параметра + мин. значения + макс. значения F0.12	Отправляемый фрейм: 01H 13H 000CH 0004H 45CBH Возвратный фрейм: 01H 13H 08H 1388H 0322H 0000H 1388H 2831H

Протокол обмена данными

5.3 Функции других адресов регистра:

функции	адрес	описание		
Состояние работы ЧРП	A000H(1A00H)	байт	бит	значение
		Байт 1	Бит 7	0: отсутствие действия 1: предварительный сигнал тревоги по перегрузке
			Бит6 ~ Бит5	0: INV_220V 1: INV_380V 2: INV_660V 3: INV_1140V
			Бит 4	0: отсутствие действия 1: безопасное откл. питания
			Бит 3	0: бездействие 1: сброс
			Бит2 ~ Бит1	0: отсутствие действия 1: статическая настройка 2: динамическая настройка
			Бит 0	0: режим управления посредством панели
		Байт 0	Бит 7	1: режим управления посредством клемм
				2: режим управления посредством обмена данными
				3: зарезервировано
Состояние работы ЧРП	A000H(1A00H)	Байт 0	Бит 6	0: отсутствие действия 1: напряжение шины в норме
			Биты	0: отсутствие действия 1: Пониженное напряжение
			Бит 4	0: отсутствие действия 1: толчковое движение
			Бит 3	0: вперед 1: назад
			Бит2 ~ Бит1	1: Уск.
				2: Зам.
			Бит 0	0: состояние останова 1: состояние работы
Считывание кода неисправности ЧРП	E000H(1E00H)	Адреса E000H и 1E00H взаимозаменяемы (см. таблицу кодов неисправностей и пример считывания функционального кода 03H)		
Считывание кода предварительного сигнала тревоги по неисправности ЧРП	E001H(1E01H)	Адреса E001H и 1E01H взаимозаменяемы (см. пример кода сигнала предварительной тревоги, считывание функционального кода 03H)		
Проверка пароля пользователя	ADO0H(1CO0H)	Адреса ADO0H и 1CO0H взаимозаменяемы (см. пример записи функционального кода 06H)		
Проверка пароля предельного режима работы	ADO1H(1CO1H)	Адреса ADO1H и 1CO1H взаимозаменяемы (см. пример записи функционального кода 06H)		

Протокол обмена данными

5.4 Код неисправности:

Код неисправности	Отображаемый код	Информация о неисправности
0000H	—	Неисправности отсутствуют
0001H	E-01	Перегрузка по току при ускорении
0002 H	E-02	Перегрузка по току при замедлении
0003H	E-03	Перегрузка по току при постоянной скорости
0004H	E-04	Перегрузка по напряжению при ускорении
0005H	E-05	Перегрузка по напряжению при замедлении
0006H	E-06	Перенапряжение при постоянной скорости
0007 H	E-07	Низкое напряжение шины
0008H	E-08	Перегрузка электродвигателя
0009H	E-09	Перегрузка привода
000AH	E-10	Отключение нагрузки привода
000BH	E-11	Неисправность функционального модуля
000CH	E-12	Обрыв фазы на входе
000DH	E-13	Обрыв фазы на выходе или дисбаланс тока
000EH	E-14	Короткое замыкание выхода на землю
000 FH	E-15	Перегрев радиатора 1
0010H	E-16	Перегрев радиатора 2
0011H	E-17	Неисправность связи по RS485
0012H	E-18	Неисправность связи с клавиатурой
0013H	E-19	Неисправность внешнего устройства
0014H	E-20	Ошибка при обнаружении тока
0015H	E-21	Неисправность настройки двигателя
0016H	E-22	Ошибка чтения-записи ЭСППЗУ
0017H	E-23	Ошибка копирования параметров
0018H	E-24	Отключение обратной связи ПИД-регулятора
0019H	E-25	Отключение обратной связи по напряжению
001AH	E-26	Достижение предельного времени работы
001BH	E-27	Ошибка связи с сопроцессором
001CH	E-28	Ошибка отключения энкодера
001DH	E-29	Слишком большое отклонение по скорости
001EH	E-30	Ошибка превышения скорости

Протокол обмена данными

5.5 Код предварительной тревоги привода:

Код аварийного сигнала	отображается	Информация о неисправности
0000 Н	—	Неисправности отсутствуют
0009 Н	A-09	Сигнал тревоги по перегрузке привода
0011Н	A-17	Сигнал тревоги о неисправности связи RS485
0012Н	A-18	Сигнал о неисправности связи с клавиатурой
0015Н	A-21	Сигнал тревоги по настройке двигателя
0016Н	A-22	Сигнал тревоги по ошибке чтения-записи ЭСППЗУ
0018Н	A-24	Сигнал тревоги отключения обратной связи ПИД-регулятора

5.6 Формат команды управления (см. пример функционального кода 06Н):

адрес	бит	значение
2000 Н	Бит7 ~ Бит5	зарезервировано
	Бит 4	0: бездействие 1: сброс
	Бит 3	0: вперед 1: назад
	Бит2 ~ Бит0	100: останов 011: стоп 010: толчковый ход 001: ход
	Бит7 ~ Бит4	зарезервировано
2008Н (выход при нажатии на позицию 1 закрывается при нажатии на позицию 0)	Бит 3	Программируемый релейный выход R2
	Бит 2	Программируемый релейный выход R1
	Бит 1	Выходная клемма с открытым коллектором Y2
	Бит 0	Выходная клемма с открытым коллектором Y1

Протокол обмена данными

5.7 Атрибут параметра:

бит	значение		
Бит 15	зарезервировано		
Бит 14	меню		
Бит 13	система		
Бит 12	сброс до заводских настроек		
Бит 11	ЭСППЗУ		
Бит 10 ~ Бит 9	"О": 01		
	"х ": 10		
	"♦": 11		
	"О":00		
Бит 8	знак		
Бит 7 ~ Бит 3	1: 00000	КГЦ: 01100	мкс: 10001
	В: 00001	КВТ: 01010 Ом:01110 мс:	ГЦ/С: 10000
	А: 00010 об/мин: 00011	01001	mh: 10010
	ГЦ: 00100 %: 00110 С.: 01000	МА: 01011 КМ:01101	С:10011
Бит 2 ~ Бит0	СМ:01111		
	м/с: 10100		
	Ч:10101		
	КВЧ: 10110		
Бит2 ~ Бит0	Десятичная точка (запятая)		

5.8 Код неисправности из ответа ведомого устройства на информацию о нештатном случае:

Код неисправности	описание
01Н	Неверный функциональный код
02 Н	Недопустимый адрес
03Н	Недопустимые данные
04Н	Недопустимая длина регистра
05Н	Ошибка проверки CRC
06Н	Во время работы параметры не могут меняться
07Н	Изменение параметров недопустимо
08Н	Команда управления хоста недействительна
09Н	Параметр защищен паролем
0АН	Ошибка пароля

Протокол обмена данными

5.9 Адрес связи всех параметров:

Функциональный код	Адрес связи
F0.00 - - F0.22	0000 H --0016H
F1.00 - - F1.37	0100H --0125H
F2.00 - - F2.17	0200 H --0211H
F3.00 - - F3.08	0300H -- 0308H
F4.00 - - F4.27	0400 H -- 041BH
F5.00 - - F5.24	0500H --0518H
F6.00 - - F6.52	0600H -- 0634H
F7.00 - - F7.36	0700 H -- 0724H
F8.00 - - F8.33	0800 H -- 0821H
F9.00 - - F9.73	0900 H -- 0949H
FA.00 - - FA.35	0A00H--0A23H
FB.00 - - FB.07	0B00H -- 0B07H
FC.00 - - FC.28	0C00H --0C1CH
FE.00 - - FE.15	0E00H --OEOFH
FF.00 - - FF.22	0F00H --0F16H
d-00- -d-57	D000H (1D00H) --D039H (1D39H)

Примечание:

- ◇ В приведенных выше примерах адрес привода равен 01, что лучше в целях иллюстрации; когда привод является ведомым, диапазон установки адреса составляет 1 ~ 247, и если любые данные формата фрейма изменяются, контрольный код должен быть пересчитан. Инструменты для расчета 16-битного контрольного кода CRC можно загрузить из Интернета.
- ◇ Начальный адрес элемента монитора - D000, каждый элемент смещает соответствующее шестнадцатеричное значение на основе этого адреса, затем плюсует его к начальному адресу. Например: начальный элемент монитора - d-00, соответствующий начальный адрес - D000H (1D00H), теперь читаем элемент монитора d-18,18-00=18, соответствующий шестнадцатеричный код 18 - 12H, тогда адрес считывания d-18 - D000H+12H = D012H (1D00H+12H = 1D12H). Адреса D000H и 1D00H взаимозаменяемы.
- ◇ Формат фрейма при нештатной информации при отклике ведомого устройства: адрес привода + (80H+функциональный код) + 16-битный код проверки CRC; если фрейм ответа ведомого устройства имеет вид 01H + 83H + 04H + 40F3H, то 01H - адрес ведомого устройства, 83H = 80H+03H указывает на ошибку чтения, 04H - недопустимая длина данных, 40F3H - 16-битный код проверки CRC.

6. Диагностика и устранение неисправностей

6.1 Информация о неисправностях и их устранение

При возникновении любой аномалии во время работы, привод немедленно заблокирует выход ШИМ и перейдет в состояние защиты. При этом на клавиатуре будут отображаться функциональные коды, указывающие на текущую неисправность, и будет гореть индикатор ALM.

Для того, чтобы проверить причину неисправности и предпринять соответствующие действия, следуйте методу, описанному в таблице 6-1. Если проблема остается, свяжитесь напрямую с нами.

Код неисправности	Описание неисправности	Возможные причины	Действия
E-01	Перегрузка по току в процессе ускорения	Слишком короткое время ускорения (включая процесс настройки)	Увеличьте время ускорения
		Перезапустите вращающийся двигатель	Запустите после настройки динамического торможения, или запустите отслеживание скорости вращения
		Слишком малая мощность привода	Выберите привод большей мощности
		Кривая напряжения/частоты (V/F) не подходит	Отрегулируйте кривую напряжения/частоты (V/F) или увеличьте крутящий момент.
E-02	Перегрузка по току в процессе замедления	Слишком короткое время замедления (включая процесс настройки)	Увеличьте время замедления
		Слишком низкая мощность привода	Выберите привод с большей мощностью
		слишком высокая инерция нагрузки	Подключите подходящий тормозной резистор или тормозное устройство.
E-03	Перегрузка по току в режиме постоянной скорости	Низкое напряжение сети	Проверьте источник электропитания. Его параметры в норме?
		Внезапное изменение или аномальная нагрузка	Проверьте нагрузку или уменьшите скорость ее изменения
		Слишком низкая мощность привода	Выберите привод с большей мощностью
E-04	Избыточное напряжение в процессе ускорения	Аномальное напряжение питания (включая процесс настройки)	Проверьте источник электропитания. Его параметры в норме?
		Привод перезапускается с вращающимся двигателем	Запустите после настройки динамического торможения, или запустите отслеживание скорости вращения
		Специальная нагрузка потенциальной энергии	Подключите подходящий тормозной резистор или тормозное устройство.
E-05	Избыточное напряжение в процессе замедления	Слишком короткое время замедления (включая процесс настройки)	Увеличьте время замедления
		Слишком высокая инерция нагрузки	Подключите подходящий тормозной резистор или тормозное устройство.
		Аномальное напряжение питания	Проверьте источник электропитания. Его параметры в норме?

6.1 Информация о неисправностях и их устранение

Код неисправности	Описание неисправности	Возможные причины	Действия
E-06	Избыточное напряжение в режиме работы с постоянной скоростью	Аномальное напряжение питания	Проверьте источник электропитания. Его параметры в норме?
		Специальная нагрузка потенциальной энергии	Подключите подходящий тормозной резистор или тормозное устройство.
E-07	Низкое напряжение шины	Аномальное напряжение питания или отключение контактора (реле) Неправильная настройка кривой напряжения/частоты (V/F) или усиления крутящего момента Низкое напряжение сети	Проверьте напряжение питания или обратитесь за помощью к производителю Отрегулируйте кривую напряжения/частоты (V/F) и значение усиления крутящего момента Проверьте напряжение сети
E-08	Перегрузка электродвигателя	Двигатель заблокирован или резкое изменение нагрузки	Проверьте нагрузку
		Неправильная настройка коэффициента защиты двигателя от перегрузки	Исправьте настройку
E-09	Перегрузка привода	Неправильная настройка кривой напряжения/частоты (V/F) или усиления крутящего момента	Отрегулируйте кривую напряжения/частоты (V/F) и значение усиления крутящего момента
		Низкое напряжение сети	Проверьте напряжение сети
		Слишком короткое время ускорения	Увеличьте время ускорения
E-10	Сброс нагрузки	Слишком большая нагрузка	Выберите привод с большей мощностью
		Выходной ток ниже, чем обнаружено при сбросе нагрузки	Проверьте нагрузку
E-11	Неисправность функционального модуля	Короткое замыкание или заземление выхода привода	Проверьте проводку двигателя
		Мгновенная перегрузка по току привода	Обратитесь к действиям при перегрузке по току
		Препятствие или повреждение вентиляционного канала	Прочистите вентиляционный канал или замените вентилятор
		аномальное состояние платы управления или серьезные помехи	Обратитесь за помощью к производителю
E-12	Обрыв фазы на входе	Обрыв фазы входного сигнала	Обратитесь за помощью к производителю
E-13	Обрыв выходной фазы или дисбаланс тока	Обрыв выходной фазы между фазами U, V, W	Проверьте выходную проводку привода

6.1 Информация о неисправностях и их устранение

Код неисправности	Описание неисправности	Возможные причины	Действия
E-14	Короткое замыкание выхода на землю	зарезервировано	зарезервировано
E-15	Перегрев радиатора 1	Высокая температура окружающей среды	Понижьте температуру окружающей среды
E-16	Перегрев радиатора 2	Повреждение вентилятора Засорение вентиляционного канала	Замените вентилятор Очистите вентиляционный канал
E-17	Сбой связи RS485	Несовпадение со скоростью передачи данных главного ПК	Отрегулируйте скорость передачи данных
		Помехи в канале RS485	Проверьте, не экранирована ли коммуникационная проводка, правильно ли выполнена разводка; при необходимости подключите фильтрующий конденсатор.
		Время ожидания соединения	повторить попытку
E-18	Неисправность связи с клавиатурой	Поврежден соединительный провод между клавиатурой и платой управления	Замените соединительный провод
E-19	Неисправность внешнего устройства	Входная клемма неисправного внешнего устройства замкнута	Разомкните клемму и устраните неисправность (проверьте причину неисправности).
E-20	Ошибка при обнаружении тока	Неисправность устройства Холла или цепи усиления Поврежден вспомогательный источник питания Плохой контакт в проводке устройства Холла или силовой платы	Обратитесь за помощью к производителю
E-21	Неисправность настройки двигателя	Неправильная настройка параметров двигателя	Сброс параметров двигателя
		Несоответствие характеристик мощности привода и двигателя	Обратитесь за помощью к производителю
		Превышение времени ожидания настройки	Проверьте проводку двигателя
E-22	Ошибка чтения/записи (R/W) ЭСППЗУ	Отказ ЭСППЗУ	Обратитесь за помощью к производителю

6.1 Информация о неисправностях и их устранение

Код неисправности	Описание неисправности	Возможные причины	Действия
E-23	Ошибка копирования параметров	Ошибка загрузки параметров привода в панель управления	Проверьте проводку панели управления
		Загрузите данные о параметрах ошибки с панели управления в привод	Проверьте проводку панели управления
		Скачивание параметров без предварительной загрузки	Сначала загрузите параметры, затем скачайте
E-24	Отключение обратной связи ПИД-регулятора	Ослаблена проводка обратной связи ПИД-регулятора	Проверьте проводку обратной связи
		Значение обратной связи ниже, чем значение обнаружения отсоединения	Отрегулируйте пороговое значение входного сигнала обнаружения
E-25	Отключение обратной связи по напряжению	Значение обратной связи ниже, чем значение обнаружения отсоединения	Отрегулируйте пороговое значение входного сигнала обнаружения
E-26	Достижение предельного времени работы	Достижение предельного времени работы	Обратитесь за помощью к представителю
E-27	Сбой связи с сопроцессором	зарезервировано	зарезервировано
E-28	Отключение энкодера	зарезервировано	зарезервировано
E-29	Большое отклонение скорости	зарезервировано	зарезервировано
E-30	Ошибка превышения скорости	зарезервировано	зарезервировано
E-31	зарезервировано	зарезервировано	зарезервировано
E-32	защита от недостатка воды	защита от недостатка воды	проверьте, находится ли давление воды в пределах нормы

Таблица 6-1 Диагностика неисправностей и их устранение

6.2 Устранение аномальных явлений

Распространенные аномальные явления в процессе работы привода и действия по их устранению показаны в таблице 6-2.

Событие		Возможные причины неисправности и действия, которые необходимо предпринять
двигатель не работает	светодиод не отображается	Проверьте, нет ли перебоев в электропитании или обрыва фазы на входе питания, проверьте правильность подключения силовой линии.
	Светодиод не отображается, но индикатор внутренней зарядки горит	Проверьте, нет ли проблем с проводкой или разъемом, связанным с клавиатурой. Измерьте напряжение внутреннего источника управления и проверьте исправен ли импульсный источник питания. Если нет, проверьте его входной провод, пусковую осцилляцию и стабилизатор напряжения и убедитесь в том, что они работают нормально.
	Гул двигателя	Слишком большая нагрузка на двигатель. Уменьшите нагрузку.
	Нештатные действия не наблюдаются	Проверьте, находится ли он в состоянии отключения или не сбросился ли после замыкания, проверьте, находится ли он в состоянии перезапуска после выключения питания, сброшена ли клавиатура, находится ли он в состоянии выполнения программы, в состоянии многоскоростной работы, в каком-то определенном рабочем состоянии или в состоянии неработоспособности. Попробуйте восстановить заводские настройки. Проверьте, отправлена ли команда запуска. Проверьте, установлена ли рабочая частота на 0.
Двигатель не может успешно выполнить ускорение/замедление		Неправильная настройка времени ускорения/замедления. Увеличьте значение времени ускорения/замедления.
		Предельное значение по току установлено на слишком низком уровне. Увеличьте значение.
		Срабатывание защиты от избыточного напряжения во время процесса замедления. Увеличьте время замедления.
		Неправильная настройка несущей частоты, слишком большая нагрузка может вызвать колебания.
		Слишком большая нагрузка, значение крутящего момента недостаточно. Увеличьте значение усиления крутящего момента в режиме регулирования напряжения/частоты (V/F). Если это не работает, переключитесь в режим автоматического увеличения крутящего момента, параметры двигателя должны соответствовать фактическому значению. Если все еще не работает, переключитесь в режим управления вектором потока и проверьте соответствие параметров двигателя и фактических значений, а затем подстройте параметры двигателя. Несоответствие мощности двигателя и привода. Установите параметры двигателя на фактическое значение. Один привод для нескольких двигателей. Измените режим увеличения крутящего момента на ручной.

6.2 Устранение аномальных явлений

Событие	Возможные причины неисправности и действия, которые необходимо предпринять
Двигатель может вращаться, но регулирование скорости не работает.	Неправильная настройка верхнего и нижнего пределов частоты
	Частота установлена на слишком низком уровне или коэффициент усиления частоты принят слишком низким.
	Проверьте, соответствует ли режим регулировки скорости значениям настройки частоты.
	Проверьте, не слишком ли большая нагрузка, не находится ли устройство в состоянии остановки по избыточному напряжению или в состоянии ограничения по току.
Изменение скорости во время работы двигателя	Частые колебания нагрузки. Уменьшите изменение.
	Серьезное несоответствие номинальных значений привода и двигателя. Установите параметры двигателя в соответствии с фактическим значением.
	Потенциометр установки частоты плохо подключен либо сигнал установки частоты колеблется. Переключитесь в режим поразрядной настройки или увеличьте постоянную времени фильтра аналогового входного сигнала.
Направление вращения двигателя обратное	Отрегулируйте чередование фаз выходных клемм U, V, W.
	Установите направление вращения как обратное (F0.21=1).
	Причина - обрыв фазы на выходе. Немедленно проверьте проводку двигателя.

Таблица 6-2 Общие аномальные явления и меры противодействия

7. Обслуживание

7.1 Регулярное техобслуживание

Многие факторы, такие как температура окружающей среды, влажность, смог, старение внутренних компонентов могут привести к возникновению потенциальных неисправностей. Поэтому во время хранения и ли использования привода необходимо проводить плановое и периодическое техническое обслуживание.

Если привод работает нормально, проверьте, нет ли следующих неисправностей:

- ◇ аномальный звук или вибрация двигателя;
- ◇ аномальное выделение тепла от привода или двигателя;
- О высокая температура окружающей среды;
- ◇ соответствует ли ток нагрузки норме;
- О нормально ли работает вентилятор охлаждения привода.

7.2 Периодическое техническое обслуживание

Для обеспечения длительной нормальной работы необходимо проводить периодическое техническое обслуживание в соответствии со сроком службы внутренних электронных компонентов. Срок службы зависит от условий эксплуатации. Следующая таблица приведена для справки.

Деталь	Штатный срок службы
Охлаждающий вентилятор	2 ~ 3 года
Электролитический конденсатор	4~ 5 лет
Печатная плата	5 ~ 8 лет

7.2 Периодическое техническое обслуживание

Необходимо проверять привод каждые 3 или 6 месяцев в зависимости от фактических условий эксплуатации. Это позволит снизить риск возникновения неисправностей и обеспечит длительную стабильную работу.

Общая проверка:

- ◇ Не ослаблены ли винты клемм управления. Если да, затяните их отверткой;
- ◇ правильно ли подключены клеммы главной цепи; не пересечены ли соединения кабеля или медной рейки и винты;
- ◇ не повреждены ли силовые кабели и кабели управления, особенно проверьте, нет ли износа изоляции кабеля;
- ◇ не ослаблено ли соединение силового кабеля и стыка холодной опрессовки, не износились ли изоляционные ленты вокруг стыка и не содраны ли они;
- ◇ очистите от пыли печатные платы и воздушные каналы и примите меры по антистатической обработке;
- ◇ перед проведением испытаний изоляции привода демонтируйте проводку между приводом и источником питания, приводом и двигателем, а все входные/выходные клеммы главной цепи должны быть закорочены проводниками. Затем проведите испытание изоляции на землю. Используйте квалифицированный мегаомметр 500 В (или соответствующий сдвиг напряжения тестера изоляции); не используйте неисправный измерительный прибор. Запрещается проводить испытание изоляции одной клеммы главной цепи на землю, так как можно повредить привод. После испытания не забудьте демонтировать все провода, замыкающие клеммы главной цепи.
- ◇ при проведении испытания изоляции двигателя не забудьте отсоединить кабели между приводом и двигателем. В противном случае привод может быть поврежден.

Приложение 1: Параметры для фотоэлектрических насосов специального назначения

Функции Код	Название	Диапазон настройки	Завод. настр. По умолчанию
F0.07	Источник основной частоты A	10: MPPT TF/g	10
FD.00	Специальные функции программного обеспечения	0: общие функции 1: использование солнечной энергии для насоса 2: использование водоснабжения под постоянным давлением	1
FD.01	Верхнее предельное напряжение MPPT-контроллера	380 В: [Fd.01] ~ 1000 537 В 220 В: [Fd.01] ~ 500 311 В	В зависимости от модели
FD.02	Нижнее предельное напряжение MPPT-контроллера	380 В: 0 ~ [Fd.00] 350 В 220 В: 0 ~ [Fd.00] 200 В	В зависимости от модели
FD.03	Наименьшая рабочая частота при подаче воды	0,00 Гц ~ [F0.16]	20
FD.04	Коэффициент тока обнаружения нехватки воды, соответствующий току холостого хода	80,0 ~ 300,0% * [F2.10]	150,0
FD.05	Время обнаружения недостатка воды	0 ~ 250 с	10
FC.06	Время автоматического сброса при обнаружении недостатка воды	0 ~ 100 Значение настройки 100 означает неограниченное количество раз	0
FC.07	Интервал автоматического перезапуска при обнаружении недостатка воды	0,1 ~ 6000,0 мин.	20,0

Приложение 1: Параметры для фотоэлектрических насосов специального назначения

Процесс управления фотоэлектрическим насосом

- ◇ Соответствующая зависимость между напряжением шины постоянного тока и выходной частотой

Если значение напряжения шины (d-12) выше установленного значения верхнего рабочего напряжения MPPT (Fd.01), работайте на максимальной частоте; если оно ниже установленного значения верхнего рабочего напряжения MPPT (Fd.01), работайте на полученной частоте (напряжение шины/верхнее рабочее напряжение MPPT)*, если значение напряжения шины достигает нижнего рабочего напряжения MPPT (Fd.02), работайте на самой низкой рабочей частоте потока (Fd.03)

- ◇ Запуск процесса

Во-первых, инициализируйте параметры. (FE.13=2), при установке Fd.00=1 (фотоэлектрический насос), F0.07, Fd.01 ~ Fd.05, FC.06, FC.07 будут установлены по умолчанию, как указано выше в таблице параметров; во-вторых, соответствующие параметры устанавливаются в соответствии с потребностями объекта.

- ◇ Обнаружение недостатка воды в фотоэлектрическом насосе и устранение данной неисправности
- ◇ Обнаружение неисправности по недостатку воды фотоэлектрического насоса:

Если преобразователь частоты работает выше минимальной частоты на выходе и значение выходного тока меньше значения тока холостого хода двигателя (F2.10) * отношение тока обнаружения недостатка воды фотоэлектрического насоса к току холостого хода (Fd.04), по истечении времени обнаружения недостатка воды фотоэлектрического насоса (Fd.05) преобразователь сообщает о неисправности недостатка воды E-32.

- ◇ Меры воздействия при наличии неисправности по недостатку воды фотоэлектрического насоса:

Если сообщается о неисправности по недостатку воды E-32, а значение настройки FC.06 не равно 0, неисправность по недостатку воды автоматически сбрасывается и устройство перезапускается через установленное время FC.07. Если установленное значение FC.06 равно 0, будет постоянно выводиться E-32.

Приложение 2: Параметры для функции подачи воды специального назначения

Функции Код	Название	Диапазон настройки	Завод. настр. По умолчанию
F0.07	Источник основной частоты А	8: набор для PID-управления	8
F8.01	Входной канал ПИД-контроллера	5: приведенное давление (МПа. кг)	5
F8.25	Диапазон датчика	0,00 ~ 60,00 (МПа. кг)	10,00
F8.26	Уставка давления	0,00 ~ [F8.25] (МПа. кг)	5,00
FD.00	Специальные функции программного обеспечения	0: общие функции 1: использование солнечной энергии для насоса 2: использование водоснабжения под постоянным давлением	2
FD.07	Функция защиты от замерзания	0: выключено 1: включено, отсчет времени в секундах 2: включено, отсчет времени в минутах	0
FD.08	Временной интервал защиты от замерзания	0 ~ 9999 с/мин	300
FD.09	Частота действия защиты от замерзания	0,00 ~ верхняя предельная частота	10,00
FD.10	Время действия защиты от замерзания	0 ~ 9999 с/мин	60
FD.11	Установочное значение аварийной сигнализации высокого давления	0,0 ~ 100,0% * диапазон датчика	90,0%
FD.12	Установочное значение аварийной сигнализации низкого давления	0,0 ~ порог обнаружения нехватки воды	0,0%
FD.13	Время задержки сигнала тревоги по аномальному давлению	0 ~ 65 535 с. Примечание: время задержки сигнала тревоги по высокому и низкому давлению	3
FD.14	Выбор функции работы в режиме «онлайн»	0: недействительно 1: действительно	0
FD.15	Временной интервал вращения	0 ~ 65 535 ч	72
FA.21	Значение обнаружения нехватки воды	0,0 ~ 100,0%	0,0 %
FA.22	Время обнаружения недостатка воды	0,0 ~ 3600,0 С	10,0 С.

Приложение 2: Параметры для функции подачи воды специального назначения

Функции Код	Название	Диапазон настройки	Завод. настр. По умолчанию
FC.06	Время автоматического сброса при обнаружении недостатка воды	0 ~ 100 Значение настройки 100 означает неограниченное количество раз	0
FC.07	Интервал автоматического перезапуска при обнаружении недостатка воды	0,1 ~ 6000,0 мин.	20,0

Описание параметров для подачи воды специального назначения

- ◇ По сравнению с общей функцией подачи воды, опция специального назначения подачи воды улучшает функцию защиты от замерзания, сигнал тревоги по высокому и низкому давлению, защиту от нехватки воды и онлайн-работу:
- ◇ В процессе эксплуатации во-первых, инициализируйте параметр (FE.13=2), при установке Fd.00=2 (подача воды специального назначения), F0.07, Fd.07 ~ Fd.15, FA.21, FA.22, FC.06, FC.07 устанавливаются по умолчанию, как указано в таблице параметров выше; во-вторых, установите соответствующие параметры в соответствии с потребностями объекта.
- ◇ Функция защиты от замерзания активна когда преобразователь частоты переходит в спящий режим, в соответствии с настройками Fd.07 ~ Fd.10.
- ◇ Значение настройки сигнала тревоги по высокому давлению (Fd.11) - когда сигнал обратной связи по давлению выше установленного значения, выводится A-50, как только сигнал обратной связи по давлению становится ниже установленного значения, A-50 автоматически сбрасывается.
- ◇ Значение настройки сигнала тревоги по низкому напряжению (Fd.11) - когда сигнал обратной связи по давлению ниже установленного значения, выводится A-51; как только сигнал обратной связи по давлению становится выше установленного значения, A-51 автоматически сбрасывается.
- ◇ Обнаружение недостатка воды - когда сигнал обратной связи по давлению ниже значения обнаружения недостатка воды (FA.21), по истечении времени обнаружения недостатка воды сообщается о неисправности E-32.

- ◇ Описание функции онлайн-работы нескольких насосов
- ◇ Функция онлайн-работы нескольких насосов использует связь RS485, каждый насос должен быть правильно подключен к 485+ и 485-.
- ◇ При установке Fd.00=2 (подача воды специального назначения), сначала установите Fb.01 (локальный адрес) в соответствии с количеством насосов, № 1,2,3 возможна онлайн-работа до 16 насосов, после включения питания или перезапуска насос №1 фиксируется как основной насос, а затем выберите другие актуальные для онлайн-работы насосы (Fd. 14=1).
- ◇ Когда несколько насосов находятся в режиме онлайн-работы, то для того, чтобы можно было отличить основное и вспомогательное оборудование, индикатор частоты основного насоса мигает на главном интерфейсе, а индикатор частоты вспомогательного насоса на главном интерфейсе не мигает.
- ◇ Процесс добавления и удаления насоса, когда несколько насосов находятся в режиме онлайн-работы
- ◇ Если три насоса функционируют в режиме онлайн-работы, установите для каждого параметр Fb.01 в качестве соответствующего номера 1, 2, 3, а затем установите для каждого параметр Fd.14=1, в это время насос №1 является главным насосом, индикатор частоты на клавиатуре будет мигать; индикатор частоты главного интерфейса насосов №2 и №3 не будет мигать. Если сигнал обратной связи по давлению не может достичь заданного значения давления вследствие задержки добавления насоса, включите насос №2; в это время насос №1 будет являться вспомогательным насосом и будет работать на максимальной частоте, а насос №2 будет использоваться как главный насос для регулирования скорости. Если сигнал обратной связи по давлению все еще не достиг заданного значения давления, включите насос № 3, тогда насосы № 1 и № 2 будут использоваться в качестве вспомогательных насосов и будут работать на максимальной выходной частоте, а насос № 3 будет использоваться как основной насос для регулирования скорости. Если сигнал обратной связи по давлению выше заданного давления и частота основного насоса №3 снижается до нижнего предела частоты, насос №1 выключается путем вычитания времени задержки насоса; если сигнал обратной связи по давлению по-прежнему выше заданного значения давления и частота основного насоса №3 меньше или равна нижнему пределу частоты насоса, насос №2 выключается путем вычитания времени задержки насоса, и, наконец, насос №3 остается для регулирования скорости.
- ◇ Если три насоса находятся в режиме онлайн-работы, но основной насос №1 работает, а насос №2 неисправен и неактивен, то насос №3 будет включен напрямую; когда неисправность насоса №2 будет устранена, то при необходимости добавления насос №2 будет включен в штатном режиме.
- ◇ Если три насоса находятся в режиме онлайн-работы, но основной насос №1 работает, а связь с №2 потеряна, то в это время основной насос №1 подает сигнал тревоги A-54 (адрес ведомого устройства в одной и той же сети одинаковый), насос №2 подает сигнал тревоги A-53 (основной насос не может быть обнаружен в сети ведомых устройств), и если связь с насосом №2 восстанавливается, код тревоги A-54, A-53 автоматически сбрасывается.
- ◇ Функция вращения

Когда несколько насосов находятся в режиме онлайн-работы, основной и вспомогательный насосы регулярно вращаются в соответствии с интервалом вращения, но если интервал вращения установлен на 0, то функция опроса основного и вспомогательного насосов отменяется. Важно отметить, что когда насосы находятся в режиме онлайн-работы, время опроса основного и вспомогательного насосов должно быть установлено одинаковым.

Техника для климата

Доставляем оборудование по всей России от 3 дней транспортными компаниями. Реализуем проекты в десятках регионов — от Калининграда до Владивостока.

9600+

объектов и поставок

от 1 дня

отгрузка в транспортную компанию

Технические данные файла

Документ: Руководство пользователя Shuft SKI70

Идентификатор библиотеки: LIB-000703

Исходный файл: shuft-ski70-rukovodstvo-polzovatelya.pdf

SHA-256 оригинала: 10aaafff77d32769943b56a02f53c39d3ce46b12cf0d07b3959cee4e9de4eb61

Постоянная ссылка: <https://iclim.ru/library/shuft-ski70-rukovodstvo-polzovatelya.pdf>

Копия сформирована: 01.10.2026 22:52 UTC