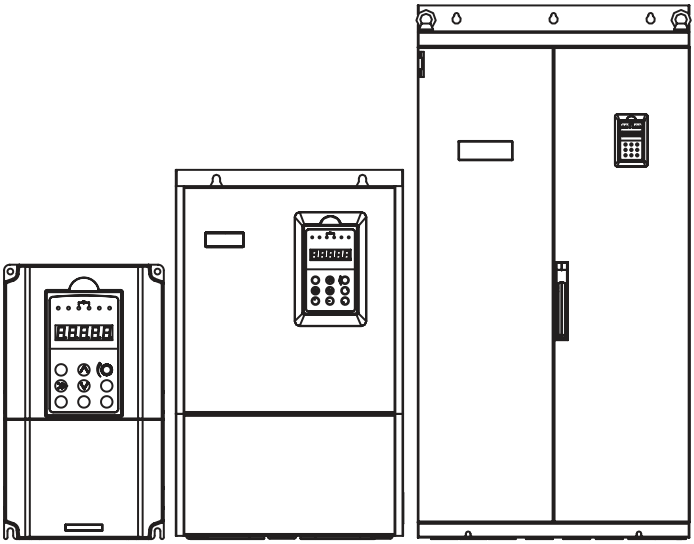
Преобразователь частоты

Серия ESQ-500/600



Руководство по эксплуатации

Версия 08.04.500

Предисловие

Благодарим вас за покупку преобразователя частоты серии ESQ-500/600.

Высокопроизводительный частотный преобразователь с векторным управлением серии ESQ-500/600 использует современный режим управления для достижения высокого момента, высокой точности и широкодиапазонного управления скоростью двигателя, а также поддерживает режимы управления моментом без датчика скорости и PG управления. Он соответствует всем требованиям потребителя к универсальным преобразователям.

Частотный преобразователь ESQ-500/600 представляет собой органичное решение для потребителей в области управления как универсального, так и промышленного характера, обеспечивает практическую установку основных и вспомогательных частот, привязку к выходной частоте канала, ПИД регулирование, имеет простой ПЛК, поворотную траверсу, программируемое клеммное управление ввода/вывода, поддерживает установку частоты импульсов и встроенные шины Modbus, CAN, Profibus, RS-485, а также другие функции и платформы. Преобразователь ESQ-500/600 обеспечивает высокоинтегрированные решения для большинства приложений в производстве и автоматизации, а также имеет встроенные функции контроля потери входной и выходной фазы, контроля замыкания на землю и другие защитные функции для эффективного повышения надежности и безопасности системы.

Данное руководство предоставляет потребителю информацию об обслуживании, монтаже, установке, методах контроля и устранения неполадок, а также сведения о других связанных вопросах. Для того, чтобы преобразователь был собран правильно и функционировал корректно, а также, чтобы максимально использовать его производительность, пожалуйста, внимательно прочитайте данное руководство, прежде чем устанавливать преобразователь, и сохраните данное руководство для конечных пользователей преобразователя. Если при эксплуатации преобразователя у вас возникли сомнения или вопросы, свяжитесь с нашим офисом или торговым представителем в любом регионе в любое удобное для вас время, либо обратитесь напрямую в наш центр технического обслуживания в главном офисе.

Мы будем рады вам помочь.

Инструкции могут быть изменены без предварительного уведомления в связи с обновлением продукта, его модификацией, а также улучшением и повышением удобства эксплуатации.

Содержание:

1. Правила техники безопасности и меры предосторожности во время работы 7
1.1 Меры предосторожности 7
1.2 Область применения 8
1.3 Меры предосторожности при работе 8
1.4 Меры предосторожности при утилизации 10
2. Тип преобразователя частоты и технические характеристики 10
2.1 Приемочный контроль преобразователя частоты 10
2.2 Информация о модели 11
2.3 Описание паспортной таблички 11
2.4 Интерпретация модели преобразователя частоты 12
2.5 Внешний вид и конструкция 14
2.6 Внешние размеры 14
2.7 ESQ-500/600 с периферийными устройствами 18
2.7.1 Таблица выбора основания для преобразователя ESQ-500/600 18
2.7.2 Внешние размеры базовой модели 19
2.8 Внешний размер панели управления и ее монтажного блока
(единица измерения: мм) 20
2.9 Технические характеристики преобразователя частоты 20
3. Установка и электрические подключения 23
3.1 Условия окружающей среды 23
3.1.1 Требования к условиям окружающей среды в месте установки 23
3.1.2 Направление установки и пространство для монтажа 24
3.2 Отсоединение и установка компонентов 25
3.2.1 Отсоединение и установка панели управления 25
3.2.2 Снятие и установка крышки 25
3.3 Меры предосторожности при электрических подключениях 26
3.4 Подключение к клеммам главной цепи 28
3.4.1 Подключение различных устройств к преобразователю 30
3.4.2 Подключение к клеммам главной цепи 32
3.5 Стандартная схема электрических подключений 38
3.6 Конфигурация контура управления и электрические подключения 38

3.6.1 Расположение и функции клемм и переключателей на плате управления . . . 38
3.6.2 Описания клеммы платы управления 41
3.6.3 Подключение к аналоговым входам и выходам 43
3.6.4 Подключение к цифровому входу 44
3.6.5 Подключение к оконечному устройству связи 46
4. Электромагнитная совместимость 47
4.1 Подавление помех 47
4.1.1 Типы помех 47
4.1.2 Основные меры для подавления помех 48
4.2 Электромонтаж на месте эксплуатации и заземление 49
4.3 Характеристики тока утечки 50
4.4 Требования к установке электронных устройств
с электромагнитным переключателем 51
4.5 Инструкции по установке помехоподавляющего фильтра 51
5. Управление преобразователем частоты 52
5.1 Запуск преобразователя частоты 52
5.1.1 Каналы передачи управляющих команд 52
5.1.2 Канал настройки частоты 52
5.1.3 Рабочие состояния 53
5.1.4 Режим работы 54
5.2 Функции панели управления 55
5.2.1 Устройство панели управления 55
5.2.2 Описание функций панели управления 56
5.2.3 Светодиодный дисплей и индикаторы 57
5.2.4 Режимы отображения на панели управления 58
5.2.5 Пользовательские параметры управления 60
5.2.6 Порядок настройки с помощью панели управления 61
5.3 Подача питания на преобразователь частоты 63
5.3.1 Проверки перед подачей питания 63
5.3.2 Первая подача питания 63
6. Таблица функциональных параметров 65
6.1 Значение символов 65
6.2 Таблица функциональных параметров 65

7. Подробное описание функций 122
7.1 Группа системных параметров: F00 122
7.2 Группа основных функциональных параметров: F01 135
7.3 Группа функциональных параметров управления пуском, остановом, прямым/обратным вращением, торможением F02 148
7.4 Группа параметров скалярного управления: F03 156
7.5 Группа вспомогательных рабочих параметров: F04 160
7.6 Группа параметров управления через последовательный интерфейс: F05 . . 167
7.7 Группа параметров настройки кривой: F06 174
7.8 Группа функциональных параметров аналоговых, импульсных входных сигналов: F07 178
7.9 Группа функциональных параметров входного сигнала включения/отключения: F08 183
7.10 Группа функциональных параметров переключающего устройства: F09 . . . 206
7.11 Группа функциональных параметров управления по простой программе для ПЛК /многоступенчатого регулирования частоты: F10 222
7.12 Группа параметров ПИД-регулирования в закрытом контуре: F11 229
7.13 Группа функциональных параметров подачи воды с постоянным давлением: F12 239
7.14 Группа функциональных параметров настройки частоты качаний/фиксированной длины F13 243
7.15 Группа параметров векторного управления: F14 248
7.16 Группа параметров двигателя: F15 258
7.17 Группа параметров управления энкодером в замкнутом контуре: F16 261
7.18 Группа расширенных параметров 1: F17 266
7.19 Группа параметров расширенных функций управления: F18 268
7.20 Группа функциональных параметров защиты: F19 218
7.21 Группа параметров управления виртуальным внутренним входным узлом F20 229
7.22 Группа расширенных параметров аналогового входа: F21 295
7.23 Группа параметров управления подъемным оборудованием: F22 297
7.24 Зарезервированная группа параметров 4: F23 299
7.25 Группа расширенных параметров аналогового выхода: F24 300

7.26 Группа параметров отображения пользовательских настроек: F25 302
7.27 Группа функциональных параметров записи отказов F26 304
7.28 Группа функциональных параметров пароля пользователя
и производителя F27 306
8. Поиск и устранение неисправностей 307
8.1 Возможные неисправности и способы их устранения 307
8.2 Просмотр сообщений об отказе 316
8.3 Сброс аварийного состояния 316
8.4 Сброс аварийного сигнала 317
9. Техническое обслуживание 317
9.1 Плановое техническое обслуживание 317
9.2 Проверка и замена поврежденных частей 318
9.3 Гарантийные обязательства по ремонту 319
9.4 Хранение 320
10. Ввод в эксплуатацию 321
Приложение A. Протокол передачи данных Modbus..... 324
Приложение B. Произвольный протокол передачи данных..... 345
Приложение C. Панель управления..... 361
Приложение D. Расширительная плата связи..... 370
Приложение E. Универсальная расширительная плата энкодера..... 380
Приложение F. Расширительная плата интеграции..... 386
Приложение G. Расширительная плата аналоговых входов и выходов..... 388
Приложение H. Расширительная плата ПЛК..... 390
Приложение I. Изолированная расширительная плата связи 485 394
Приложение J. Макросы 395
Приложение K. Тормозной прерыватель и тормозной резистор..... 408

1. Правила техники безопасности и меры предосторожности во время работы

Для обеспечения безопасности персонала и оборудования перед эксплуатацией преобразователя необходимо внимательно изучить данную главу.

1.1 Меры предосторожности

В данном руководстве используется три знака опасности:

Описание знака

Ситуация, которая при несоблюдении мер предосторожности может привести к смерти, серьезным травмам или необратимому повреждению оборудования.

Ситуация, которая при несоблюдении мер предосторожности может привести к травмам или повреждению оборудования.

Примечание - указывает на особую ситуацию при эксплуатации преобразователя частоты.

Во время работы преобразователя, разгона или торможения запрещается отключать преобразователь, выдернув вилку из розетки. Отключение от сети возможно только после полного останова преобразователя и при его нахождении в режиме ожидания. В противном случае ответственность за неисправность преобразователя и телесные повреждения несет пользователь.

(1) Запрещается подключать источник питания переменного тока к выходным клеммам U, V, W, в противном случае это приведет к выходу из строя преобразователя.

(2) Не допускать короткого замыкания между (-) и (+), в противном случае это приведет к повреждению преобразователя и короткому замыканию источника питания.

(3) Во избежание пожара запрещается размещать преобразователь рядом с легковоспламеняемыми объектами.

(4) Во избежание взрыва не устанавливать преобразователь в среде с взрывоопасными газами.

(5) Во избежание удара электрическим током после подключения главного электрического контура необходимо изолировать оголенные участки клемм.

(6) Во избежание удара электрическим током запрещается работать со включенным преобразователем влажными руками.

(7) Клемма заземления преобразователя должна быть надежно заземлена.

(8) Не открывать переднюю панель преобразователя, если он включен. Все работы внутри преобразователя можно проводить только после отключения питания, выждав около 10 минут для сброса остаточного напряжения.

(9) Электрические подключения должны выполняться квалифицированным специалистом. Не ронять внутрь преобразователя металлические предметы, которые могут привести к короткому замыканию и повреждению.

(10) Если преобразователь хранился на складе более 6 месяцев, необходимо постепенно повысить напряжение с помощью регулятора и оставить преобразователь в режиме ожидания на один час. В противном случае может произойти взрыв или короткое замыкание.

(1) Запрещается подавать напряжение 220 В/380 В/480 В/690 В на клеммы управления, кроме TA, TB, TC, в противном случае это может привести к полному выходу из строя инвертора.

(2) Нельзя запускать преобразователь в поврежденном состоянии или с отсутствующими компонентами, в противном случае это может привести к пожару или травмам.

(3) Преобразователь необходимо устанавливать в месте, обеспечивающем его устойчивость, в противном случае опрокидывание преобразователя может привести к повреждению оборудования.

1.2 Область применения

(1) Преобразователь частоты этой серии подключается к трехфазному асинхронному двигателю общепромышленного назначения.

(2) Следует проконсультироваться с производителем, если преобразователь подключается к критическому оборудованию с высокими требованиями касательно срока службы и безопасности.

(3) Преобразователь данного типа предназначен для управления промышленными двигателями. Если он используется в опасном оборудовании, во избежание выхода из строя необходимо предусмотреть дополнительные меры защиты.

1.3 Меры предосторожности при работе

(1) ESQ-500/600 - это преобразователь напряжения, поэтому повы-

шение температуры, уровня шума и усиление вибрации двига-теля при повышении частоты сети считаются нормальным явлением.

(2) Преобразователь должен соответствовать параметрам двигателя с переменной частотой, работающего на низкой скорости или с постоянным крутящим моментом в течение длительного времени. Если преобразователь не соответствует номинальной мощности асинхронного двигателя, особенно если она меньше номинальной мощности преобразователя, необходимо обеспечить теплоотвод для охлаждения двигателя или установить термореле для защиты двигателя от перегорания.

(3) Необходимо заранее принять меры, чтобы не допустить отсутствия смазки в редукторе и зубчатой передаче при длительной работе на низкой скорости.

(4) В первую очередь, необходимо убедиться в том, что подшипники и механические компоненты подходят для скоростного диапазона двигателя. Также следует учитывать, что при превышении номинальной частоты усилится вибрация и повысится уровень шума двигателя.

(5) Для защиты преобразователя от неисправностей из-за перегрузки по току или перенапряжения необходимо предусмотреть подходящие прерыватели цепи.

(6) Пуск и останов преобразователя должен осуществляться с помощью соответствующих команд или клемм, в противном случае при частом подключении входной клеммы преобразователя к сильноточному выключателю, например, контактору, для непосредственного пуска и останова он может выйти из строя.

(7) Если контактор устанавливается между выходом преобразователя и двигателем, не отключать контактор, пока работает преобразователь. В противном случае преобразователь выйдет из строя.

(8) При некоторых значениях выходной частоты преобразователь может столкнуться с механическим резонансом. Этого явления можно избежать, установив частоту проскока.

(9) Преобразователь частоты можно подключать только к сети с подходящим рабочим напряжением. При необходимости следует подключить соответствующее устройство плавного пуска или приобрести преобразователь со специальными характеристиками.

(10) Если высота места установки над уровнем моря превышает 1000 м, необходимо уменьшить эксплуатационные параметры преобразователя частоты на 10% при каждом превышении на 1000 м.

(11) Перед первым использованием и использованием после длительного простоя необходимо проверить изоляцию двигателя. На Рис. 1-1 ниже показан способ проверки с помощью мегаомметра 500 В.

Для обеспечения безопасной работы преобразователя сопротивление изоляции должно быть не менее 5 МОм.

(12) Не устанавливать конденсатор для повышения коэффициента мощности или варистор для молниезащиты на выходе преобразователя. В противном случае в преобразователе могут возникнуть переходные сверхтоки, что приведет к его аварийному отключению или повреж-дению (см. Рис. 1-2).

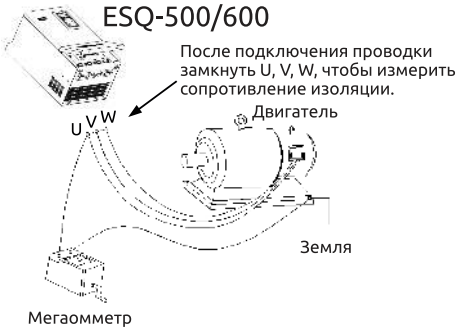


Рис. 1-1 Проверка изоляции двигателя

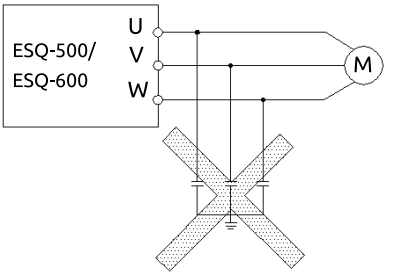


Рис. 1-2 Конденсатор на выходе запрещен

1.4 Меры предосторожности при утилизации:

Меры предосторожности при утилизации преобразователя и его компонентов:

(1) Отработанный преобразователь должен утилизироваться как промышленные отходы.

(2) Электролитический конденсатор: при перегреве электролитические конденсаторы могут взорваться.

(3) При плавлении пластмассовых и резиновых деталей выделяется ядовитый газ. Утилизация таких компонентов осуществляется в соответствии с правилами по обращению с промышленными отходами.

2. Тип преобразователя частоты и технические характеристики

2.1 Приемочный контроль преобразователя частоты

(1) Осмотреть преобразователь на наличие повреждений при транспортировке или ослабление компонентов.

(2) Проверить комплектность поставки по упаковочному листу.

(3) Убедиться, что данные на паспортной табличке преобразователя совпадают с данными вашего заказа.

Наши изделия проходят строгий контроль качества в ходе производства, упаковки, транспортировки и т.д. При обнаружении каких-либо упущений или ошибок следует как можно быстрее обратиться в нашу компанию или региональное представительство.

2.2 Информация о модели

ESQ-600 - 4T0015 G / 0022 P-BU

Код	Обозначение
ESQ-600 ESQ-500	Серия

Код	Напряжение
2S	1-фазное 220 В
4T	3-фазное, 380 В
5T	3-фазное, 480 В
7T	3-фазное, 690 В

Код	Дополнительные устройства
BU	Встроенный тормозной прерыватель

Код	Мощность применяемого двигателя для нагрузок с переменным моментом
0015P	1,5 кВт
0022P	2,2 кВт
...	...
7100P	710 кВт

Код	Мощность применяемого двигателя для нагрузок с постоянным моментом
0004G	0,4 кВт
0007G	0,75 кВт
...	...
6300G	630 кВт
10000G	1000 кВт

Рис. 2-1 Описание модели

2.3 Описание паспортной таблички

Паспортная табличка находится в нижней части преобразователя с правой стороны.

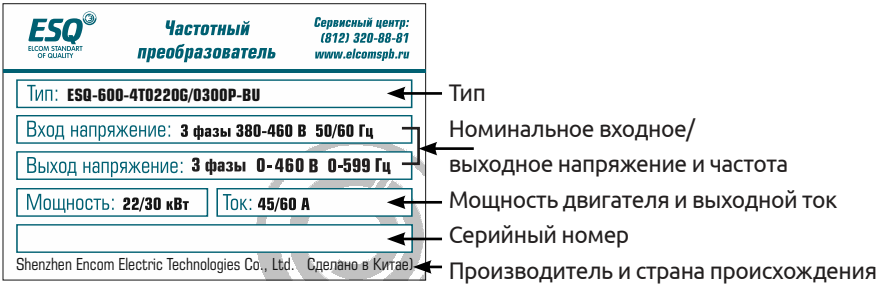


Рис. 2-2 Паспортная табличка

2.4 Интерпретация модели преобразователя частоты

Входное напряжение	Тип преобразователя	Номинальный выходной ток (А)	Адаптируемая мощность двигателя (кВт)
1-ф., 220 В	ESQ-600-2S0004	2,5	0,4
	ESQ-600-2S0007	4	0,75
	ESQ-600-2S0015	7	1,5
	ESQ-600-2S0022	10	2,2
	ESQ-600-2S0037	15	3,7
3-ф., 380 В	ESQ-600-4T0007G/0015P	2,3/3,7	0,75/1,5
	ESQ-600-4T0015G/0022P	3,7/5	1,5/2,2
	ESQ-600-4T0022G/0037P	5/8,5	2,2/3,7
	ESQ-600-4T0037G/0055P	8,5/13	3,7/5,5
	ESQ-600-4T0055G/0075P	13/17	5,5/7,5
	ESQ-600-4T0075G/0110P	17/25	7,5/11
	ESQ-600-4T0110G/0150P	25/33	11/15
	ESQ-600-4T0150G/0185P	33/39	15/18,5
	ESQ-600-4T0185G/0220P	39/45	18,5/22
	ESQ-600-4T0220G/0300P	45/60	22/30
	ESQ-600-4T0300G/0370P	60/75	30/37
	ESQ-600-4T0370G/0450P	75/91	37/45
	ESQ-600-4T0450G/0550P	91/112	45/55
	ESQ-600-4T0550G/0750P	112/150	55/75
	ESQ-500-4T0750G/0900P	150/176	75/90
	ESQ-500-4T0900G/1100P	176/210	90/110
	ESQ-500-4T1100G/1320P	210/253	110/132
	ESQ-500-4T1320G/1600P	253/304	132/160
	ESQ-500-4T1600G/1850P	304/340	160/185
	ESQ-500-4T1850G/2000P	340/380	185/200
	ESQ-500-4T2000G/2200P	380/426	200/220
	ESQ-500-4T2200G/2500P	426/474	220/250
	ESQ-500-4T2500G/2800P	474/520	250/280
	ESQ-500-4T2800G/3150P	520/600	280/315
	ESQ-500-4T3150G/3550P	600/650	315/355
	ESQ-500-4T3550G/3750P	650/680	355/375
	ESQ-500-4T3750G/4000P	680/750	375/400
	ESQ-500-4T4000G/4500P	750/800	400/450
	ESQ-500-4T4500G/5000P	800/870	450/500
	ESQ-500-4T5000G/5600P	870/940	500/560
	ESQ-500-4T5600G/6300P	940/1100	560/630
	ESQ-500-4T6300G/7100P	1100/1250	630/710
	ESQ-500-4T8000G	1400	800
	ESQ-500-4T10000G	1840	1000
3-ф., 480 В	ESQ-600-5T0007G/0015P	2,3/3,7	0,75/1,5
	ESQ-600-5T0015G/0022P	3,7/5	1,5/2,2
	ESQ-600-5T0022G/0037P	5/8,5	2,2/3,7
	ESQ-600-5T0037G/0055P	8,5/13	3,7/5,5
	ESQ-600-5T0055G/0075P	13/17	5,5/7,5
	ESQ-600-5T0075G/0110P	17/25	7,5/11
	ESQ-600-5T0110G/0150P	25/33	11/15
	ESQ-600-5T0150G/0185P	33/39	15/18,5

Входное напряжение	Тип преобразователя	Номинальный выходной ток (А)	Адаптируемая мощность двигателя (кВт)
	ESQ-600-5T0185G/0220P	39/45	18,5/22
	ESQ-600-5T0220G/0300P	45/60	22/30
	ESQ-600-5T0300G/0370P	60/75	30/37
	ESQ-600-5T0370G/0450P	75/91	37/45
	ESQ-600-5T0450G/0550P	91/112	45/55
	ESQ-600-5T0550G/0750P	112/150	55/75
	ESQ-500-5T0750G/0900P	150/176	75/90
	ESQ-500-5T0900G/1100P	176/210	90/110
	ESQ-500-5T1100G/1320P	210/253	110/132
	ESQ-500-5T1320G/1600P	253/304	132/160
	ESQ-500-5T1600G/1850P	304/340	160/185
	ESQ-500-5T1850G/2000P	340/380	185/200
	ESQ-500-5T2000G/2200P	380/426	200/220
	ESQ-500-5T2200G/2500P	426/474	220/250
	ESQ-500-5T2500G/2800P	474/520	250/280
	ESQ-500-5T2800G/3150P	520/600	280/315
	ESQ-500-5T3150G/3550P	600/650	315/355
	ESQ-500-5T3550G/3750P	650/680	355/375
	ESQ-500-5T3750G/4000P	680/750	375/400
	ESQ-500-5T4000G/4500P	750/800	400/450
	ESQ-500-5T4500G/5000P	800/870	450/500
	ESQ-500-5T5000G/5600P	870/940	500/560
	ESQ-500-5T5600G/6300P	940/1100	560/630
	ESQ-500-5T6300G/7100P	1100	630/710
3-ф., 690 В	ESQ-600-7T0110G/0150P	15/18	11/15
	ESQ-600-7T0150G/0185P	18/22	15/18,5
	ESQ-600-7T0185G/0220P	22/28	18,5/22
	ESQ-600-7T0220G/0300P	28/35	22/30
	ESQ-600-7T0300G/0370P	35/45	30/37
	ESQ-600-7 T0370G/0450P	45/52	37/45
	ESQ-600-7T0450G/0550P	52/63	45/55
	ESQ-600-7T0550G/0750P	63/86	55/75
	ESQ-500-7T0750G/0900P	86/98	75/90
	ESQ-500-7T0900G/1100P	98/121	90/110
	ESQ-500-7T1100G/1320P	121/150	110/132
	ESQ-500-7T1320G/1600P	150/175	132/160
	ESQ-500-7T1600G/2000P	175/215	160/200
	ESQ-500-7T2000G/2200P	215/245	200/220
	ESQ-500-7T2200G/2500P	245/270	220/250
	ESQ-500-7T2500G/2800P	270/299	250/280
	ESQ-500-7T2800G/3150P	299/350	280/315
	ESQ-500-7T3150G/3550P	350/380	315/355
	ESQ-500-7T3550G/4000P	380/430	355/400
	ESQ-500-7T4000G/4500P	430/480	400/450
	ESQ-500-7T4500G/5000P	480/540	450/500
	ESQ-500-7T5000G/5600P	540/600	500/560
	ESQ-500-7T5600G/6300P	600/680	560/630
	ESQ-500-7T6300G	680	630
	ESQ-500-7T8000G	860	800
	ESQ-500-7T10000G	1080	1000

2.5 Внешний вид и конструкция

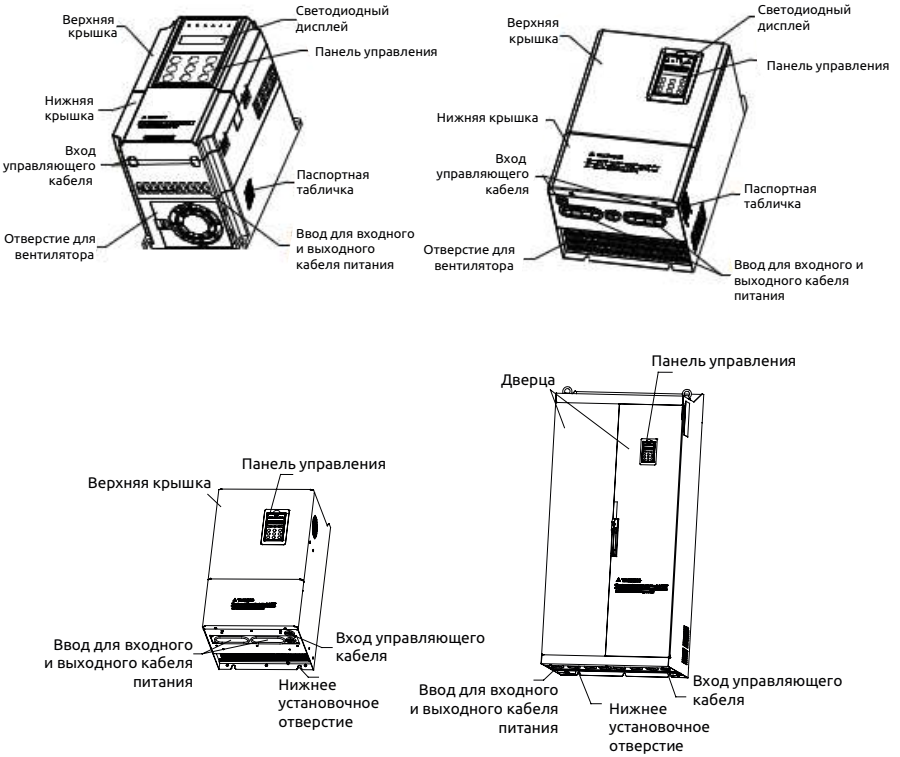


Рис. 2-3 Конструкция преобразователя частоты

2.6 Внешние размеры

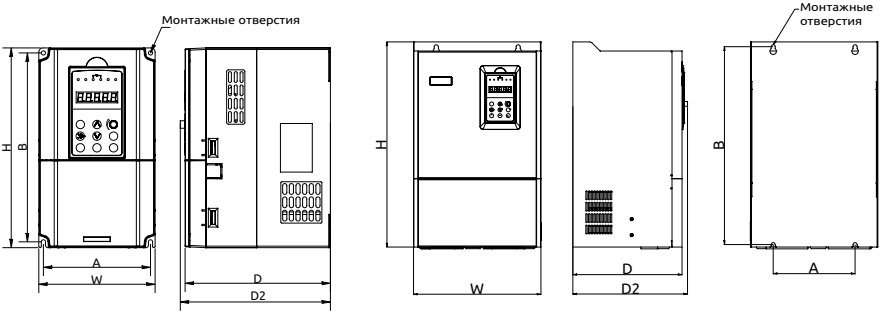


Рис. a **Рис. b**

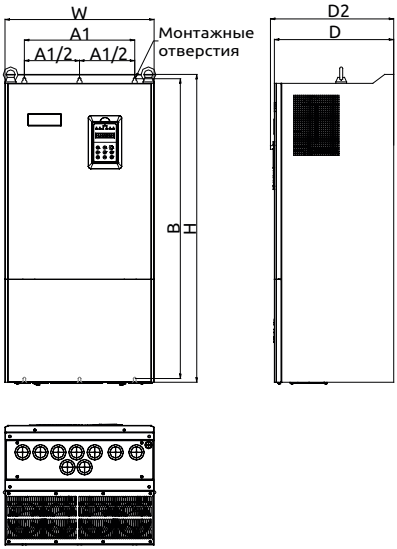


Рис. c

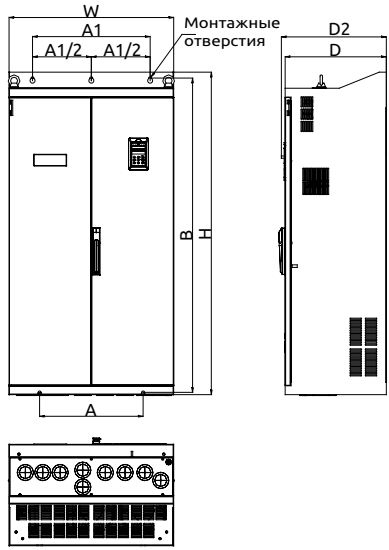


Рис. d

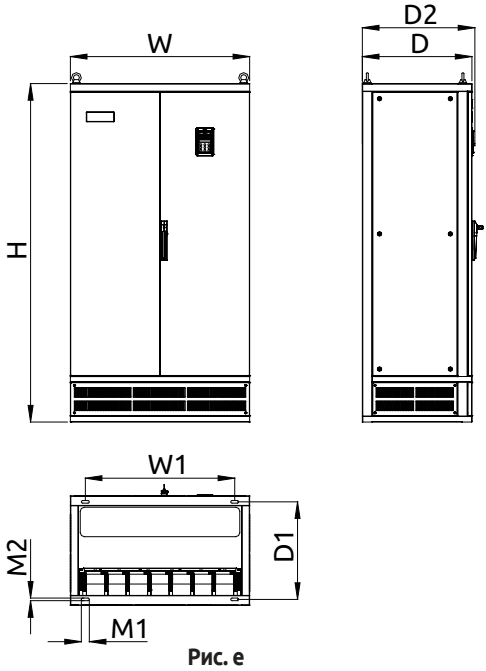


Рис. e

Рис. 2-4 Внешние размеры

Таблица 2-1 Монтажные размеры

Входное напряжение	W (мм)	H (мм)	D (мм)	D2 (мм)	A (мм)	A1 (мм)	B (мм)	W1 (мм)	D1 (мм)	Установочное отверстие (мм)	Рис. №
ESQ-600-2S0004	115	200	151	164	104	-	186	-	-	5	Рис.a
ESQ-600-2S0007											
ESQ-600-2S0015											
ESQ-600-2S0022											
ESQ-600-2S0037											
ESQ-600-4T0007G/0015P											
ESQ-600-4T0015G/0022P											
ESQ-600-4T0022G/0037P											
ESQ-600-4T0037G/0055P											
ESQ-600-4T0055G/0075P	140	240	175	188	129	-	227	-	-	5	Рис.a
ESQ-600-4T0075G/0110P											
ESQ-600-4T0110G/0150P	180	304	189	202	165	-	281	-	-	6	Рис.a
ESQ-600-4T0150G/0185P											
ESQ-600-4T0185G/0220P	250	398	210	223	180	-	382	-	-	9	Рис.b
ESQ-600-4T0220G/0300P											
ESQ-600-4T0300G/0370P	280	450	240	253	180	-	434	-	-	9	Рис.b
ESQ-600-4T0370G/0450P											
ESQ-600-4T0450G/0550P	290	530	250	263	190	-	504,5	-	-	9	Рис.b
ESQ-600-4T0550G/0750P											
ESQ-500-4T0750G/0900P	340	570	320	333	237	-	546	-	-	12	Рис.b
ESQ-500-4T0900G/1100P											
ESQ-500-4T1100G/1320P	400	650	340	353	297	-	628	-	-	12	Рис.b
ESQ-500-4T1320G/1600P	420	650	340	353	297	-	628	-	-	12	Рис.b
ESQ-500-4T1600G/1850P	480	980	400	413	-	370	953	-	-	9	Рис.c
ESQ-500-4T1850G/2000P											
ESQ-500-4T2000G/2200P	500	1030	400	413	-	370	1003	-	-	9	Рис.c
ESQ-500-4T2200G/2500P											
ESQ-500-4T2500G/2800P	700	1368	430	443	440	500	1322	-	-	12	Рис.d
ESQ-500-4T2800G/3150P											
ESQ-500-4T3150G/3550P											
ESQ-500-4T3550G/3750P	700	1518	430	443	440	500	1483	-	-	12	Рис.d
ESQ-500-4T3750G/4000P											
ESQ-500-4T4000G/4500P											
ESQ-500-4T4500G/5000P	850	1650	550	563	-	-	-	700	490	13	Рис.e
ESQ-500-4T5000G/5600P											
ESQ-500-4T5600G/6300P	900	1700	550	563	-	-	-	750	490	13	Рис.e
ESQ-500-4T6300G/7100P											
ESQ-500-4T8000G	1050	1800	550	563	-	-	-	800	490	13	Рис.e
ESQ-500-4T10000G	1350	1900	600	613	-	-	-	1000	540	13	Рис.e
ESQ-600-5T0007G/0015P	115	200	151	164	104	-	186	-	-	5	Рис.a
ESQ-600-5T0015G/0022P											
ESQ-600-5T0022G/0037P											
ESQ-600-5T0037G/0055P											
ESQ-600-5T0055G/0075P	140	240	175	188	129	-	227	-	-	5	Рис.a
ESQ-600-5T0075G/0110P											
ESQ-600-5T0110G/0150P	180	304	189	202	165	-	281	-	-	6	Рис.a
ESQ-600-5T0150G/0185P											
ESQ-600-5T0185G/0220P	250	398	210	223	180	-	382	-	-	9	Рис.b
ESQ-600-5T0220G/0300P											

Входное напряжение	W (мм)	H (мм)	D (мм)	D2 (мм)	A (мм)	A1 (мм)	B (мм)	W1 (мм)	D1 (мм)	Установочное отверстие (мм)	Рис. №
ESQ-600-5T0300G/0370P ESQ-600-5T0370G/0450P	280	450	240	253	180	-	434	-	-	9	Рис.b
ESQ-600-5T0450G/0550P ESQ-600-5T0550G/0750P	290	530	250	263	190	-	504,5	-	-	9	Рис.b
ESQ-500-5T0750G/0900P ESQ-500-5T0900G/1100P	340	570	320	333	237	-	546	-	-	12	Рис.b
ESQ-500-5T1100G/1320P	400	650	340	353	297	-	628	-	-	12	Рис.b
ESQ-500-5T1320G/1600P	420	650	340	353	297	-	628	-	-	12	Рис.b
ESQ-500-5T1600G/1850P ESQ-500-5T1850G/2000P	480	980	400	413	-	370	953	-	-	9	Рис.c
ESQ-500-5T2000G/2200P ESQ-500-5T2200G/2500P	500	1030	400	413	-	370	1003	-	-	9	Рис.c
ESQ-500-5T2500G/2800P ESQ-500-5T2800G/3150P ESQ-500-5T3150G/3550P	700	1368	430	443	440	500	1322	-	-	12	Рис.d
ESQ-500-5T3550G/3750P ESQ-500-5T3750G/4000P ESQ-500-5T4000G/4500P	700	1518	430	443	440	500	1483	-	-	12	Рис.d
ESQ-500-5T4500G/5000P ESQ-500-5T5000G/5600P	850	1650	550	563	-	-	-	700	490	13	Рис.e
ESQ-500-5T5600G/6300P ESQ-500-5T6300G/7100P	900	1700	550	563	-	-	-	750	490	13	Рис.e
ESQ-600-7T0110G/0150P ESQ-600-7T0150G/0185P ESQ-600-7T0185G/0220P ESQ-600-7T0220G/0300P	280	450	240	253	180	-	434	-	-	9	Рис.b
ESQ-600-7T0300G/0370P ESQ-600-7T0370G/0450P ESQ-600-7T0450G/0550P ESQ-600-7T0550G/0750P	290	530	270	283	190	-	504,5	-	-	9	Рис.b
ESQ-500-7T0750G/0900P ESQ-500-7T0900G/1100P ESQ-500-7T1100G/1320P ESQ-500-7T1320G/1600P	400	650	340	353	297	-	628	-	-	12	Рис.b
ESQ-500-7T1600G/2000P ESQ-500-7T2000G/2200P ESQ-500-7T2200G/2500P ESQ-500-7T2500G/2800P	500	1000	400	413	-	370	973	-	-	9	Рис.c
ESQ-500-7T2800G/3150P ESQ-500-7T3150G/3550P ESQ-500-7T3550G/4000P ESQ-500-7T4000G/4500P	700	1368	430	443	440	500	1322	-	-	12	Рис.d
ESQ-500-7T4500G/5000P ESQ-500-7T5000G/5600P ESQ-500-7T5600G/6300P ESQ-500-7T6300G	850	1650	550	563	-	-	-	700	490	13	Рис.e
ESQ-500-7T8000G	900	1800	550	563	-	-	-	750	490	13	Рис.e
ESQ-500-7T10000G	1100	1800	550	563	-	-	-	800	490	13	Рис.e

2.7 ESQ-500/600 с периферийными устройствами

2.7.1 Таблица выбора основания для преобразователя ESQ-500/600

Тип	Базовая модель			
	Стандартная модель	Модель с входным реактором	Модель с выходным реактором	Модель с реактором постоянного тока
ESQ-500-4T0750G/0900P	SP-BS-0900	SP-BS-0750-LI	SP-BS-0900-LO	SP-BS-0750-LD
ESQ-500-4T0900G/1100P		SP-BS-0900-LI	SP-BS-0900-LO	-
ESQ-500-4T1100G/1320P	SP-BS-1100	SP-BS-1100-LI	SP-BS-1100-LO	-
ESQ-500-4T1320G/1600P	SP-BS-1320	SP-BS-1320-LI	SP-BS-1320-LO	-
ESQ-500-4T1600G/1850P	SP-BS-1600	SP-BS-1600-LI	SP-BS-1600-LO	-
ESQ-500-4T1850G/2000P				
ESQ-500-4T2000G/2200P	SP-BS-2200	SP-BS-2000-LI	SP-BS-2000-LO	-
ESQ-500-4T2200G/2500P		SP-BS-2200-LI	SP-BS-2200-LO	-
ESQ-500-4T2500G/2800P	SP-BS-4000	SP-BS-2500-LI	SP-BS-2500-LO	-
ESQ-500-4T2800G/3150P		SP-BS-2800-LI	SP-BS-2800-LO	-
ESQ-500-4T3150G/3550P		SP-BS-3150-LI	SP-BS-3150-LO	-
ESQ-500-4T3550G/3750P		SP-BS-4000-LI	SP-BS-4000-LO	-
ESQ-500-4T3750G/4000P		SP-BS-4000-LI	SP-BS-4000-LO	-
ESQ-500-4T4000G/4500P		SP-BS-4000-LI	SP-BS-4000-LO	-
ESQ-500-5T0750G/0900P	SP-BS-0900	SP-BS-0750-LI	SP-BS-0900-LO	SP-BS-0750-LD
ESQ-500-5T0900G/1100P		SP-BS-0900-LI	SP-BS-0900-LO	-
ESQ-500-5T1100G/1320P	SP-BS-1100	SP-BS-1100-LI	SP-BS-1100-LO	-
ESQ-500-5T1320G/1600P	SP-BS-1320	SP-BS-1320-LI	SP-BS-1320-LO	-
ESQ-500-5T1600G/1850P	SP-BS-1600	SP-BS-1600-LI	SP-BS-1600-LO	-
ESQ-500-5T1850G/2000P				
ESQ-500-5T2000G/2200P	SP-BS-2200	SP-BS-2000-LI	SP-BS-2000-LO	-
ESQ-500-5T2200G/2500P		SP-BS-2200-LI	SP-BS-2200-LO	-
ESQ-500-5T2500G/2800P	SP-BS-4000	SP-BS-2500-LI	SP-BS-2500-LO	-
ESQ-500-5T2800G/3150P		SP-BS-2800-LI	SP-BS-2800-LO	-
ESQ-500-5T3150G/3550P		SP-BS-3150-LI	SP-BS-3150-LO	-
ESQ-500-5T3550G/3750P		SP-BS-4000-LI	SP-BS-4000-LO	-
ESQ-500-5T3750G/4000P		SP-BS-4000-LI	SP-BS-4000-LO	-
ESQ-500-5T4000G/4500P		SP-BS-4000-LI	SP-BS-4000-LO	-
ESQ-500-7T0750G/0900P	SP-BS-1100	-	-	-
ESQ-500-7T0900G/1100P		-	-	-
ESQ-500-7T1100G/1320P		-	-	-
ESQ-500-7T1320G/1600P		-	-	-
ESQ-500-7T1600G/2000P	SP-BS-2200	-	-	-
ESQ-500-7T2000G/2200P		-	-	-
ESQ-500-7T2200G/2500P		-	-	-
ESQ-500-7T2500G/2800P		-	-	-
ESQ-500-7T2800G/3150P	SP-BS-4000	-	-	-
ESQ-500-7T3150G/3550P		-	-	-
ESQ-500-7T3550G/4000P		-	-	-
ESQ-500-7T4000G/4500P		-	-	-

2.7.2 Внешние размеры базовой модели

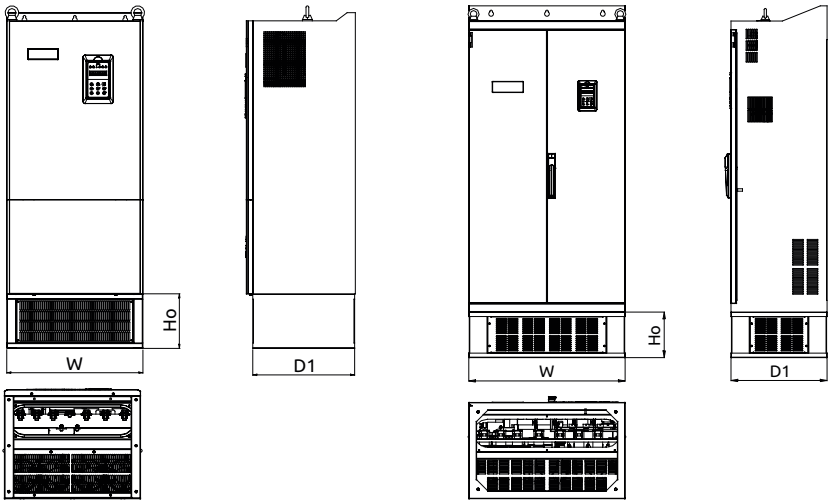


Рис. a **Рис. b**

Рис.2-5 Размеры базовой модели

Таблица 2-2 Размеры базовой модели

Базовая модель	W (мм)	D1 (мм)	Ho (мм)	Рис.
SP-BS-0900	340	300	180	Рис.a
SP-BS-0750-LI	340	300	350	
SP-BS-0750-LD				
SP-BS-0900-LI				
SP-BS-0900-LO				
SP-BS-1100	400	320	180	
SP-BS-1100-LI	400	320	380	
SP-BS-1100-LO				
SP-BS-1320	420	320	180	
SP-BS-1320-LI	420	320	380	
SP-BS-1320-LO				
SP-BS-1600	480	380	180	
SP-BS-1600-LI	480	380	400	
SP-BS-1600-LO				
SP-BS-2200	500	380	200	
SP-BS-2000-LI	500	380	400	
SP-BS-2000-LO				
SP-BS-2200-LI				
SP-BS-2200-LO				
SP-BS-4000	700	430	204	Рис.b
SP-BS-2500-LI	700	430	400	
SP-BS-2500-LO				
SP-BS-2800-LI				
SP-BS-2800-LO				
SP-BS-3150-LI				
SP-BS-3150-LO				
SP-BS-4000-LI	700	430	450	
SP-BS-4000-LO				

2.8 Внешний размер панели управления и ее монтажного блока (единица измерения: мм)

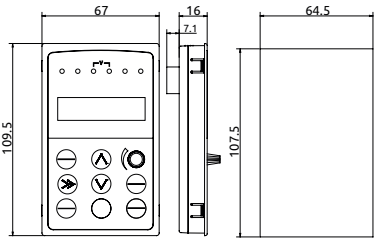


Рис. 2-6 Монтажные размеры панели управления

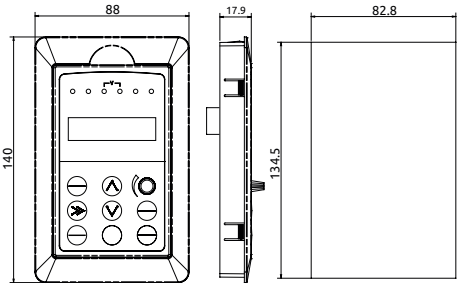


Рис. 2-7 Размер отверстия под панель управления

(1) Панель управления EN-LCD2 с внешним выводом не поддерживает возможность установки на выносном кронштейне. Монтажные размеры см. на Рис. 2-6.

(2) Для других панелей управления с другим внешним выводом пользователь может заказать монтажный блок другого размера, подходящий под фактический размер панели управления, или использовать кронштейн. Рекомендуемая толщина монтажной панели составляет 1,0-1,5 мм.

(3) Кронштейн приобретается отдельно.

2.9 Технические характеристики преобразователя частоты

Поз.		Описание
Вход	Ном. напряжение, частота	1-фазное, 220 В: 1 фаза, 220 В перем. тока, 50/60 Гц 3-фазное, 380 В: 3 фазы, 380 В перем. тока, 50/60 Гц 3-фазное, 480 В: 3 фазы, 480 В перем. тока, 50/60 Гц 3-фазное, 690 В: 3 фазы, 690 В перем. тока, 50/60 Гц
	Допустимый диапазон напряжения	1-фазное, 220 В: 200~260 В 3-фазное, 380 В: 320~460 В 3-фазное, 480 В: 400~530 В 3-фазное, 690 В: 586~760 В
Выход	Напряжение	0~690 В
	Частота	0~599 Гц
	Макс. нагрузка	Тип G (общего назначения): 150% от номинального тока в течение 1 мин; Тип P (для управления насосами, вентиляторами): 120% от номинального тока в течение 1 мин.
Характеристики системы управления	Режим управления	векторное управление, векторное управление PG (с генератором импульсов), скалярное управление в открытом контуре, управление крутящим моментом, управление крутящим моментом PG (с генератором импульсов)
	Точность управления скоростью	±0,5% от номинальной синхронной скорости (векторное управление); ±0,1 % от номинальной синхронной скорости (векторное управление с генератором импульсов PG); ±1% от номинальной синхронной скорости (скалярное управление);

Поз.			Описание
Характеристики системы управления	Диапазон регулирования скорости		1: 2000 (векторное управление с генератором импульсов PG) 1: 100 (векторное управление); 1 : 50 (скалярное управление);
	Пусковой момент		1,0 Гц: 150% от номинального крутящего момента (скалярное управление); 0,5 Гц: 150% от номинального крутящего момента (векторное управление); 0 Гц: 180% от номинального крутящего момента (векторное управление с генератором импульсов PG);
	Колебание скорости		±0,3% от номинальной синхронной скорости (векторное управление); ±0,1 % от номинальной синхронной скорости (векторное управление с генератором импульсов PG);
	Точность управления крутящим моментом		±10% от номинального крутящего момента (векторное управление, управление крутящим моментом); ±5% от номинального крутящего момента (векторное управление с генератором импульсов PG, управление крутящим моментом с генератором импульсов PG)
	Скорость отклика для достижения заданного крутящего момента		≤20 мс (векторное управление); ≤10 мс (векторное управление с генератором импульсов PG);
	Погрешность частоты		Ввод числового значения: макс. частота ×±0,01%; настройка аналогового входа: макс. частота ×±0,5 %
	Разрешающая способность по частоте	Настройка аналогового входа	0,1% от макс. частоты
		Шаг настройки кнопками на панели управления	0,01 Гц
		Внешний импульс	0,1% от макс. частоты
	Повышение крутящего момента		Автоматическое повышение крутящего момента; ручное повышение крутящего момента 0,1~12,0%
	Кривая напряжения/частоты (характеристическая кривая)		Номинальная частота задается в диапазоне 5~599 Гц; можно выбрать 5 типов кривых: постоянный крутящий момент, убывающий крутящий момент 1, убывающий крутящий момент 2, убывающий крутящий момент 3, пользовательская кривая напряжения/частоты.
	Кривая ускорения/торможения		Два режима: линейная кривая, S-образная кривая; 15 видов времени ускорения и торможения, единица времени на выбор (0,01 с, 0,1 с, 1 с), макс. время 1000 минут.
	Тормоз	Рекуперативное торможение	Преобразователь серии ESQ-600 напряжением 380 В и мощностью 15 кВт и ниже оснащен встроенным тормозным прерывателем. В этом случае тормозной резистор подключается к преобразователю напрямую между (+) и PB. Встроенный тормозной прерыватель не является обязательным для преобразователей мощностью от 18,5 кВт и выше. Достаточно подключить тормозной резистор между (+) и PB или внешний тормозной прерыватель между (+) и (-). К преобразователю серии ESQ-500 можно подключать внешние тормозные прерыватели между (+) и (-).
		Динамическое торможение	Пуск, останов - доп. функции. Частота торможения 0~15 Гц, ток торможения 0~100% от номинального тока, время торможения 0~%0,0 с
	Толчковый режим		Диапазон частот толчкового вращения: 0 Гц~макс. частота; время ускорения и торможения при толчковом вращении 0,1~6000,0 сек.
	Многоступенчатое регулирование частоты		15-ступенчатое управление с помощью встроенного ПЛК или пульта управления. Для каждой ступени можно отдельно задавать время ускорения и торможения; благодаря встроенному ПЛК данные сохраняются при сбое питания.

Поз.		Описание
Характеристики системы управления	Встроенный ПИД-регулятор	Обеспечивает удобство управления в замкнутом контуре
	Функция автоматического энергосбережения	Автоматическая оптимизация кривой напряжения/частоты для обеспечения эффективного использования энергии в соответствии с нагрузкой.
	Автоматическое регулирование напряжения (AVR)	Система автоматически поддерживает постоянное выходное напряжение при колебаниях напряжения сети в пределах допустимого диапазона.
	Автоматическое ограничение тока	Эта функция помогает избежать частых сбоев преобразователя из-за перегрузки по току.
	Несущая частота	Несущая частота автоматически регулируется в зависимости от нагрузки.
	Пуск с отслеживанием частоты вращения	Плавный пуск двигателя без рывка
Рабочие характеристики	Источник команд	Панель управления, пульт управления, последовательный коммуникационный порт. Включение может осуществляться разными способами.
	Способ настройки частоты	Основной и вспомогательный способ для общей и точной настройки соответственно. Ввод числового значения, настройка аналогового входа, настройка импульсного входа, задание ширины импульса, настройка через последовательный интерфейс. Включение может осуществляться разными способами.
	Функция объединения	Канал управления пуском и канал управления частотой можно объединять произвольным образом и включать одновременно
Характеристика входов и выходов	Цифровой вход	Канал 8 для универсального цифрового входа, макс. частота 1 кГц, канал 1 может использоваться в качестве импульсного входа, макс. входная частота 50 кГц. Расширяется до 14 каналов.
	Аналоговый вход	Канал 2 для аналогового входа, AI1 для приема сигнала входного тока 4~20 мА или напряжения 0~10 В, AI2 в качестве дифференциального входа (прием сигнала 4~20 мА или -10~10 В - доп. функция). Расширяется до 4 каналов.
	Импульсный выход	0,1 ~ 20 кГц выходной импульсный сигнал квадратной формы, соответствующий заданной частоте, выходной частоте и другим физическим величинам.
	Аналоговый выход	Канал 2 для выходного аналогового сигнала. AO1 для приема сигнала выходного тока 4~20 мА или выходного напряжения 0~10 В для достижения заданной частоты, выходной частоты и другой физической величины. Расширяется до 4 каналов.
Уникальные функции	Быстрое ограничение тока	Эта функция помогает избежать частых сбоев преобразователя из-за перегрузки по току.
	Одноимпульсное управление	Подходит для рабочих площадок, на которых одна кнопка используется для управления пуском и остановом преобразователя. При первом нажатии осуществляется пуск, при следующем - останов и т.д. Это функция является простой и надежной.
	Контроль фиксированной длины	Осуществление контроля фиксированной длины
	Управление временем	Функция управления временем в диапазоне 0,1 мин ~ 6500,0 мин
	Виртуальный вход/выход	Пять виртуальных цифровых выходов и пять виртуальных цифровых входов обеспечивают легкость логического управления
	Дисплей панели управления	Отображение заданной частоты, параметров настройки выходной частоты, выходного напряжения, выходного тока.

Поз.		Описание
Панель управления	Блокировка кнопок	Блокировка всех или некоторых кнопок
Защитные функции		Проверка на отсутствие короткого замыкания при включении двигателя, защита фаз на входе/выходе от обрыва, защита от перегрузки по току, защита от перенапряжения, защита от недонапряжения, защита от перегрева, защита от перегрузки, защита от недостаточной нагрузки, релейная защита, защита клемм, защита от случайного включения.
Условия окружающей среды	Место установки	Внутри помещения, в месте, не подверженном воздействию прямых солнечных лучей, пыли, коррозионных и горючих газов, масляного тумана, паров, водяных брызг и солей.
	Высота над уровнем моря	Менее 1000 м. (при высоте более 1000 м потребуется ограничение времени использования и выходного тока на 10% за каждые 1000 м).
	Температура окружающей среды	-10C~+40 °C (при температуре 40 °C~50 °C потребуется ограничение времени использование или использование более эффективного теплопоглощающего устройства)
	Относительная влажность воздуха	Менее 95%, без образования конденсата
	Вибрация	Менее 5,9 м/с^2 (0.6g)
	Температура хранения	-40°C – 70°C
Конструкция	Класс защиты	IP20
	Режим охлаждения	Исполнение с принудительным воздушным охлаждением Исполнение с естественным охлаждением
Монтаж		Настенный и в шкафу

Для обеспечения максимально эффективной работы преобразователя частоты перед подключением необходимо убедиться, что его тип соответствует вашим требованиям.

Выбор неподходящего преобразователя частоты может привести к неправильной работе двигателя или выходу из строя самого преобразователя.

3 Установка и электрические подключения

3.1 Условия окружающей среды

3.1.1 Требования к условиям окружающей среды в месте установки

(1) Преобразователь частоты необходимо устанавливать в хорошо проветриваемом помещении с температурой окружающей среды в пределах -10ºC~40ºC. Если она превышает 40ºC, потребуется

установка внешнего теплоотводящего устройства или ограничение рабочих характеристик преобразователя. При температуре ниже -10°C необходимо выполнить предварительный нагрев преобразователя.

(2) Избегать установки в местах, подверженных воздействию прямых солнечных лучей, пыли, паров волокон и металлической стружки.

(3) Не устанавливать в среде с коррозионными и взрывоопасными газами.

(4) Относительная влажность воздуха должна быть менее 95% без образования конденсата.

(5) Место установки не должно подвергаться воздействию вибрации, превышающей 5,9 м/с² (0.6g).

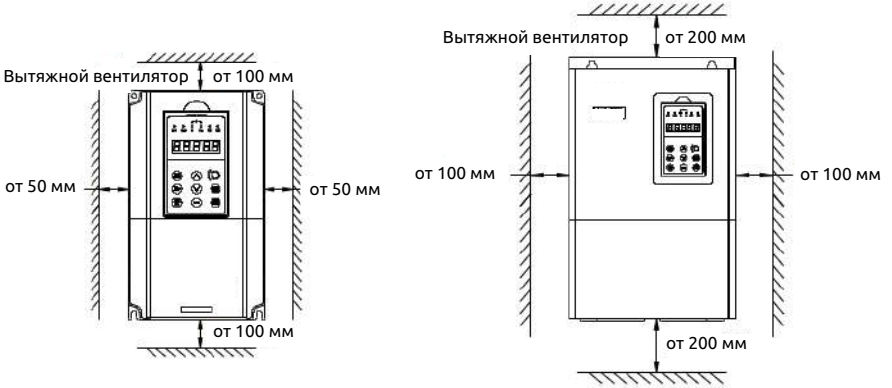
(6) Преобразователь должен располагаться вдали от источника электромагнитного излучения и другого электрооборудования, чувствительного к электромагнитным помехам.

3.1.2 Направление установки и пространство для монтажа

(1) Как правило, преобразователь устанавливается в вертикальном положении. Горизонтальная установка будет препятствовать нормальному рассеянию тепла, и в таком случае потребуется ограничение времени использования преобразователя.

(2) На Рис. 3-1 показаны минимальные монтажные размеры.

(3) При установке нескольких преобразователей друг над другом между ними необходимо установить разделительные пластины (см. Рис. 3-2).



a: для преобразователей мощностью до 15 кВт

b: для преобразователей мощностью от 18,5 кВт

Рис. 3-1 Монтажные размеры

Рис. 3-2 Установка нескольких преобразователей частоты

3.2 Отсоединение и установка компонентов

3.2.1 Отсоединение и установка панели управления

(1) Отсоединение

Нажать указательным пальцем на выемку в панели управления. Аккуратно нажав на гибкую пластину с верхней стороны, потянуть ее вниз, чтобы отсоединить панель управления.

(2) Установка

Сначала вставить крепежные выступы в нижней части панели управления в зажимы на преобразователе. Затем прижав гибкую пластину с верхней стороны панели управления, вставить ее в монтажное отверстие (должен послышаться щелчок) (см. Рис. 3-3).

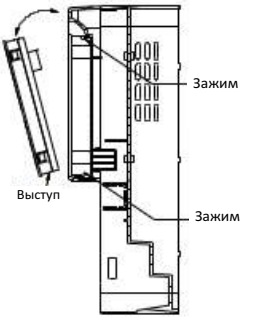


Рис. 3-3 Установка панели управления

3.2.2 Снятие и установка крышки

3.2.2.1 Снятие и установка крышки

(1) Снятие

Поставив большие пальцы руки на боковые штифты, а безымянные - на соединения в верхней и нижней части крышки, одновременно сделать надавливающее движение большими пальцами и потянуть крышку вверх, пока штифты не выйдут из зацепления, давая

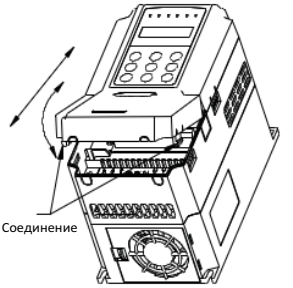


Рис. 3-4 Установка и снятие металлической крышки

возможность откинуть крышку и снять ее с преобразователя.

(2) Установка

1> Наклонить крышку на 5~10 градусов;

2> Совместить установочный выступ с зажимом в верхней части преобразователя и с усилием надавить на крышку, пока ее штифты полностью не войдут в отверстия с обеих сторон (см. Рис. 3-4).

3.2.2.2 Снятие и установка металлической крышки:

(1) Снятие

Сначала выкрутить 2 винта с боковой стороны крышки и слегка сместить ее в сторону, затем наклонить ее на 15 градусов и потянуть в направлении, показанном на рисунке справа, чтобы снять крышку.

(2) Установка

Сначала приложить крышку параллельно корпусу, совместив их боковые стороны. Протолкнуть крышку вперед, чтобы ее выступы вошли в пазы корпуса, после чего затянуть винты. Снятие металлической крышки см. на Рис. 3-5.

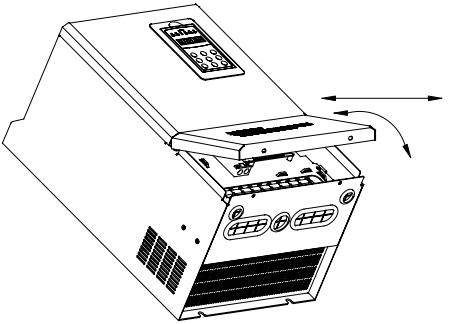


Рис. 3-5 Снятие и установка металлической крышки

3.3 Меры предосторожности при электрических подключениях

(1) Перед работами с электропроводкой необходимо отключить питание и подождать не менее 10 минут, чтобы сбросилось остаточное напряжение. В противном случае существует риск удара электрическим током.

(2) Запрещается подключать кабель питания к выходам U, V, W преобразователя.

(3) Если преобразователь частоты во время работы генерирует высокий ток утечки, необходимо обеспечить надлежащее заземление преобразователя и двигателя (подключением заземляющего проводника см. в пункте 8 подраздела 3.4.1).

(4) Перед отправкой с завода преобразователь прошел испытание на электрическую прочность, поэтому пользователю нет необходимости проводить его снова.

(5) Не устанавливать между преобразователем и двигателем фильтрующий конденсатор или резистивно-емкостные гасители.

Также не допускается установка электромагнитного контактора. Если требуется оснащение контактором иди другим переключающим устройством, убедиться, что он не будет отключен, пока работает преобразователь (см. Рис. 3-6).

(6) Для защиты выхода преобразователя от перегрузки по току, а также для удобства технического обслуживания при отключенном питании необходимо подключать преобразователь к источнику питания через воздушный выключатель и контактор.

(7) Управляющий кабель должен представлять собой скрученный многожильный кабель или экранированный кабель. Один конец экрана остается в воздухе, а другой - присоединяется к клемме заземления преобразователя. Длина кабеля должна быть меньше 20 м.

(1) Отключить источник питания преобразователя. После отключения ЖК-дисплея и светодиодных индикаторов выждать не менее 10-20 минут (в зависимости от модели преобразователя) и только потом можно приступать к электрическим подключениям.

(2) Перед подключениями внутри преобразователя убедиться, что напряжение постоянного тока между выводами P+ и P- ниже 36 В.

(3) Электрические подключения должен выполнять только обученный и квалифицированный персонал.

(4) Перед включением питания убедиться, что характеристики питания преобразователя соответствуют характеристикам источника питания, в противном случае это может привести к травмам персонала и повреждению устройства.

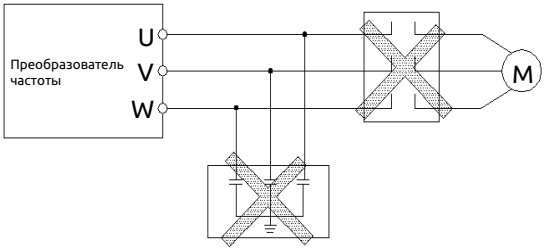


Рис. 3-6 Запрет на использование контактора и фильтрующего конденсатора

3.4 Подключение к клеммам главной цепи

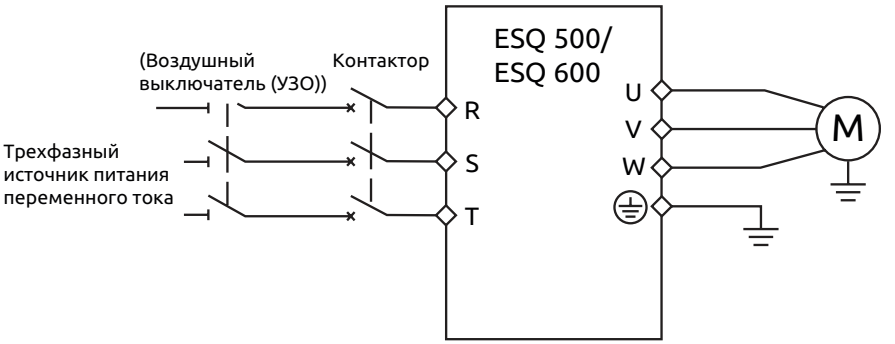


Рис. 3-7 Подключения к клеммам главной цепи

Для обеспечения безопасности электрической цепи необходимо выбирать подходящий воздушный выключатель, автомат защиты, проводку на входе питания. Рекомендуемые характеристики приводятся в Таблице 3-1 (Комментарий: следует использовать медные провода с изоляцией из ПВХ).

Таблица 3-1 Рекомендуемые характеристики воздушного выключателя (автомата защиты), контактора и проводов.

Тип	Воздушный выключатель или автомат защиты (А)	Контактор (А)	Кабель, подключаемый к разъему питания, мм^2	Кабель, подключаемый к выходу двигателя, мм^2	Управляющий кабель, мм^2
ESQ-600-2S0004	6	9	0,75	0,75	0,5
ESQ-600-2S0007	10	12	0,75	0,75	0,5
ESQ-600-2S0015	16	18	1,5	1,5	0,5
ESQ-600-2S0022	16	18	1,5	1,5	0,5
ESQ-600-2S0037	20	25	2,5	2,5	0,75
ESQ-600-4T0007G/0015P	6	9	0,75	0,75	0,5
ESQ-600-4T0015G/0022P	10	12	0,75	0,75	0,5
ESQ-600-4T0022G/0037P	16	18	1,5	1,5	0,5
ESQ-600-4T0037G/0055P	16	18	1,5	1,5	0,5
ESQ-600-4T0055G/0075P	20	25	2,5	2,5	0,75
ESQ-600-4T0075G/0110P	25	25	4,0	4,0	0,75
ESQ-600-4T0110G/0150P	32	32	6,0	6,0	0,75
ESQ-600-4T0150G/0185P	40	40	6,0	6,0	0,75
ESQ-600-4T0185G/0220P	50	50	10	10	1,0
ESQ-600-4T0220G/0300P	50	50	10	10	1,0
ESQ-600-4T0300G/0370P	63	63	16	16	1,0
ESQ-600-4T0370G/0450P	80	80	25	25	1,0
ESQ-600-4T0450G/0550P	100	115	35	35	1,0
ESQ-600-4T0550G/0750P	125	125	50	50	1,0
ESQ-500-4T0750G/0900P	250	160	70	70	1,5

Тип	Воздушный выключатель или автомат защиты (А)	Контактор (А)	Кабель, подключаемый к разъему питания, мм^2	Кабель, подключаемый к выходу двигателя, мм^2	Управляющий кабель, мм^2
ESQ-500-4T0900G/1100P	250	160	75	75	1,5
ESQ-500-4T1100G/1320P	350	350	120	120	1,5
ESQ-500-4T1320G/1600P	400	400	120	120	1,5
ESQ-500-4T1600G/1850P	500	500	150	150	1,5
ESQ-500-4T1850G/2000P	500	500	150	150	1,5
ESQ-500-4T2000G/2200P	630	630	185	185	1,5
ESQ-500-4T2200G/2500P	700	700	240	240	1,5
ESQ-500-4T2500G/2800P	800	800	120*2	120*2	1,5
ESQ-500-4T2800G/3150P	800	800	120*2	120*2	1,5
ESQ-500-4T3150G/3550P	1000	1000	150*2	150*2	1,5
ESQ-500-4T3550G/3750P	1000	1000	185*2	185*2	1,5
ESQ-500-4T3750G/4000P	1250	1250	240*2	240*2	1,5
ESQ-500-4T4000G/4500P	1250	1250	240*2	240*2	1,5
ESQ-500-4T4500G/5000P	1250	1250	270*2	270*2	1,5
ESQ-500-4T5000G/5600P	1600	1600	270*2	270*2	1,5
ESQ-500-4T5600G/6300P	1600	1600	300*2	300*2	1,5
ESQ-500-4T6300G/7100P	2000	2000	300*2	300*2	1,5
ESQ-500-4T8000G	2800	2800	240*4	240*4	1,5
ESQ-500-4T10000G	2800	2800	300*4	300*4	1,5
ESQ-600-5T0007G/0015P	6	9	0,75	0,75	0,5
ESQ-600-5T0015G/0022P	10	12	0,75	0,75	0,5
ESQ-600-5T0022G/0037P	16	18	1,5	1,5	0,5
ESQ-600-5T0037G/0055P	16	18	1,5	1,5	0,5
ESQ-600-5T0055G/0075P	20	25	2,5	2,5	0,75
ESQ-600-5T0075G/0110P	25	25	4,0	4,0	0,75
ESQ-600-5T0110G/0150P	32	32	6,0	6,0	0,75
ESQ-600-5T0150G/0185P	40	40	6,0	6,0	0,75
ESQ-600-5T0185G/0220P	50	50	10	10	1,0
ESQ-600-5T0220G/0300P	50	50	10	10	1,0
ESQ-600-5T0300G/0370P	63	63	16	16	1,0
ESQ-600-5T0370G/0450P	80	80	25	25	1,0
ESQ-600-5T0450G/0550P	100	115	35	35	1,0
ESQ-600-5T0550G/0750P	125	125	50	50	1,0
ESQ-500-5T0750G/0900P	250	160	70	70	1,5
ESQ-500-5T0900G/1100P	250	160	75	75	1,5
ESQ-500-5T1100G/1320P	350	350	120	120	1,5
ESQ-500-5T1320G/1600P	400	400	120	120	1,5
ESQ-500-5T1600G/1850P	500	500	150	150	1,5
ESQ-500-5T1850G/2000P	500	500	150	150	1,5
ESQ-500-5T2000G/2200P	630	630	185	185	1,5
ESQ-500-5T2200G/2500P	700	700	240	240	1,5
ESQ-500-5T2500G/2800P	800	800	120*2	120*2	1,5
ESQ-500-5T2800G/3150P	800	800	120*2	120*2	1,5
ESQ-500-5T3150G/3550P	1000	1000	150*2	150*2	1,5
ESQ-500-5T3550G/3750P	1000	1000	185*2	185*2	1,5
ESQ-500-5T3750G/4000P	1250	1250	240*2	240*2	1,5
ESQ-500-5T4000G/4500P	1250	1250	240*2	240*2	1,5
ESQ-500-5T4500G/5000P	1250	1250	270*2	270*2	1,5
ESQ-500-5T5000G/5600P	1600	1600	270*2	270*2	1,5

Тип	Воздушный выключатель или автомат защиты (А)	Контактор (А)	Кабель, подключаемый к разъему питания, мм^2	Кабель, подключаемый к выходу двигателя, мм^2	Управляющий кабель, мм^2
ESQ-500-5T5600G/6300P	1600	1600	300*2	300*2	1,5
ESQ-500-5T6300G/7100P	2000	2000	300*2	300*2	1,5
ESQ-600-7T0110G/0150P	25	25	4,0	4,0	1,0
ESQ-600-7T0150G/0185P	32	32	6,0	6,0	1,0
ESQ-600-7T0185G/0220P	32	32	6,0	6,0	1,0
ESQ-600-7T0220G/0300P	50	50	10	10	1,0
ESQ-600-7T0300G/0370P	50	50	10	10	1,0
ESQ-600-7T0370G/0450P	63	63	16	16	1,0
ESQ-600-7T0450G/0550P	63	63	16	16	1,5
ESQ-600-7T0550G/0750P	100	80	16	16	1,5
ESQ-500-7T0750G/0900P	125	115	25	25	1,5
ESQ-500-7T0900G/1100P	160	125	35	35	1,5
ESQ-500-7T1100G/1320P	250	160	50	50	1,5
ESQ-500-7T1320G/1600P	250	160	70	70	1,5
ESQ-500-7T1600G/2000P	315	225	75	75	1,5
ESQ-500-7T2000G/2200P	350	350	120	120	1,5
ESQ-500-7T2200G/2500P	400	400	120	120	1,5
ESQ-500-7T2500G/2800P	400	400	150	150	1,5
ESQ-500-7T2800G/3150P	500	500	150	150	1,5
ESQ-500-7T3150G/3550P	500	500	150	150	1,5
ESQ-500-7T3550G/4000P	630	630	185	185	1,5
ESQ-500-7T4000G/4500P	700	700	240	240	1,5
ESQ-500-7T4500G/5000P	800	800	120*2	120*2	1,5
ESQ-500-7T5000G/5600P	800	800	120*2	120*2	1,5
ESQ-500-7T5600G/6300P	1000	1000	185*2	185*2	1,5
ESQ-500-7T6300G	1000	1000	185*2	185*2	1,5
ESQ-500-7T8000G	1600	1600	270*2	270*2	1,5
ESQ-500-7T10000G	1600	1600	300*2	300*2	1,5

3.4.1 Подключение различных устройств к преобразователю

(1) Такие расцепители, как изолирующие выключатели, необходимо устанавливать между источником питания и преобразователя для обеспечения защиты персонала при техническом обслуживании и принудительного обесточивания преобразователя.

(2) В цепи питания преобразователя должен быть установлен расцепитель для защиты от сверхтоков или плавкий предохранитель, обеспечивающий защиту от неисправностей в результате выхода из строя периферийного устройства.

(3) Входной реактор переменного тока

Входной реактор переменного тока можно устанавливать для подавления высших гармоник между преобразователем и источником питания, не соответствующих требованиям системы или снижающих коэффициент мощности на входе.

(4) Контактор используется только для подачи питания. Нельзя применять его для управления пуском и остановом преобразователя.

(5) Входной помехоподавляющий фильтр

Данный дополнительный фильтр подавления ЭМП предназначен для уменьшения высокочастотных помех и радиопомех на входе питания.

(6) Выходной помехоподавляющий фильтр

Данный дополнительный фильтр подавления ЭМП предназначен для уменьшения радиопомех и ограничения напряжения на выходе преобразователя.

(7) Выходной реактор переменного тока

Рекомендуется устанавливать выходной реактор переменного тока во избежание повреждение изоляции двигателя, для ограничения тока утечки и защиты преобразователя, если длина соединительного провода между преобразователем и двигателем превышает 50 м.

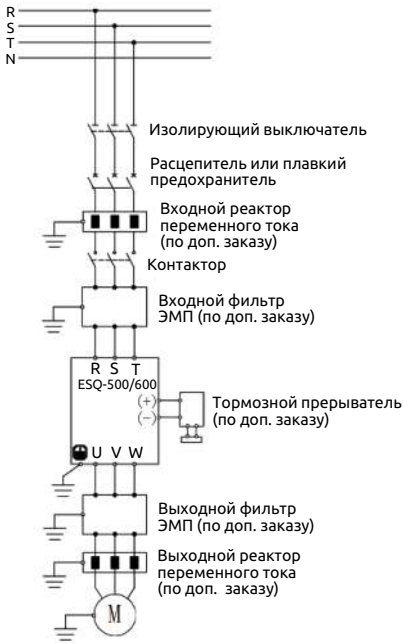


Рис. 3-8 Подключение различных устройств к преобразователю

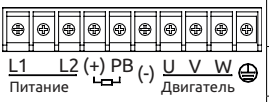
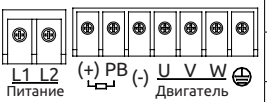
(8) Защитный проводник.

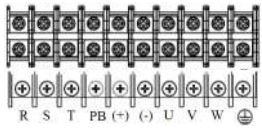
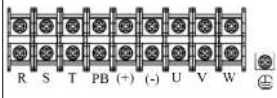
Необходимо выполнить заземление преобразователя и двигателя. В качестве соединительного провода следует выбирать многожильный медный провод сечением 3,5 мм2 и небольшой длины. Сопротивление цепи заземления должно быть менее 10 Ом.

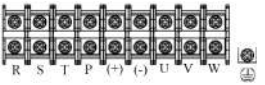
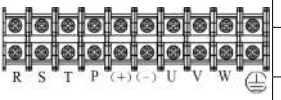
3.4.2 Подключение к клеммам главной цепи

(1) Входные и выходные клеммы главной цепи см. в Таблице 3-2, 3-3.

Таблица 3-2 Описание входных и выходных клемм главной цепи

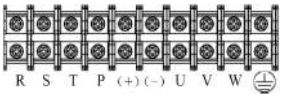
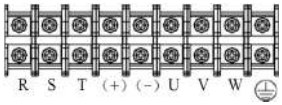
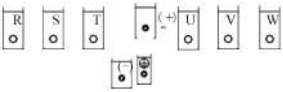
Тип	Клемма главной цепи	Название клеммы	Описание функции
ESQ-600-2S0004 ~ ESQ- 600-2S0022		L1, L2	1-фазная входная клемма переменного тока, подключение источника питания
		(+)	Постоянное напряжение. Положительная клемма.
		PB	Подключение к клемме тормозного резистора
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательная клемма.
		U, V, W	3-фазная выходная клемма переменного тока, подключение к двигателю
		⏚	Клемма заземления
ESQ-600-2S0037		L1, L2	1-фазная входная клемма переменного тока, подключение источника питания
		(+)	Постоянное напряжение. Положительная клемма.
		PB	Подключение к клемме тормозного резистора
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательная клемма.
		U, V, W	3-фазная выходная клемма переменного тока, подключение к двигателю
		⏚	Клемма заземления
ESQ-600-4T0007G/0015P ~ ESQ-600-4T0150G/0185P ESQ-600-5T0007G/0015P ~ ESQ-600-5T0150G/0185P		R, S, T	3-фазная входная клемма переменного тока, подключение источника питания
		(+)	Постоянное напряжение. Положительная клемма.
		PB	Подключение к клемме тормозного резистора
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательная клемма.
		U, V, W	3-фазная выходная клемма переменного тока, подключение к двигателю
		⏚	Клемма заземления

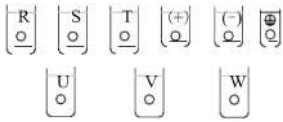
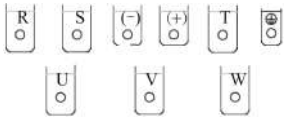
Тип	Клемма главной цепи	Название клеммы	Описание функции
ESQ-600-4T0185G/0220P ESQ-600-4T0220G/0300P ESQ-600-5T0185G/0220P ESQ-600-5T0220G/0300P		R, S, T	3-фазная входная клемма переменного тока, подключение источника питания
		P, (+)	Подключение к реактору постоянного тока
		(+)	Постоянное напряжение. Положительная клемма.
		PB	Подключение к клемме тормозного резистора
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательная клемма.
		(+) , (-)	Подключение тормозного прерывателя
		U, V, W	3-фазная выходная клемма переменного тока, подключение к двигателю
		⏚	Клемма заземления
ESQ-600-4T0300G/0370P ESQ-600-4T0370G/0450P ESQ-600-5T0300G/0370P ESQ-600-5T0370G/0450P ESQ-600-7T0110G/0150P ~ ESQ-600-7T0220G/0300P		R, S, T	3-фазная входная клемма переменного тока, подключение источника питания
		P, (+)	Подключение к реактору постоянного тока
		PB	Подключение к клемме тормозного резистора
		(+)	Постоянное напряжение. Положительная клемма.
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательная клемма.
		(+) , (-)	Подключение тормозного прерывателя
		U, V, W	3-фазная выходная клемма переменного тока, подключение к двигателю
		⏚	Клемма заземления
ESQ-600-4T0450G/0550P ESQ-600-4T0550G/0750P ESQ-600-5T0450G/0550P ESQ-600-5T0550G/0750P ESQ-600-7T0300G/0370P ~ ESQ-600-7T0550G/0750P		R, S, T	3-фазная входная клемма переменного тока, подключение источника питания
		P, (+)	Подключение к реактору постоянного тока
		PB	Подключение к клемме тормозного резистора
		(+)	Постоянное напряжение. Положительная клемма.
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательная клемма.
		(+) , (-)	Подключение тормозного прерывателя
		U, V, W	3-фазная выходная клемма переменного тока, подключение к двигателю
		⏚	Клемма заземления

Тип	Клемма главной цепи	Название клеммы	Описание функции
ESQ-600-7T0110G/0150P ~ ESQ-600-7T0220G/0300P		R, S, T	3-фазная входная клемма переменного тока, подключение источника питания
		P, (+)	Подключение к реактору постоянного тока
		(+)	Постоянное напряжение. Положительная клемма.
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательная клемма.
		(+), (-)	Подключение тормозного прерывателя
		U, V, W	3-фазная выходная клемма переменного тока, подключение к двигателю
		⏚	Клемма заземления
ESQ-600-7T0300G/0370P ~ ESQ-600-7T0550G/0750P		R, S, TP	3-фазная входная клемма переменного тока, подключение источника питания
		, (+)	Подключение к реактору постоянного тока
		(+)	Постоянное напряжение. Положительная клемма.
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательная клемма.
		(+), (-)	Подключение тормозного прерывателя
		U, V, W	3-фазная выходная клемма переменного тока, подключение к двигателю
		⏚	Клемма заземления
ESQ-500-7T0750G/0900P ~ ESQ-500-7T1320G/1600P		R, S, T	3-фазная входная клемма переменного тока, подключение источника питания
		(+)	Постоянное напряжение. Положительная клемма.
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательная клемма.
		P, (+)	Подключение к реактору постоянного тока
		(+), (-)	Подключение тормозного прерывателя
		U, V, W	3-фазная выходная клемма переменного тока, подключение к двигателю
		⏚	Клемма заземления

Тип	Клемма главной цепи	Название клеммы	Описание функции
ESQ-500-7T1600G/2000P ~ ESQ-500-7T2500G/2800P	R S T Питание P (+) (-) U V W Двигатель	R, S, T	3-фазная входная клемма переменного тока, подключение источника питания
		(+)	Постоянное напряжение. Положительная клемма.
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательная клемма.
		P, (+)	Подключение к реактору постоянного тока
		(+), (-)	Подключение тормозного прерывателя
		U, V, W	3-фазная выходная клемма переменного тока, подключение к двигателю
		⏚	Клемма заземления
ESQ-500-7T2850G/3150 ~ ESQ-500-7T6300G	R S T (+) (-) U V W	R, S, T	3-фазная входная клемма переменного тока, подключение источника питания
		(+)	Постоянное напряжение. Положительная клемма.
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательная клемма.
		(+), (-)	Подключение тормозного прерывателя
		U, V, W	3-фазная выходная клемма переменного тока, подключение к двигателю
		⏚	Клемма заземления
ESQ-500-7T8000G ESQ-500-7T10000G	R S (-) (+) T U V W	R, S, T	3-фазная входная клемма переменного тока, подключение источника питания
		(+)	Постоянное напряжение. Положительная клемма.
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательная клемма.
		(+), (-)	Подключение тормозного прерывателя
		U, V, W	3-фазная выходная клемма переменного тока, подключение к двигателю
		⏚	Клемма заземления

Таблица 3-3 Описание входных и выходных клемм главной цепи

Тип	Клемма главной цепи	Название клеммы	Описание функции
ESQ-500-4T0750G/0900P ESQ-500-5T0750G/0900P		R, S, T	3-фазная входная клемма переменного тока, подключение источника питания
		(+)	Постоянное напряжение. Положительная клемма.
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательная клемма.
		P, (+)	Подключение к реактору постоянного тока
		(+), (-)	Подключение тормозного прерывателя
		U, V, W	3-фазная выходная клемма переменного тока, подключение к двигателю
		⏚	Клемма заземления
ESQ-500-4T0900G/1100P ~ ESQ-500-4T1320G/1600P ESQ-500-5T0900G/1100P ~ ESQ-500-5T1320G/1600P		R, S, T	3-фазная входная клемма переменного тока, подключение источника питания
		(+)	Постоянное напряжение. Положительная клемма.
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательная клемма.
		(+), (-)	Подключение тормозного прерывателя
		U, V, W	3-фазная выходная клемма переменного тока, подключение к двигателю
		⏚	Клемма заземления
ESQ-500-4T1600G/1850P ~ ESQ-500-4T2200G/2500P ESQ-500-5T1600G/1850P ~ ESQ-500-5T2200G/2500P		R, S, T	3-фазная входная клемма переменного тока, подключение источника питания
		(+)	Постоянное напряжение. Положительная клемма.
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательная клемма.
		(+), (-)	Подключение тормозного прерывателя
		U, V, W	3-фазная выходная клемма переменного тока, подключение к двигателю
		⏚	Клемма заземления

Тип	Клемма главной цепи	Название клеммы	Описание функции
ESQ-500-4T2500G/2800P ~ ESQ-500-4T6300G/7100P ESQ-500-5T2500G/2800P ~ ESQ-500-5T6300G/7100P		R, S, T	3-фазная входная клемма переменного тока, подключение источника питания
		(+)	Постоянное напряжение. Положительная клемма.
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательная клемма.
		(+), (-)	Подключение тормозного прерывателя
		U, V, W	3-фазная выходная клемма переменного тока, подключение к двигателю
		⏚	Клемма заземления
ESQ-500-4T8000G ESQ-500-4T10000G		R, S, T	3-фазная входная клемма переменного тока, подключение источника питания
		(+)	Постоянное напряжение. Положительная клемма.
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательная клемма.
		(+), (-)	Подключение тормозного прерывателя
		U, V, W	3-фазная выходная клемма переменного тока, подключение к двигателю
		⏚	Клемма заземления

Подключение элементов главной цепи должно осуществляться в соответствии с описанием выше. Неправильное подключение может привести к выходу преобразователя из строя и травмам обслуживающего персонала.

3.5 Стандартная схема электрических подключений

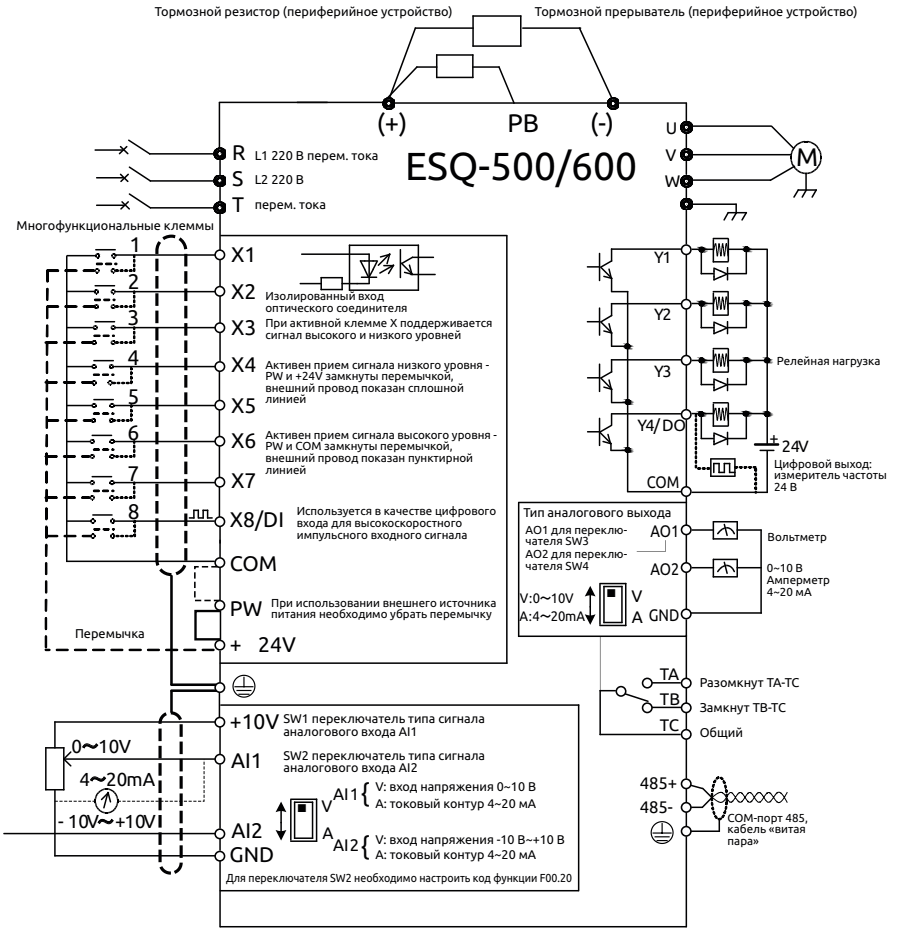


Рис. 3-9 Стандартная схема электрических подключений

3.6 Конфигурация контура управления и электрические подключения

3.6.1 Расположение и функции клемм и переключателей на плате управления:

Расположение и функции клемм и переключателей на плате управления см. на Рис. 3-10.

Клеммные колодки CN1 и CN7 используются производителями, CN2 - это внешний интерфейс, CN5 служит для подключения панели

управления. CN3, CN4 и CN6 - пользовательские клеммы (см. Таблицу 3-4). Описание настроек и функции переключателя см. в Таблице 3-5. Перед эксплуатацией преобразователя необходимо внимательно изучить следующие описания.

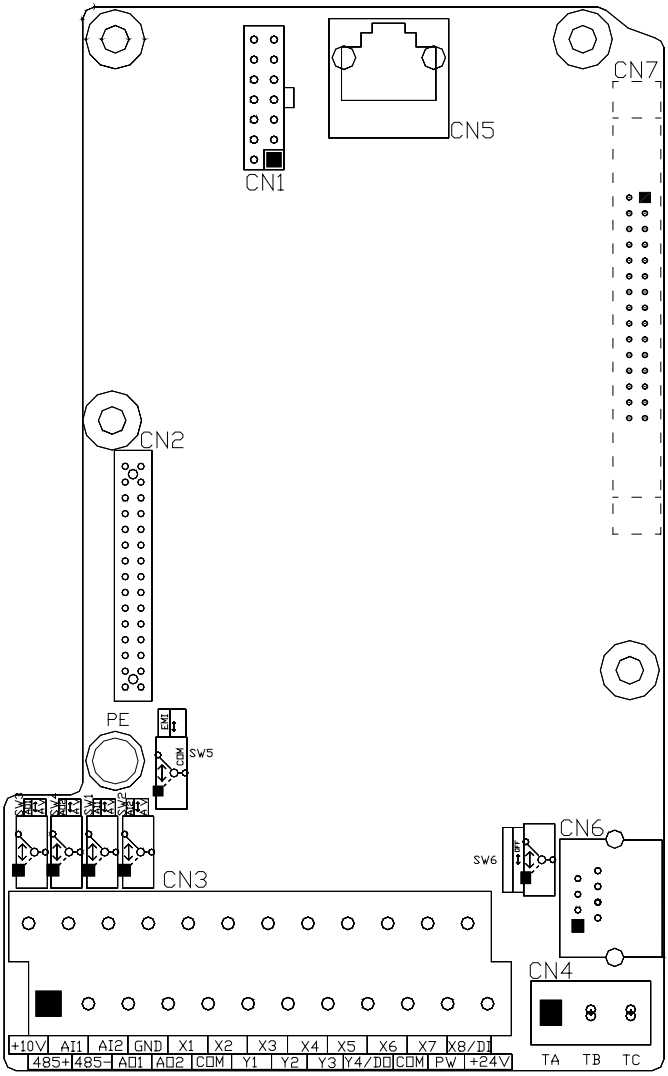


Рис. 3-10 Схема платы управления

Таблица 3-4 Описание функций пользовательских клемм

№	Функция	Описание
CN3	Управление входом и выходом внешнего устройства	Используется в тех случаях, когда управление преобразователем осуществляется с помощью внешнего устройства (см. 3.6.2).
CN4	Сигнальный выход RLY1	TA-TC - это нормально разомкнутый контакт; TB-TC - это нормально замкнутый контакт (см. 3.6.2)
CN6	Интерфейс связи RS-485	Используется для каскадного подключения и других функций управления (см. 3.6.2)

Таблица 3-5 Описание функций пользовательских переключателей

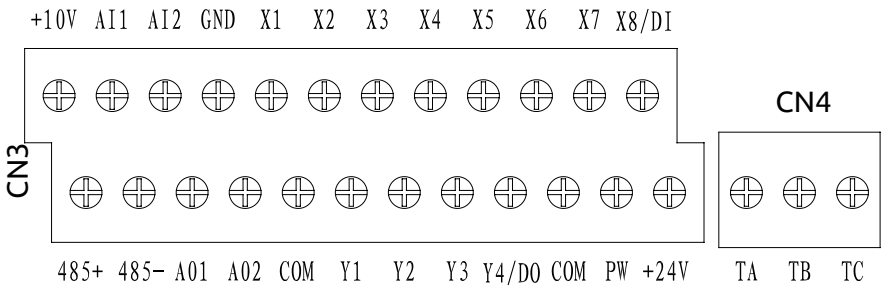
№	Функция	Настройка		Значение по умолчанию
SW1	Поступление входного аналогового сигнала на AI1		V: F00.20 соответствует XXX0 входной сигнал напряжения 0~+10 В I: F00.20 соответствует XXX1 входной токовый сигнал 4 ~ 20 мА	F00.20 соответствует 0000 0~+10 В
SW2	Поступление входного аналогового сигнала на AI2		V: F00.20 соответствует XX0X, входной сигнал напряжения -10 В~+10 В I: F00.20 соответствует XX1X, входной токовый сигнал 4 ~ 20 мА	F00.20 соответствует 0000 -10 В~+10 В
SW3	Поступление выходного аналогового сигнала на AO1		V: F00.21 соответствует XX00 Выходной сигнал напряжения 0~+10 В I: F00.21 соответствует XX11 выходной токовый сигнал 4 ~ 20 мА	F00.21 соответствует 0000 0~+10 В
SW4	Поступление выходного аналогового сигнала на AO2			
SW5	Подавление ЭМП для выбранной клеммы		: Заземление : Временное отключение	временное отключение
SW6	Выбор оконечного резистора		: Подключение к оконечному резистору : Временное отключение	временное отключение

(1) На схеме переключателя черный прямоугольник обозначает его текущее положение.

(2) DIP-переключатель подавления ЭМП необходимо устанавливать в положение заземления только при наличии сильных помех на рабочем месте необходимо подключить к земле.

3.6.2 Описания клеммы платы управления

(1) Конфигурация клеммных колодок CN3 и CN4



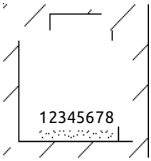
(2) Функции клеммных колодок CN3 и CN4 см. в Таблице 3-6.

Таблица 3-6 Функции клемм платы управления

Тип	Знак	Описание	Функции и характеристики клемм
Многофунк-циональная входная клемма	X1	Многофункциональный вход 1	Диапазон входного напряжения: 15 – 30 В; Изоляция оптического соединителя, совместимо с биполярным входом; Входное сопротивление: 4,7 кОм макс. входная частота: 1 кГц
	X2	Многофункциональный вход 2	
	X3	Многофункциональный вход 3	
	X4	Многофункциональный вход 4	
	X5	Многофункциональный вход 5	
	X6	Многофункциональный вход 6	
	X7	Многофункциональный вход 7	
	X8/DI	Многофункциональный вход 8/ высокоскоростной импульсный вход	Кроме функций X1~X7 он может использоваться в качестве высокоскоростного импульсного входа. Входное сопротивление: 2,2 кОм макс. входная частота: 50 кГц
Источник питания	+24V	Источник питания +24 В	Подача напряжения +24 В на внешнее устройство (24±4 В) Макс. выходной ток: 200 мА
	PW	Входной разъем для внешнего источника питания	по умолчанию подключение выполняется к клемме +24V; если для управления клеммой X используется внешний сигнал, необходимо подключить внешний источник питания и отсоединить кабель от клеммы +24V.
	+10V	Источник питания +10V	Подача питания +10 В на внешнее устройство (10±0,5 В). Макс. выходной ток: 50 мА
	COM	Общий интерфейс	Базовое заземление цепи цифрового сигнала и цепи питания +24 В
	GND	Общий интерфейс	Базовое заземление цепи аналогового сигнала и цепи питания +10 В

Тип	Знак	Описание	Функции и характеристики клемм
Аналоговый вход	AI1	Аналоговый вход 1	Диапазон входных значений: 0 В~10 В пост. тока/4~20 мА, выбирается переключателем SW1 на плате управления. Входное полное сопротивление: вход напряжения при 20 кОм, вход тока при 250 Ом. Разрешающая способность 1/4000
	AI2	Аналоговый вход 2	Диапазон входных значений: 10 В~10 В/4~20 мА, определяется второй цифрой кода F00.20 и переключателем SW2 на плате управления. Входное полное сопротивление: вход напряжения при 20 кОм, вход тока при 250 Ом. Разрешающая способность 1/2000
Аналоговый выход	AO1	Аналоговый выход 1	Выход напряжения или тока выбирается переключателем SW3 (AO1) и SW4 (AO2) на плате управления. Диапазон выходного напряжения: 0~10 В Диапазон выходного тока: 4 ~20 мА
	AO2	Аналоговый выход 2	
Многофунк-циональная выходная клемма	Y1	Выход с открытым коллектором 1	Изолированный выход оптического соединителя, униполярный выход с открытым коллектором Выход макс. напряжения: 30 В Выход макс. тока: 50 мА
	Y2	Выход с открытым коллектором 2	
	Y3	Выход с открытым коллектором 3	
	Y4/ DO	Выход с открытым коллектором 4/ высокоскоростной импульсный выход	Функциональный код F00.22 используется для выбора режима выходной клеммы. Выход с открытым коллектором имеет те же функции, что клемма Y. Для высокоскоростного импульсного выхода максимальная частота составляет 20 кГц.
Выход RLY1	TB—TC	Нормально замкнутая клемма	Характеристики контакта: 250 В перем. тока/2 А (cosφ=1) 250 В/1 А (cosφ =0,4) 30 В пост. тока / 1 А
	TA—TC	Нормально разомкнутая клемма	
Интерфейс связи	485+	Интерфейс дифференциальной передачи сигнала 485	Положительная клемма дифференциального сигнала 485
	485-		Отрицательная клемма дифференциального сигнала 485
Вспомога-тельный интерфейс	CN2	резервный	
	CN6	Стандартный интерфейс связи RS485	Кабель «витая пара» или экранированный кабель для подключения

(3) Ниже показана конфигурация микросхемы интерфейса RS485



Конфигурация CN6 клеммы RS485								
№	1	2	3	4	5	6	7	8
Обозначение	485+	485-	-	-	-	-	-	-

3.6.3 Подключение к аналоговым входам и выходам

(1) На заземленный вход AI1 поступает аналоговый сигнал напряжения или тока. Переключение осуществляется с помощью SW1, подключение выполняется следующим образом:

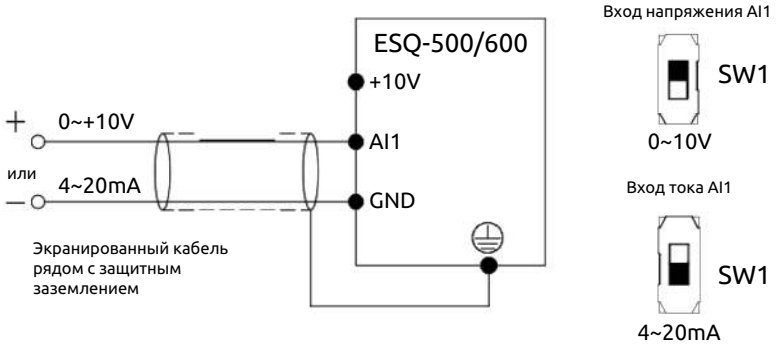


Рис. 3-11 Схема подключения входа AI1

(2) На заземленный вход AI2 поступает аналоговый сигнал напряжения или тока. Переключение осуществляется с помощью SW2, а также путем настройки второй цифры кода F00.20; подключение выполняется следующим образом:

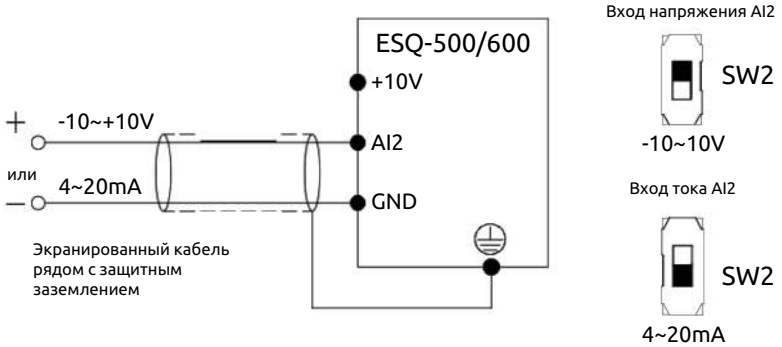


Рис. 3-12 Схема подключения входа AI2

(3) К выходу AO1, AO2 можно подключать внешний аналоговый измерительный прибор, который может отображать несколько физических величин. С помощью переключателей SW3 и SW4 выход можно настроить на выходной сигнал напряжения или тока; подключение выполняется следующим образом:

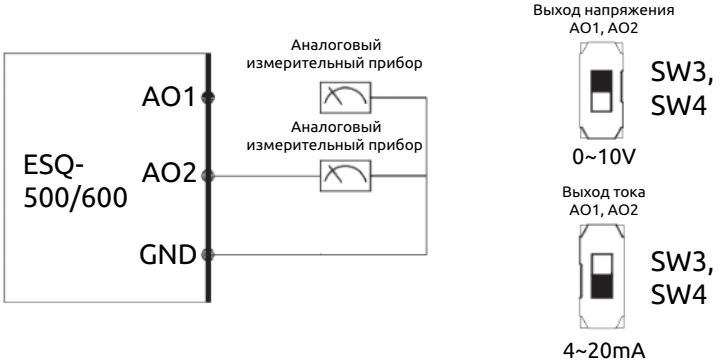


Рис. 3-13 Схема подключения выхода AO1, AO2

(1) В режиме аналогового входа, фильтрующего конденсатора или общем режиме между контактами AI1 и GND или AI2 и GND можно установить электрический реактор.

(2) Аналоговый входной и выходной сигнал может быть нарушен под воздействием факторов окружающей среды, поэтому экранированный кабель и заземляющий провод должны быть как можно короче.

3.6.4 Подключение к цифровому входу

(1) Для использования встроенного в преобразователь источника питания +24 В, а также для подключения к внешнему контроллеру с транзистором NPN в режиме «Источник».

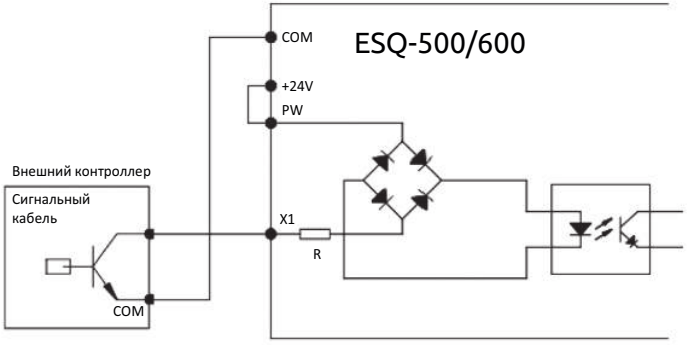


Рис. 3-14 Подключение встроенного источника питания 24 В в режиме «Источник»

(2) Для использования встроенного в преобразователь источника питания +24 В, а также для подключения к внешнему контроллеру с транзистором PNP в режиме «Приемник».

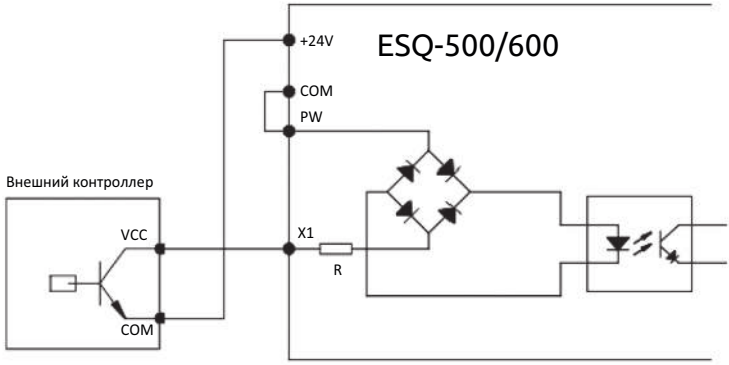


Рис. 3-15 Подключение встроенного источника питания 24 В в режиме «Приемник»

(3) Для использования внешнего источника питания 15~30 В постоянного тока, а также для подключения к внешнему контроллеру с транзистором NPN в режиме «Источник». (Убрать перемычку между PW и +24V).

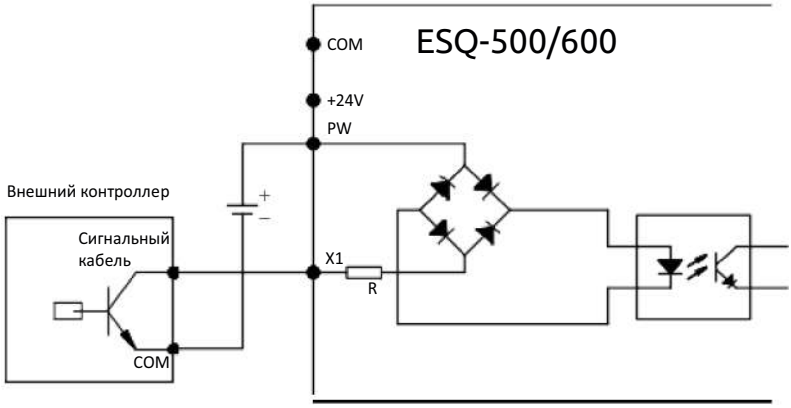


Рис. 3-16 Подключение к внешнему источнику питания в режиме «Источник»

(4) Для использования внешнего источника питания 15~30 В постоянного тока, а также для подключения к внешнему контроллеру с транзистором PNP в режиме «Приемник». (Убрать перемычку между PW и +24V).

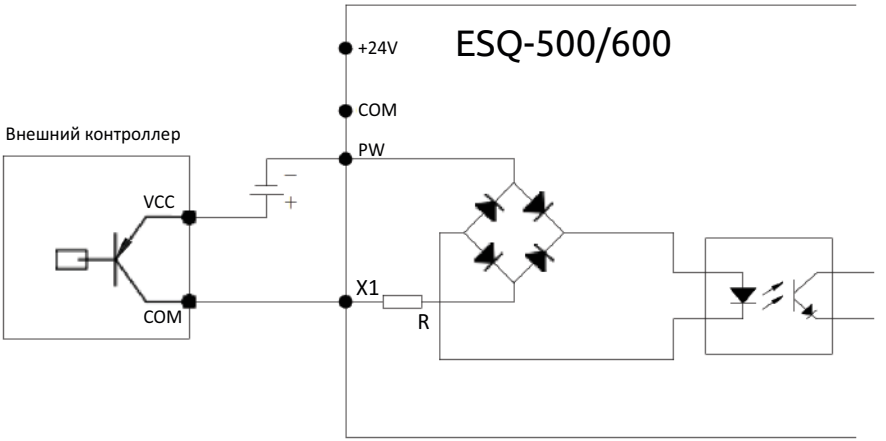


Рис. 3-17 Подключение к внешнему источнику питания в режиме «Приемник»

3.6.5 Подключение к оконечному устройству связи

Преобразователь частоты серии ESQ-500/600 оснащен последовательным интерфейсом RS485 для обмена данными.

Следующее подключение может выполняться в виде «одна главная и одна вспомогательная система управления» или «одна главная и несколько вспомогательных систем управления». С помощью хост-компьютера (ПК или ПЛК) можно осуществлять контроль преобразователя частоты в режиме реального времени, а также сложные функции управления, например, дистанционное или полностью автоматическое. С помощью ведущего и других ведомых преобразователей частоты можно создавать систему преобразователей с каскадным или синхронным управлением.

(1) Подключение интерфейса RS485 преобразователя и другого устройства с интерфейсом RS485 показано ниже

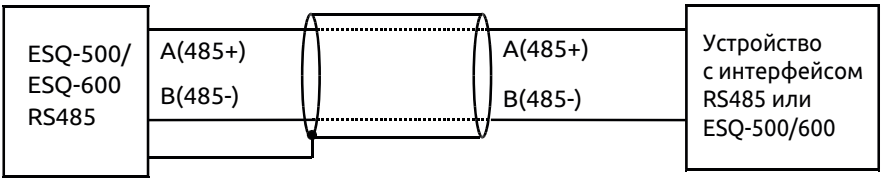


Рис. 3-18 Подключение к оконечному устройству связи

(2) Подключение хост-компьютера к интерфейсу RS485 преобразователя частоты (устройству с интерфейсом RS232):

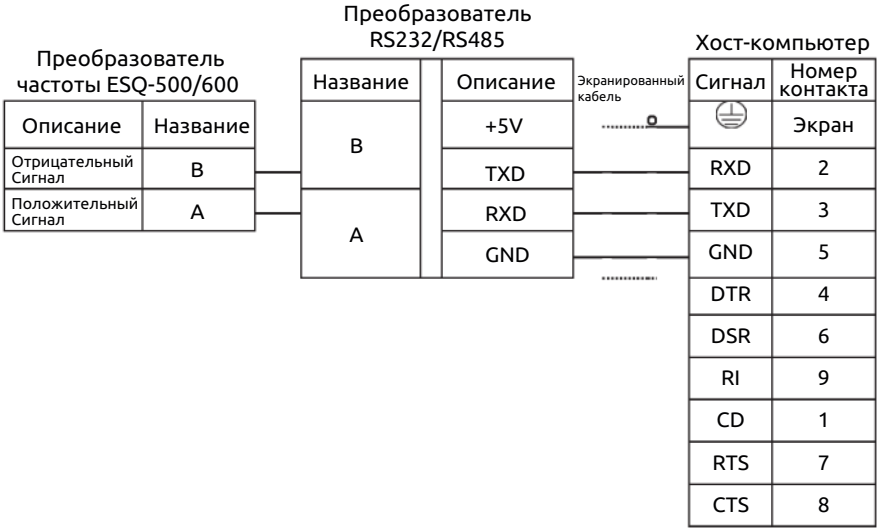


Рис. 3-19 Подключение через интерфейс RS485

4 Электромагнитная совместимость

При работе преобразователя частоты возникают электромагнитные помехи, поэтому для предотвращения или сокращения помех, влияющих на окружающие устройства, в данной главе приводятся сведения о способах подавления помех с помощью определенного электромонтажа на месте эксплуатации, заземления системы, установки устройства защиты от утечки тока на землю, а также сетевого фильтра. В условиях общей промышленности преобразователь обладает хорошей электромагнитной совместимостью, если он устанавливается согласно требованиям.

4.1 Подавление помех

Помехи, создаваемые преобразователем частоты во время работы, могут влиять на другие электронные устройства поблизости. Последствия такого влияния зависят от электромагнитного поля вокруг преобразователя и устойчивости устройства к помехам.

4.1.1 Типы помех

В соответствии с принципом работы преобразователя частоты выделяют три основных типа помех:

(1) Кондуктивные помехи в цепях;

(2) Пространственные помехи;

(3) Индуктивные помехи;

Рис. 4-1 Типы помех

4.1.2 Основные меры для подавления помех

Таблица 4-1 Меры для подавления помех

Маршрут распространения помех	Действия
①	Заземляющий провод периферийного устройства образуется с проводкой преобразователя замкнутый контур, поэтому ток утечки, возникающий в заземляющем проводе преобразователя, приведет к сбою в работе устройства. Если устройство будет не заземлено, это еще больше повысит риск выхода из строя.
②	Если периферийное устройство и преобразователь подключены к общему источнику питания, высшие гармоники напряжения и тока на выходе преобразователя будут оказывать влияние на элементы цепи питания, нарушая работу других устройств, подключенных к одному и тому же источнику питания. Для подавления высших гармоник необходимо принять следующие меры: установить помехоподавляющий фильтр (фильтр ЭМП), изолирующий трансформатор для изоляции других устройств, подключить кабель питания периферийного устройства к другому источнику питания, продеть трехфазный кабель питания, подключенный к клеммам R, S, T преобразователя, в ферритовое кольцо.

Маршрут распространения помех	Действия
③④⑤	• Чувствительные устройства и сигнальные кабели следует размещать на расстоянии от преобразователя частоты. Необходимо использовать экранированный кабель, заземленный с одной стороны. Входные и выходные кабели питания преобразователя частоты и слаботочные сигнальные кабели должны прокладываться на расстоянии друг от друга. Если кабель цепи управления пересекает силовой кабель, следует убедиться, что между ними образован угол, близкий к 90°. • Установить фильтр высокочастотных помех (ферритовый фильтр в виде кольца) на конце входного и выходного кабеля преобразователя для эффективного подавления радиопомех. • Кабель двигателя необходимо прокладывать в кабель-канале большой толщины, например, в трубке толщиной более 2 мм или в штробе с последующей заделкой цементным раствором. Поместить кабель питания в металлическую трубу и подключить ее к земле с помощью экранированного кабеля (кабель двигателя представляет собой 4-жильный кабель, заземленный с одной стороны через преобразователь, а с другой - «на корпус» двигателя).
⑥⑦⑧	Силовые и слаботочные кабели не должны прокладываться параллельно. Также запрещается объединять их в жгуты. Они должны прокладываться на расстоянии от корпуса преобразователя частоты, а также от клемм R,S,T,U,V,W преобразователя и других силовых кабелей. В случае оборудования с сильным магнитным полем необходимо учитывать положение установки преобразователя частоты. Пересечение кабелей должно образовывать угол, близкий к 90°.

4.2 Электромонтаж на месте эксплуатации и заземление

(1) Кабель двигателя, подключенный к клеммам на преобразователе частоты (выходным клеммам U, V, W), и кабель питания, подключенный к входным клеммам R, S, T, должны располагаться на достаточном расстоянии друг от друга.

(2) 3-жильный кабель двигателя необходимо поместить в металлическую трубку или металлический короб.

(3) Сигнальный кабель должен представлять собой экранированный кабель. Экран необходимо подключить к клемме преобразователя ⏚ и заземлить его с одной стороны (со стороны преобразователя частоты).

(4) Заземляющий провод, подключенный к клемме преобразователя

⏚, должен быть подключен к земле напрямую, а не через другие устройства. Заземлитель должен быть как можно ближе к преобразователю частоты.

(5) Нельзя прокладывать силовой кабель (R, S, T, U, V, W) параллельно сигнальному кабелю, а также объединять их в жгуты. Расстояние между ними должно быть более 20~60 см (в зависимости от номинальной силы тока). Если их пересечение неизбежно, то оно должно образовывать угол, близкий к 90° (см. Рис. 4-2).

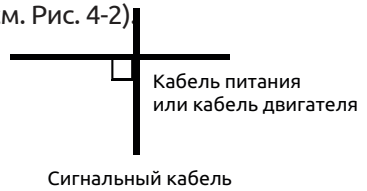


Рис. 4-2 Требования к электрическим подключениям

(6) Заземляющие провода сильноточных устройств и слаботочных сигнальных устройств и датчиков должны подключаться к отдельному заземлителю.

(7) Запрещается подключать к входным клеммам преобразователя (R, S, T) другие устройства.

4.3 Характеристики тока утечки

Ток утечки протекает через входные и выходные клеммы, и его величина зависит от распределенной емкости и несущей частоты. Существует два типа тока утечки: ток утечки на землю и тока утечки между проводами. К основным методам устранения данной неполадки относятся:

(1) Уменьшение длины кабеля между преобразователем частоты и двигателем.

(2) Установка ферритового кольца или выходного реактора на выходе преобразователя.

Реактор в контуре с падением номинального напряжения более 5%, а также в цепи с длинным кабелем, подключаемым к клеммам U, V, W, существенно снижает напряжение двигателя. При работе двигателя на полной мощности может произойти его возгорание, поэтому двигатель должен эксплуатироваться при снижении или повышении входного и выходного напряжения.

(3) При низкой несущей частоте повысится уровень шума двигателя.

4.4 Требования к установке электронных устройств с электромагнитным переключателем

Необходимо учитывать, что если рядом с преобразователем или в одном шкафу с преобразователем установлено несколько электронных устройств с электромагнитным переключателем, например, реле, электромагнитные контакторы и соленоиды, генерирующие помехи, потребуется установка поглотителя перенапряжений (см. Рис. 4-3).

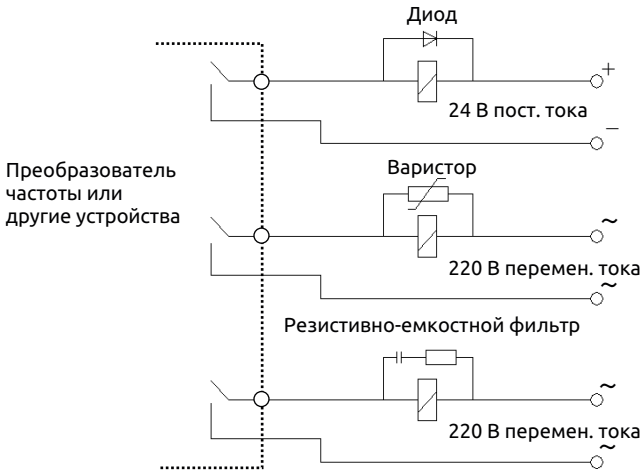


Рис. 4-3 Требования к установке электронных устройств с электромагнитным переключателем

4.5 Инструкции по установке помехоподавляющего фильтра

(1) При установке помехоподавляющего фильтра необходимо строго соблюдать номинальные параметры. Металлическая заземляющая часть корпуса фильтра должна иметь увеличенную площадь контакта с металлическим заземлителем корпуса шкафа управления, обеспечивая непрерывность и хорошую проводящую способность соединения. противном случае произойдет утечка тока на землю, и устройство не сможет выполнять свои помехоподавляющие функции.

(2) Заземляющая часть фильтра и заземляющий проводник преобразователя частоты ⏚ должны быть присоединены к общему заземлителю.

(3) Помехоподавляющий фильтр должен устанавливаться как можно ближе ко входу питания преобразователя частоты.

5 Управление преобразователем частоты

5.1 Запуск преобразователя частоты

5.1.1 Каналы передачи управляющих команд

Существует три канала передачи управляющих команд (например, пуск, останов, толчковый режим и т.д.) на преобразователь частоты.

0: Панель управления

Управление осуществляется с помощью кнопок (RUN), (STOP RESET), (REV JOG) на панели управления (этот канал выбран по умолчанию).

1: Пульт управления

Для двухканального управления используются клеммы управления FWD, REV, COM, а для трехканального управления используется одна клемма X1~X8 и FWD или REV.

2: Коммуникационный порт

Управление пуском и остановом преобразователя частоты осуществляется устройством верхнего уровня или другим оборудованием, подключаемым к преобразователю частоты.

Выбрать канал передачи команд, настроив код функции F01.15 или выбрав многофункциональную входную клемму (F08.18~F08.25 для функций 49, 50, 51, 52, 53).

Переключение каналов управления возможно с помощью многофункциональной кнопки (M) (не все панели управления оснащены такой кнопкой).

При переключении каналов управления следует заранее проверить наличие неисправностей в системе, в противном случае при переключении канала устройство может выйти из строя и привести к травмам персонала.

5.1.2 Канал настройки частоты

В преобразователе частоты ESQ-500/600 предусмотрены источники опорной и вспомогательной частоты:

Канал настройки опорной частоты:

0: Аналоговый потенциометр на панели управления;

1: Настройка через аналоговый сигнал на вход AI1;

2: Настройка через аналоговый сигнал на вход AI2;

3: Настройка частоты с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ частоты, назначенных клеммам внешнего пульта управления;

4: Настройка через последовательный интерфейс (Modbus и внешнюю шину);

5: Настройка через аналоговый сигнал на вход EAI1 (требуется плата расширения);

6: Настройка через аналоговый сигнал на вход EAI2 (требуется плата расширения);

7: Настройка через сигнал на высокоскоростной импульсный вход (для клеммы X8 необходимо выбрать соответствующую функцию);

8: Настройка через сигнал на импульсный вход (для клеммы X8 необходимо выбрать соответствующую функцию);

9: Настройка через сигнал на вход энкодера (клеммы X1,X2 подключаются ко входу энкодера)

10~14: Резервный

Канал настройки вспомогательной частоты:

0: Аналоговый потенциометр на панели управления;

1: Настройка через аналоговый сигнал на вход AI1;

2: Настройка через аналоговый сигнал на вход AI2;

3: Настройка частоты с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ /УМЕНЬШЕНИЯ частоты, назначенных клеммам внешнего пульта управления;

4: Настройка через последовательный интерфейс (Modbus и внешнюю шину);

5: Настройка через аналоговый сигнал на вход EAI1 (требуется плата расширения);

6: Настройка через аналоговый сигнал на вход EAI2 (требуется плата расширения);

7: Настройка через сигнал на высокоскоростной импульсный вход (для клеммы X8 необходимо выбрать соответствующую функцию);

8: Настройка через сигнал на импульсный вход (для клеммы X8 необходимо выбрать соответствующую функцию);

9: Настройка через сигнал на вход энкодера (клеммы X1,X2 подключаются ко входу энкодера)

10~20: Резервный

5.1.3 Рабочие состояния

Преобразователь частоты ESQ-500/600 имеет следующие рабочие состояния: режим ожидания, режим работы и режим настройки параметров.

Режим ожидания:

Если после подачи питания на преобразователь или после команды останова в режиме работы не поступает команда запуска, преобразователь переходит в режим ожидания.

Режим работы:

Преобразователь частоты переходит в режим работы при поступлении команды запуска.

Режим настройки параметров:

При поступлении команды настройки параметров включается

режим настройки параметров. Для сохранения настроек необходимо отключить и снова включить преобразователь частоты.

5.1.4 Режим работы

Преобразователь частоты ESQ-500/600 имеет 6 режимов работы, переключение которых осуществляется в следующем порядке согласно приоритету: толчковый режим ⟶ работа в замкнутом контуре ⟶ режим ПЛК ⟶ режим с многоступенчатым регулированием частоты ⟶ режим частоты качаний ⟶ обычный режим. См. Рис. 5-1.

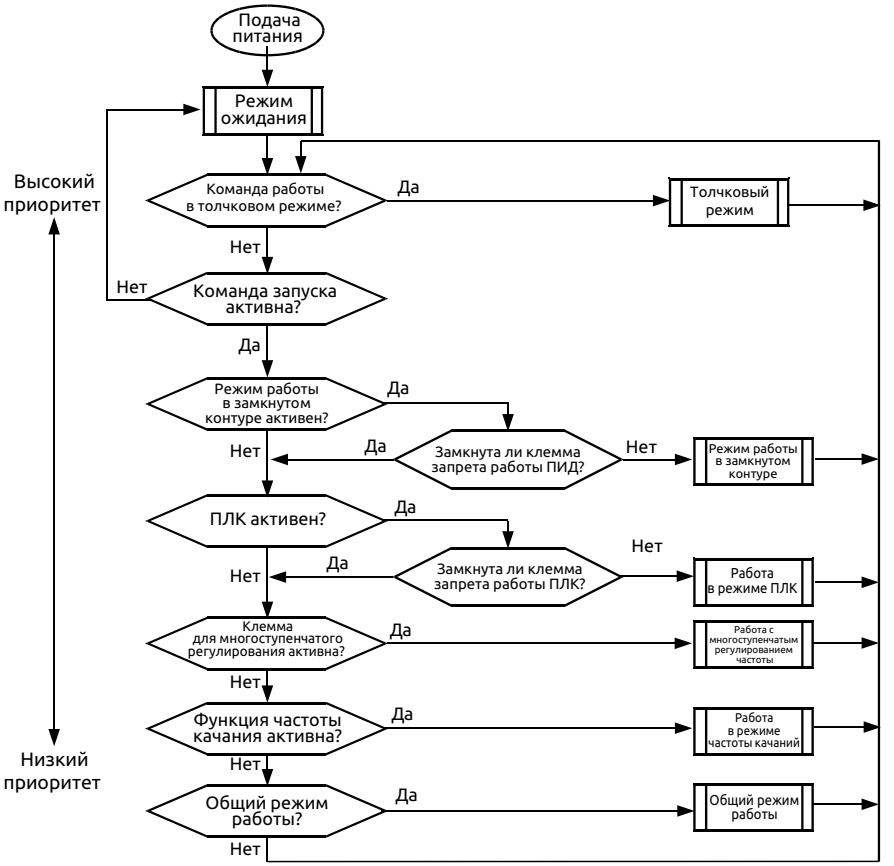


Рис. 5-1 Режимы работы

0: Толчковый режим

При поступлении команды толчкового режима (например, при нажатии кнопки на панели управления) в режиме ожидания преобразователь начинает работать с толчковой частотой (см. коды

функций F01.25~F01.29).

1: Режим работы в замкнутом контуре

Преобразователь частоты перейдет в режим работы в закрытом контуре при соответствующей настройке параметра (F11.00=1 или F12.00≥1). Здесь имеется в виду настройка ПИД-регулятора на определенное значение и величину обратной связи (для вычисления пропорциональной, интегральной и дифференциальной составляющей см. группу параметров F11). Выходной сигнал ПИД-регулятора будет представлять собой выходную частоты преобразователя. Можно отключить данный режим и перейти в режим работы нижнего уровня с помощью многофункциональной клеммы (функция 31).

2: Работа в режиме ПЛК

В данном режиме преобразователь частоты работает в соответствии с предварительно заданным значением (см. описание группы функциональных параметров F10), активировав функцию ПЛК с помощью параметра (последний бит F10.00 ≠ 0). Можно отключить данный режим и перейти в режим работы нижнего уровня с помощью многофункциональной клеммы (функция 36).

3: Многоступенчатое регулирование частоты

Путем комбинации ненулевых сигналов, подаваемых на многофункциональную клемму (функции 5, 6, 7, 8), можно получить значения для настройки скорости 1~15 (F10.31~F10.45).

4: Работа в режиме частоты качаний

Преобразователь переходит в данный режим при активации соответствующего параметра (F13.00=1). Настроить соответствующий параметр частоты качаний в соответствии с частотой, требуемой для работы текстильного оборудования.

5: Общий режим работы

Режим работы в открытом контуре преобразователя общего назначения.

В 6 вышеуказанных режимах работы, кроме толчкового режима, преобразователь частоты может работать на основе настроек частоты.

5.2 Функции панели управления

5.2.1 Устройство панели управления

Панель управления является основным устройством преобразователя частоты, с помощью которого задаются команды и отображаются параметры. На Рис. 5-2 показано устройство панели управления.

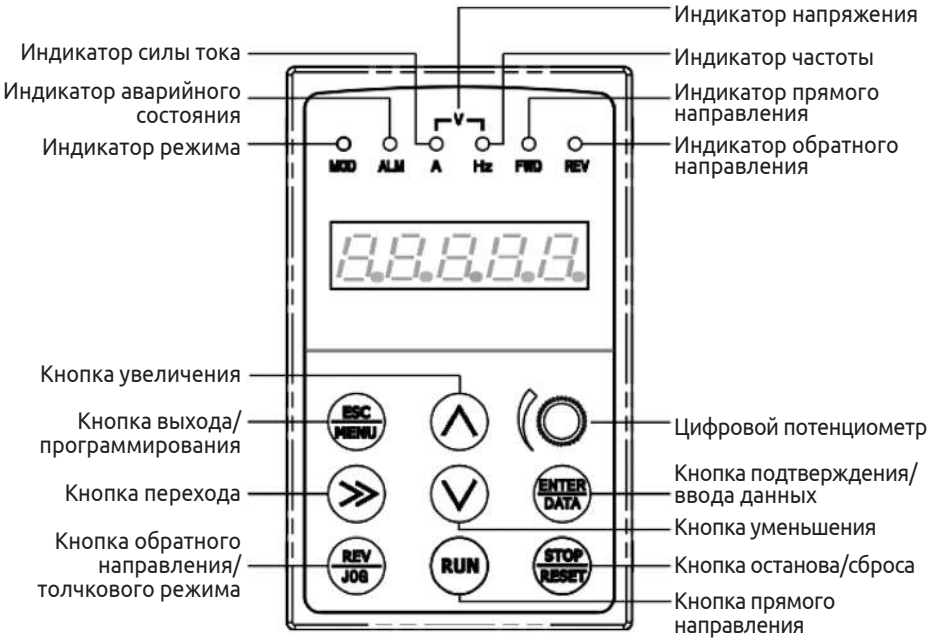


Рис. 5-2 Устройство панели управления

5.2.2 Описание функций панели управления

На панели управления предусмотрено 9 нажимных кнопок, функции которых описаны в Таблице 5-1.

Таблица 5-1 Функции панели управления

ESC MENU	Кнопка выхода/ программирования	Включение или отключение режима программирования
>>	Кнопка перехода/ режима ожидания	В режиме редактирования она служит для выбора цифры параметра, подлежащей изменению. В другом режиме циклически перемещает курсор на следующую позицию отображаемого параметра.
ENTER DATA	Кнопка функции/ ввода данных	Включение или отключение режима программирования
REV JOG	Кнопка обратного направления/ толчкового режима	Если источником команд является панель управления: с помощью этой кнопки устанавливается обратное направление вращения или толчковый режим в зависимости от первого бита кода функции F00.15
RUN	Кнопка запуска	Если источником команд является панель управления, с помощью этой кнопки запускается прямое вращение.

STOP RESET	Кнопка останова/ сброса	В общем режиме работы преобразователь остановится в соответствии с заданным режимом, если источником команд является панель управления. Если преобразователь находится в состоянии ошибки, при нажатии этой кнопки осуществляется сброс и возврат в состояние нормального останова.
	Цифровой потенциометр	Имеет функции кнопок увеличения и уменьшения. При повороте против часовой стрелки значение уменьшается, а при повороте по часовой стрелке - увеличивается.
∧	Кнопка увеличения	Для увеличения значения или кода функции (при длительном удерживании увеличивается скорость изменения значений)
∨	Кнопка уменьшения	Для уменьшения значения или кода функции (при длительном удерживании увеличивается скорость изменения значений)

5.2.3 Светодиодный дисплей и индикаторы

На панели управления предусмотрено 4 индикатора состояния (перечислены слева направо): MOD (режим), ALM (аварийное состояние), FWD (прямое направление), REV (обратное направление). Их значения описываются в Таблице 5-2.

Таблица 5-2 Описание индикаторов состояния

<table>
<tr><th colspan="3">Поз.</th><th colspan="2">Описание функции</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Функции дисплея</td><td colspan="2">Цифровой дисплей</td><td colspan="2">Отображение параметров текущего режима работы и настроек параметров</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Индикаторы состояния</td><td>A, Hz, V</td><td colspan="2">Единица измерения для соответствующей физической величины (для силы тока: A, для напряжения: V, для частоты: Гц).</td></tr>
<tr><td>MOD</td><td colspan="2">Данный индикатор включается в режиме, отличном от режима контроля, и отключается при отсутствии нажатия кнопки в течение одной минуты (выполняется переход в режим контроля).</td></tr>
<tr><td>ALM</td><td colspan="2">Индикатор аварийного состояния: указывает на то, что преобразователь частоты находится в режиме защиты от сверхтока или перенапряжения, или на текущее состояние ошибки</td></tr>
<tr><td>FWD</td><td>Индикатор прямого направления. Указывает на прямое чередование фаз на выходе преобразователя, поэтому подключенный двигатель вращается в прямом направлении.</td><td rowspan="2">Если индикаторы FWD,REV включаются одновременно, преобразователь работает в режиме динамического торможения.</td></tr>
<tr><td>REV</td><td>Индикатор обратного направления. Указывает на обратное чередование фаз на выходе преобразователя, поэтому подключенный двигатель вращается в обратном направлении.</td></tr>
</table>

5.2.4 Режимы отображения на панели управления

Дисплей на панели управления преобразователя частоты ESQ-500/600 имеет пять режимов отображения: отображение параметров режима ожидания, редактирование кодов функции, отображение ошибки, отображение параметров режима работы, индикация аварийного состояния. После подачи питания на преобразователь частоты включаются все индикаторы. Затем отображается заданная частота. (см. Рис. 5-3a).

(1) Отображение параметров режима ожидания

В режиме ожидания на дисплее отображаются параметры контроля режима ожидания: как правило, с помощью кода F00.13 определяют, какой параметр контроля будет отображаться. Как показано на Рис. 5-3 b, индикатор указывает на единицу измерения отображаемого параметра.

С помощью кнопки (>>) можно по порядку перелистывать параметры контроля режима ожидания. Более подробную информацию см. в описании группы параметров контроля C-00 - C-05, определяемых кодами F00.07~F00.12.

(2) Отображение параметров режима работы

При поступлении команды запуска преобразователь частоты переходит в режим работы. С помощью кода функции F00.13 определяют, какой параметр контроля будет отображаться на дисплее. Как показано на Рис. 5-3 c, индикатор указывает на единицу измерения отображаемого параметра.

С помощью кнопки (>>) можно по порядку перелистывать параметры контроля режима работы. Более подробную информацию см. в описании группы параметров контроля C-00 - C-05, определяемых кодами F00.01~F00.06.

Рис. a Подача питания, отображение 8.8.8.8.8.

Рис. b Режим ожидания, отображение параметров режима ожидания

Рис. c Режим работы, отображение параметров режима работы

Рис. 5-3 Подача питания на преобразователь частоты: отображение параметров режима ожидания и режима работы

(3) Отображение ошибки

При обнаружении аварийного сигнала преобразователь переходит в режим отображения ошибки, код которой мигает на дисплее (см. Рис. 5-4). После останова с помощью кнопки можно просмотреть соответствующий параметр. С помощью кнопки можно войти в режим программирования, чтобы найти информацию об ошибке в группе параметров F26. После устранения неполадки можно выполнить сброс ошибки с помощью кнопки на панели управления или с помощью команды от устройства, подключенного через интерфейс связи. Если ошибка не устранена, код будет отображаться непрерывно.

Рис. 5-4

В случае серьезных неисправностей, например, при коротком замыкании, перегрузке по току, перенапряжении, нельзя принудительно сбрасывать ошибку для повторного запуска преобразователя частоты, не убедившись в устранении неисправности. В противном случае это может привести к повреждению модулей внутри преобразователя частоты, его выходу из строя или травмам.

(4) Редактирование кода функции

В режиме ожидания, режиме работы или режиме отображения ошибки необходимо нажать кнопку (ESC MENU), чтобы войти в режим редактирования (если установлена защита паролем, сначала ввести пароль (см. описание F27.00 и Рис. 5-10). Отображение в режиме редактирования будет зависеть от уровня меню, как показано на Рис. 5-5. Для переходя на другой уровень меню необходимо нажимать кнопку (ENTER DATA). В режиме отображения функциональных параметров нажать кнопку (ENTER DATA) для сохранения настройки. Нажатие кнопки (ESC MENU) приведет к возврату в меню верхнего уровня без сохранения измененного параметра.

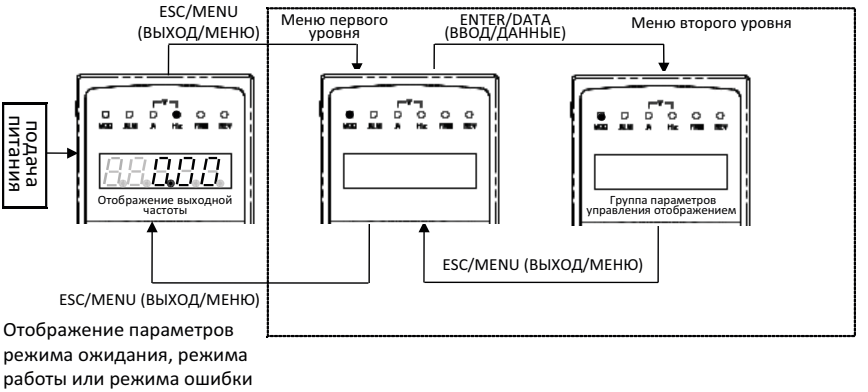


Рис. 5-5 Переключение режимов отображения

(5) Индикация аварийного состояния

Врежимеработыиожидания:припоступлении аварийного сигнала дисплей переходит в режим индикации аварийного состояния с отображением мигающего кода (Рис. 5-6). Преобразователь останется в режиме работы, но данное состояние дисплея нельзя отменить кнопкой сброса. Сначала необходимо устранить причину аварийного состояния.

Рис. 5-6

5.2.5 Пользовательские параметры управления

Для повышения удобства работы с параметрами преобразователь частоты ESQ-500/600 имеет специальное меню. Ненужные в данный момент параметры можно скрыть.

(1) Способ отображения настроек парамет-ров.

Путем настройки F00.00 = 0,1,2,3 можно задать соответствующий режим отображения параметров: базовое меню, промежуточное меню, расширенное меню, пользовательское меню и проверка параметров.

Базовое меню	F00,F01,F02,F03,F26
Промежуточное меню	F00,F01,F02,F03,F04,F05,F06,F07,F08,F09,F10,F11,F12,F13,F14, F15,F16,F18,F19,F26
Расширенное меню	F00,F01,F02,F03,F04,F05,F06,F07,F08,F09,F10,F11,F12,F13,F14, F15,F16,F17,F18,F19,F20,F21,F22,F23,F24,F25,F26,F27
Пользовательское меню	F00.00 и группа параметров F25
Проверка параметров	Группы с F00 по F25 (отображаются только те параметры, которые не соответствуют значениям по умолчанию)

5.2.6 Порядок настройки с помощью панели управления

С помощью панели управления можно осуществлять различные операции:

(1) Переключение параметров состояния:

При нажатии кнопки (>>) отображаются параметры контроля состояния группы С. Через 1 секунду после отображения одного кода параметра контроля автоматически отобразится значение параметра. Для возврата в меню контроля нажать кнопку (ENTER DATA).

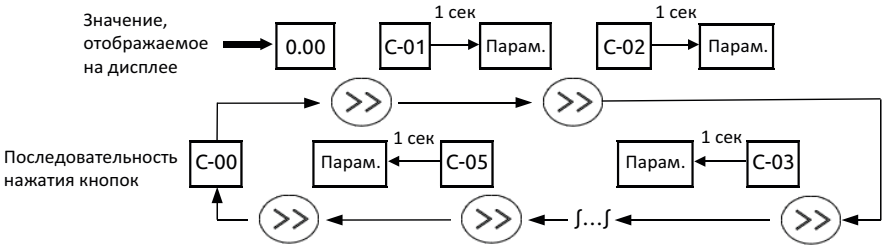


Рис. 5-7 Пример отображения параметров режима состояния

(2) Настройка кодов функции

Возьмем в качестве примера код функции F01.01, значение которого необходимо изменить с 5,00 Гц на 6,00 Гц. На Рис. 5-8 жирным шрифтом показана мигающая цифра.

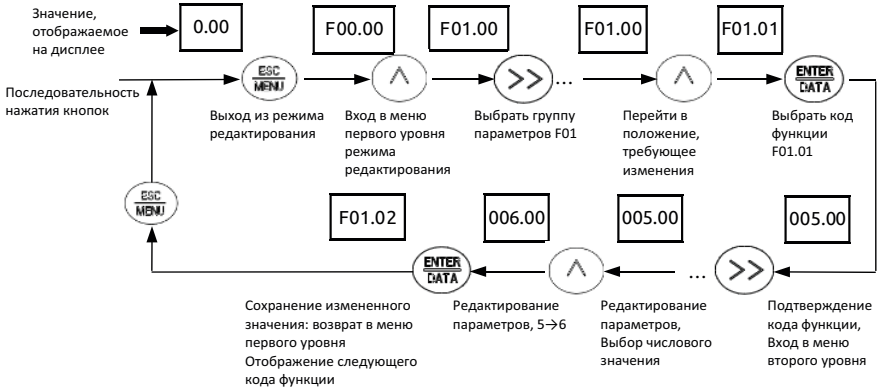


Рис. 5-8 Пример настройки параметров

Описание: в меню второго уровня: если в параметре отсутствует мигающая цифра, данный код нельзя изменить. Возможные причины:

1> Данный код функции изменить невозможно, например, параметр фактического состояния, параметр регистрации рабочих настроек и т.д.

2> Данный код функции нельзя изменять в режиме работы. К редактированию можно приступать после останова.

3> Параметры имеют защиту от изменения. Во избежание ошибочных операций никакие коды функций нельзя изменять, если код функции F00.14=1 или 2. Для редактирования кода функции F00.14 должен быть равен 0.

(3) Настройка заданной частоты в общем режиме работы

Например, для изменения заданной частоты с 50,00 Гц на 40,00 Гц в режиме работы при F01.06=1, F01.03=0.

Рис. 5-9 Пример настройки заданной частоты

(4) Работа в толчковом режиме

Например: если в качестве текущего канала передачи команд выбрана панель управления: частота в толчковом режиме 5 Гц; режим ожидания.

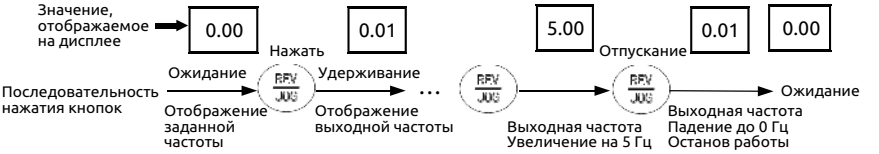


Рис. 5-10 Пример работы в толчковом режиме

(5) Вход в режим редактирования кода функции после установки пароля пользователя

Например: «Пароль пользователя» F27 установлен на «12345». На Рис. 5-11 жирным шрифтом выделена мигающая цифра.

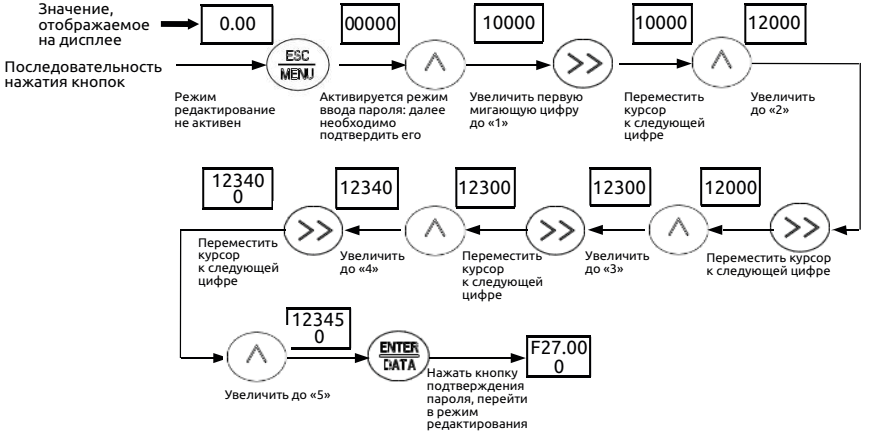


Рис. 5-11 Ввод пароля для управления кодами функций

(6) Параметры ошибок в состоянии ошибки:

При нажатии кнопки (>>) в состоянии ошибки пользователь может быстро перейти к группе параметров F26. С помощью кнопки (>>) осуществляется переключение между кодами F26.04 ~ F26.10, что позволяет просматривать записи ошибок.

(7) Блокировка кнопок панели управления

В режиме контроля нажать и удерживать в течение 5 секунд кнопку (ENTER DATA). На дисплее отобразится 'LOCH1', что означает активацию блокировки кнопок на панели управления. Параметры блокировки определяются значением разряда сотен F00.14.

(8) Разблокировка кнопок панели управления

В заблокированном состоянии кнопок нажать и удерживать более 5 секунд кнопку (ESC MENU) на панели управления.

5.3 Подача питания на преобразователь частоты

5.3.1 Проверки перед подачей питания

Электрические подключения необходимо выполнять в соответствии с инструкциями в руководстве по техническому обслуживанию преобразователя частоты.

5.3.2 Первая подача питания

После надлежащего подключения проводов и включения источника питания перевести входной выключатель питания в замкнутое положение: будет выполнена подача питания на преобразователь частоты, и на дисплее отобразится «8.8.8.8.8»

Контактор в нормально замкнутом положении: отображение заданной частоты на светодиодном дисплее свидетельствует об успешной подаче питания.

Порядок работы при первом включении питания см. на Рис. 5-12:

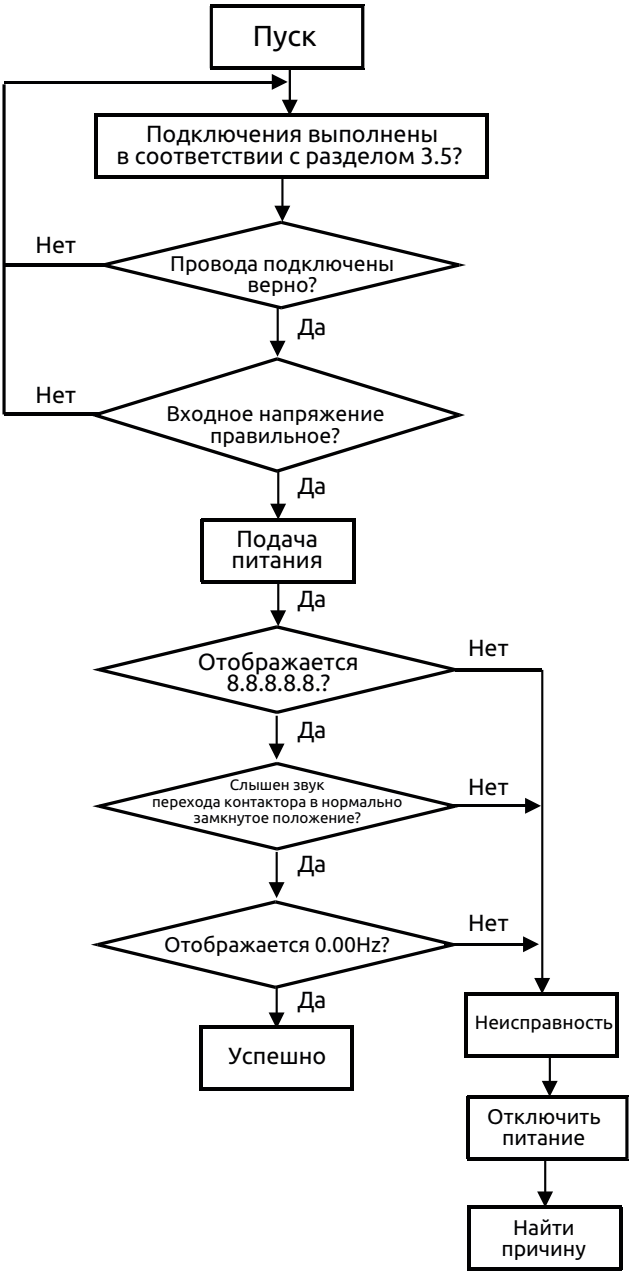


Рис. 5-12 Порядок действий при первом включении питания

6 Таблица функциональных параметров

6.1 Значение символов

× ----- установленное значение параметра не может быть изменено в режиме работы

○ установленное значение параметра может быть изменено в режиме работы

* ----- Неизменяемый параметр, предназначенный только для чтения

6.2 Таблица функциональных параметров

F00 - Группа системных параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F00.00	Группа параметров управления отображением	0: Режим отображения базового списка параметров (отображение только основной группы параметров управления F00~F03 и группы параметров записи данных об ошибках F26) 1: Режим отображения всего списка без расширения (отображение всех параметров без расширения: группа параметров виртуального и резервного управления) 2: Режим отображения полного списка (отображение всех параметров) 3: Режим отображения пользовательских параметров (отображение параметров, выбранных пользователем, и непрерывное отображение параметра F00.00) 4: Режим проверки параметров: (в группах с F00 по F25 отображаются только те параметры, которые не соответствуют значениям по умолчанию.)	1	2	○
F00.01	C-00 - отображение параметров, выбранных в состоянии работы	0: Опорная частота настройки (0,01 Гц) 1: Вспомогательная частота настройки (0,01 Гц) 2: Заданная частота (0,01 Гц) 3: Выходная частота (0,01 Гц) 4: Выходной ток (0,1 А) 5: Выходное напряжение (1 В) 6: Напряжение шины пост. тока (0,1 В) 7: Частота вращения двигателя (1 об/мин) 8: Линейная скорость двигателя (1 об/мин) 9: Температура преобразователя (1°C) 10: Предыдущее время работы (0,1 мин) 11: Текущее суммарное время работы (1 ч) 12: Текущее суммарное время включения (1 ч) 13: Состояние преобразователя 14: Состояние входной клеммы 15: Состояние выходной клеммы 16: Расширенное состояние выходной клеммы 17: Расширенное состояние входной клеммы 18: Состояние входной виртуальной клеммы последовательного интерфейса 19: Состояние внутреннего виртуального входного узла 20: Аналоговый вход AI1 (после проверки) (0,01 В/0,01 мА) 21: Аналоговый вход AI2 (после проверки) (0,01 В/0,01 мА) 22: Аналоговый вход расширительной платы EAI1 (после проверки) (0,01 В/0,01 мА) 23: Аналоговый вход расширительной платы EAI2 (после проверки) (0,01 В/0,01 мА) 24: Аналоговый вход AO1 (после проверки) (0,01 В/0,01 мА)	1	51	○

F00 - Группа системных параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
		25: Аналоговый вход AO2 (после проверки) (0,01 В/0,01 мА) 26: Расширительный аналоговый выход EAO1 (0,01 В/0,01 мА) 27: Расширительный аналоговый выход EAO2 (0,01 В/0,01 мА) 28: Частота внешнего импульсного ввода (до коррекции) (1 Гц), когда значение F07.09 больше 50 кГц, единица отображения составляет 0,01 кГц 29: Зарезервировано 30: Опорный сигнал ПИД-регулятора (0,01 В) 31: Сигнал обратной связи ПИД-регулятора (0,01 В) 32: Сигнал отклонения ПИД-регулятора (0,01 В) 33: Выходной сигнал ПИД-регулятора (0,01 Гц) 34: Номер текущего сегмента простой программы ПЛК 35: Номер текущего сегмента регулирования скорости 36: Постоянное давление подачи воды (0,001 МПа) 37: Постоянное давление подачи воды по сигналу обратной связи (0,001 МПа) 38: Состояние реле подачи воды под постоянным давлением 39: Текущая длина (м/см/мм) 40: Суммарная длина (м/см/мм) 41: Текущее показание внутреннего счетчика 42: Текущее значение внутреннего таймера (0,1 с) 43: Канал настройки команды запуска (0: Панель управления 1: Терминал 2: Последовательный интерфейс) 44: Способ настройки опорной частоты 45: Опорный канал вспомогательной частоты 46: Номинальный ток (0,1 А) 47: Номинальное напряжение (1 В) 48: Номинальная мощность (0,1 кВт) 49: Предельное значение крутящего момента электродвигателя (0,1% от ном. крутящего момента двигателя) 50: Предельное значение крутящего момента при торможении (0,1% от ном. крутящего момента двигателя) 51: Частота после разгона/торможения (0,01 Гц) 52: Частота ротора двигателя (0,01 Гц) 53: Текущий заданный крутящий момент (в % от ном. крутящего момента, с направлением) 54: Текущий крутящий момент на выходе (% от ном. крутящего момента, с направлением) 55: Сила тока при текущем крутящем моменте (0,1 А) 56: Сила тока при текущем потоке (0,1 А) 57: Частота вращения двигателя (об/мин) 58: Выходная мощность (активная мощность) (0,1 кВт) 59: Мин. значение общей потребляемой мощности (1 кВт.ч) 60: Макс. значение общей потребляемой мощности (1 = 10000 кВт.ч) 61, 62: Зарезервировано 63: Общее время настройки базового ПЛК (1 с или 1 мин.)64: Время работы базового ПЛК (1 с или 1 мин.) 65: Оставшееся время работы базового ПЛК (1 с или 1 мин.) 66: Специальный режим отображения для подачи воды под постоянным давлением (SP (уставка) - PV (текущее значение)) (кг/см^2) 67~70: Зарезервировано			
F00.02	C-01 - отображение параметров, выбранных в состоянии работы	См. выше.	1	2	○

F00 - Группа системных параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F00.03	C-02 - отображение параметров, выбранных в состоянии работы	См. выше.	1	4	○
F00.04	C-03 - отображение параметров, выбранных в состоянии работы	См. выше.	1	5	○
F00.05	C-04 - отображение параметров, выбранных в состоянии работы	См. выше.	1	6	○
F00.06	C-05 - отображение параметров, выбранных в состоянии работы	См. выше.	1	9	○
F00.07	C-00 - отображение параметров, выбранных в состоянии останова	См. выше.	1	2	○
F00.08	C-01 - отображение параметров, выбранных в состоянии останова	См. выше.	1	6	○
F00.09	C-02 - отображение параметров, выбранных в состоянии останова	См. выше.	1	48	○
F00.10	C-03 - отображение параметров, выбранных в состоянии останова	См. выше.	1	14	○
F00.11	C-04 - отображение параметров, выбранных в состоянии останова	См. выше.	1	20	○
F00.12	C-05 - отображение параметров, выбранных в состоянии останова	См. выше.	1	9	○
F00.13	Выбор параметра контроля неисправности при включении питания	0~5	1	0	○

F00 - Группа системных параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F00.14	Управление параметрами	Разряд единиц: возможность изменения параметров 0: Разрешено изменять все параметры 1: Запрещено изменять все параметры, кроме значения силы тока 2: Запрещено изменять все параметры, кроме F01.01, F01.04 и значения силы тока Разряд десятков: сброс до заводских настроек 0: Никаких действий 1: Сброс всех параметров до заводских настроек (за исключением группы параметров записи данных об ошибках F26). 2: Сброс всех параметров до заводских настроек за исключением параметров двигателя (групп F15 и F26). 3: Сброс до заводских настроек только параметров расширения (группы F21~F24) 4: Сброс до заводских настроек только параметров виртуального управления (группы F20) 5: Сброс до заводских настроек только группы параметров записи данных об ошибках F26 Разряд сотен: управление посредством кнопок 0: блокировка всех кнопок 1: блокировка всех кнопок, кроме STOP/RESET 2: блокировка всех кнопок, кроме ∧, ∨, STOP/RESET 3: блокировка всех кнопок, кроме RUN, STOP/RESET 4: блокировка всех кнопок, кроме >>, STOP/RESET 5: блокировка недоступна	1	500	×
F00.15	Выбор функции кнопки	Разряд единиц: выбор кнопок на панели управления 0: кнопка выбора команды реверсирования 1: Кнопка толчкового вращения Разряд десятков: выбор функции многофункциональной кнопки ◇ 0: Недоступно 1: Толчковое вращение 2: Переключение прямого/обратного направления вращения 3: Свободный останов 4: Переключение в режим работы в порядке, установленном параметром F00.16. 5: Переключение крутящего момента при вращении в прямом/обратном направлении 6~9: Зарезервировано Разряд сотен: управление пуском через сигналы на клеммы для внешнего пульта управления 0: Блокировка кнопки STOP/RESET на панели управления 1: Разблокировка кнопки STOP/RESET на панели управления Разряд тысяч: управление пуском через последовательный интерфейс 0: Блокировка кнопки STOP/RESET на панели управления 1: Разблокировка кнопки STOP/RESET на панели управления	1	0001	○
F00.16	Выбор порядка переключения канала команды запуска многофунк-циональной кнопки	0: Кнопочное управление → управление терминалом → управление через последовательный интерфейс 1: Кнопочное управление ↔ управление терминалом 2: Кнопочное управление ↔ управление через последовательный интерфейс 3: управление терминалом ↔ управление через последовательный интерфейс	1	0	○

F00 - Группа системных параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F00.17	Коэффициент отображения частоты вращения двигателя	0,1~999,9%	0,1 %	100,0%	○
F00.18	Коэффициент отображения линейной скорости	0,1~999,9%	0,1 %	1,0%	○
F00.19	Выбор платы, подключаемой к порту	0: Недоступно 1: Зарезервировано 2: Плата управления насосом подачи воды 3: Плата PG инкрементального энкодера 4: Плата расширения аналоговых входов и выходов 5: Плата шины TX485 6~10: Зарезервировано	1	0	×
F00.20	Конфигурация аналогового входного разъема	Разряд единиц: Настройка AI1 0: Вход 0~10 В 1: Вход 4~20 мА Разряд десятков: Настройка AI2 0: Вход -10~10 В 1: Вход 4~20 мА Разряд сотен: Настройка EAI1 0: Вход 0~10 В 1: Вход -10~10 В 2: Вход 4~20 мА Разряд тысяч: Настройка EAI2 0: Вход 0~10 В 1: Вход -10~10 В 2: Вход 4~20 мА	1	1100	×
F00.21	Конфигурация аналогового выходного разъёма	Разряд единиц: Настройка AO1 0: Выход 0~10 В 1: Выход 4~20 мА Разряд десятков: Настройка AO2 0: Выход 0~10 В 1: Выход 4~20 мА	1	0000	×
		Разряд сотен: Настройка EAO1 0: Выход 0~10 В 1: Выход 4~20 мА Разряд тысяч: Настройка EAO2 0: Выход 0~10 В 1: Выход 4~20 мА 2: Выход 0~20 мА			
F00.22	Конфигурация выходного разъёма Y	Разряд единиц ~ Разряд сотен: Зарезервировано Разряд тысяч: Конфигурация выхода Y4 0: Выход с открытым коллектором 1: Выход DO	1	0000	×
F00.23	Выбор типа G/P	0: Тип G 1: Тип P Примечание: тип P предназначен только для скалярного управления	1	0	×

F00 - Группа системных параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F00.24	Режим управления двигателем	0: Скалярное управление (вместо управления крутящим моментом) 1: Векторное управление без обратной связи 1 (по сравнению с векторным управлением без обратной связи 2, этот режим управления больше подходит для асинхронного двигателя ≤ 160 кВт, поддерживает скорость и векторное управление) 2: Векторное управление датчиком скорости (поддержка управления скоростью и крутящим моментом асинхронного двигателя) 3: Векторное управление без обратной связи 2 (поддерживается только управление скоростью асинхронного двигателя, этот режим управления больше подходит для двигателя ≥185 кВт)	1	0	×
F00.25	Выбор параметра управления 2	См. параметр F00.01	1	4	○
F00.26	Коэффициент регулирования напряжения шины	0,900~1,100	1	1,000	○
F00.27	Копирование параметров и выбор языка	Разряд единиц: Язык (действительно только для панели управления с ЖК-дисплеем) 0: Китайский 1: Английский 2: Зарезервировано Разряд десятков: загрузка и выгрузка параметров (доступно для панели управления с ЖК-дисплеем и цифровым потенциометром) 0: Никаких действий 1: Выгрузка параметра 2: Загрузка параметра 1 (без параметра двигателя) 3: Загрузка параметра 2 (с параметром двигателя)	1	00	×

F01 - Группа основных функциональных параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F01.00	Выбор канала задания опорной частоты	0: Настройка частоты посредством цифрового потенциометра панели управления 1: Аналоговая настройка AI1 2: Аналоговая настройка AI2 3: Настройка частоты с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ частоты, назначенных клеммам внешнего пульта управления 4: Настройка частоты через последовательный интерфейс (адрес: 1E01). 5: Настройка частоты через сигнал на расширенный аналоговый вход EAI1. 6: Аналоговая настройка EAI2 7: Настройка частоты через сигнал на высокоскоростной импульсный вход (необходимо выбрать соответствующую функцию для клеммы X8) 8: Настройка частоты через сигнал на импульсный вход (необходимо выбрать соответствующую функцию для клеммы X8) 9: Настройка частоты через сигнал на вход энкодера (подключение входа энкодера X1:X2) 10~14: Зарезервировано	1	0	○
F01.01	Настройка опорной частоты посредством цифрового потенциометра	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	50,00 Гц	○

F00 - Группа системных параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F01.02	Регулирование опорной частоты посредством цифрового потенциометра	Только если параметр F01.00=0:3:4 доступен. Разряд единиц: функции автоматического ввода резерва при провалах напряжения в сети 0: Резервирование опорной частоты при перебоях в электропитании выполняется. 1: Резервирование опорной частоты при перебоях в электропитании не выполняется. Разряд десятков: Настройка функции АВР в случае отключения 0: Сохранение опорной частоты в случае приостановки. 1: Восстановление опорной частоты (заданной кодом функции F01.01) в случае приостановки. Разряд сотен: Настройка предварительно заданной частоты для связи 0: Предустановка режима абсолютной частоты (значение 5000 соответствует 50,00 Гц). 1: Значение 10000 - это верхний предел частоты (F01.11).	1	000	○
F01.03	Выбор входного канала вспомогательной частоты	0: Настройка частоты посредством цифрового потенциометра панели управления 1: Аналоговая настройка AI1 2: Аналоговая настройка AI2 3: Настройка частоты с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ частоты, назначенных клеммам внешнего пульта управления 4: Настройка частоты через последовательный интерфейс (адрес: 1E01). 5: Настройка частоты через сигнал на расширенный аналоговый вход EAI1. 6: Аналоговая настройка EAI2 7: Настройка частоты через сигнал на высокоскоростной импульсный вход (необходимо выбрать соответствующую функцию для клеммы X8) 8: Настройка частоты через сигнал на импульсный вход (необходимо выбрать соответствующую функцию для клеммы X8) 9: Настройка частоты через сигнал на вход энкодера (подключение входа энкодера X1:X2) 10: Зарезервировано 11: Настройка ПИД-регулятора 12~20: Зарезервировано	1	20	○
F01.04	Цифровая настройка вспомогательной частоты	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,00 Гц	○
F01.05	Цифровое управление вспомогательной частотой	Разряд единиц: функции автоматического ввода резерва при провалах напряжения в сети 0: Включать АВР при вспомогательной частоте 1: Не включать АВР при вспомогательной частоте Разряд десятков: Настройка функции АВР в случае отключения 0: Удержание вспомогательной частоты в случае отключения 1: Параметр восстановления вспомогательной частоты в случае отключения F01.04	1	11	○

F00 - Группа системных параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F01.06	Настройка расчета комплексной частоты (комбинации опорной и вспомогательной частот)	0: Опорная частота (Комплексная частота тока соответствует опорной частоте). 1: Вспомогательная частота (Комплексная частота тока соответствует вспомогательной частоте). 2: Плюс (опорная + вспомогательная) (полярности комплексной частоты и опорной частоты противоположны, а комплексная частота равна нулю). 3: Минус (полярность противоположна комплексной и вспомогательной частотам, комплексная частота равна нулю). 4: Умножение (полярности опорной частоты и вспомогательной частоты противоположны, а комплексная частота равна нулю). 5: Максимальная частота (Максимальное абсолютное значение частоты среди опорной и вспомогательной частот). 6: Минимальная частота (Минимальное абсолютное значение частоты среди опорной и вспомогательной частот). 7: Выбор значения, отличного от нуля (значение вспомогательной частоты положительное, опорной частоты - неизменно; значение вспомогательной частоты отрицательное, комплексная частота равна нулю). Опорная частота Í Вспомогательная частота Í 2/F 01.11 (полярность противоположна опорной и вспомогательной частотам: комплексная частота равна нулю).	1	0	○
F01.07	Коэффициент вспомогательной частоты	0,00~10,00	0,01	1,00	○
F01.08	Коэффициент усиления комплексной частоты	0,00~10,00	0,01	1,00	○
F01.09	Выбор диапазона вспомогательной частоты	0: Относительно верхнего предела частоты 1: Относительно опорной частоты.	1	0	○
F01.10	Исходный диапазон значений вспомогательной частоты	0,00~1,00	0,01	1,00	○
F01.11	Верхний предел частоты	Нижний предел частоты ~599,00 Гц	0,01 Гц	50,00 Гц	×
F01.12	Нижний предел частоты	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,40 Гц	×
F01.13	Режим работы на нижнем пределе частоты	0: Работа на нижнем пределе частоты 1: Работа на заданной частоте 2: Работа на нулевой частоте 3: Спящий режим: Синхронизация ШИМ в спящем режиме.	1	2	×
F01.14	Гистерезис обнаружения достижения частоты в спящем режиме	0,01 Гц ~ верхний предел частоты (эта функция может использоваться для отключения функции спящего режима, выбора функции энергосбережения, а диапазон гистерезиса позволяет избежать частых запусков инвертора при достижении порогового значения)	0,01 Гц	0,01 Гц	○
F01.15	Выбор канала управления пуском	0: Управление пуском с панели управления 1: Управление пуском через сигналы на клеммы для внешнего пульта управления 2: Управление пуском через последовательный интерфейс	1	0	○

F00 - Группа системных параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F01.16	Выбор направления вращения	Разряд единиц: Выбор прямого/обратного вращения с панели управления (доступно только для команды толчкового вращения, задаваемой с панели управления) 0: Прямое вращение 1: Обратное вращение Разряд десятков: Запрет прямого/обратного вращения (относится ко всем каналам управления, за исключением функции толчкового вращения) 0: Прямое/обратное вращение разрешено. 1: Запрет обратного вращения (включая останов в режиме отключения) 2: Запрет прямого вращения (включая останов в режиме отключения) Разряд сотен: Вращение в обратном направлении (Действительно только для панели управления и канала связи) 0: Недоступно 1: Доступно Разряд тысяч: Время многоступенчатого регулирования скорости разгона и торможения 0: Соответственно разгону и торможению 1~15 1: Определяется значениями параметров F01.17 и F01.18	1	1000	○
F01.17	Время разгона 1	1~60000 (Время разгона представляет собой промежуток от нулевой частоты до достижения верхнего предельного значения частоты)	1	Определяется типом двигателя	○
F01.18	Время торможения 1	1~60000 (Время торможения представляет собой промежуток от верхнего предельного значения частоты до достижения нулевой частоты)	1	Определяется типом двигателя	○
F01.19	Ед. изм. времени разгона/торможения	0: 0,01 с 1: 0,1 с 2: 1 с	1	1	×
F01.20	Выбор режима разгона/торможения	0: Линейный 1: S-образный	1	0	×
F01.21	Коэффициент времени разгона в начале S-образного профиля	10,0%~80,0% (Время разгона/торможения) Коэффициент времени торможения в начале S-образного профиля + время усиления торможения ≤90% на S-образном профиле)	0,1 %	20,0%	○
F01.22	Коэффициент времени разгона в конце S-образного профиля	10,0%~80,0% (Время разгона/торможения) Коэффициент времени разгона в начале S-образного профиля + время усиления разгон ≤90% на S-образном профиле)	0,1 %	60,0%	○
F01.23	Коэффициент времени торможения в начале S-образного профиля	10,0%~80,0% (Время разгона/торможения) Коэффициент времени разгона в начале S-образного профиля + время усиления разгон ≤90% на S-образном профиле)	0,1 %	20,0%	○
F01.24	Коэффициент времени торможения в конце S-образного профиля	10,0%~80,0% (Время разгона/торможения) Коэффициент времени разгона в начале S-образного профиля + время усиления разгон ≤90% на S-образном профиле)	0,1 %	60,0%	○
F01.25	Частота толчкового вращения, задаваемая с панели управления	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	5,00 Гц	○

F00 - Группа системных параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F01.26	Частота толчкового вращения, задаваемая с терминала	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	5,00 Гц	○
F01.27	Временной интервал толчкового режима	0,0~100,0 с	0,1 с	0,0 с	○
F01.28	Время ускорения в толчковом режиме	0,1~6000,0 с	0,1 с	20,0 с	○
F01.29	Время торможения в толчковом режиме	0,1~6000,0 с	0,1 с	20,0 с	○

F02 - Группа функциональных параметров управления пуском и остановом/прямым и обратным вращением					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F02.00	Режим пуска	0: Пуск на стартовой частоте 1: Сначала торможение, а затем пуск на стартовой частоте 2: Пуск с отслеживанием скорости	1	0	×
F02.01	Время задержки пуска	0,0 ~ 60,0 с	0,1 с	0,0 с	×
F02.02	Стартовая частота	0,0~10,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц	×
F02.03	Время работы на стартовой частоте	0,0 ~ 60,0 с	0,1 с	0,0 с	×
F02.04	Сила тока торможения постоянным током при пуске	0,0 ~100,0% (номинальный ток преобразователя типа G).	0,1 %	30,0%	×
F02.05	Время торможения постоянным током при пуске	0,0~30,0 с	0,1 с	0,0 с	×
F02.06	Выбор стартовой частоты при пуске с отслеживанием частоты вращения	0: Текущая установленная частота 1: Рабочая частота перед отключением питания 2: Вспомогательная стартовая частота при пуске с отслеживанием скорости	1	2	×
F02.07	Выбор вспомогательной стартовой частоты при пуске с отслеживанием скорости	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	30,00 Гц	×
F02.08	Время задержки пуска с отслеживанием скорости	0,00~10,00 с	0,01 с	0,10 с	×
F02.09	Коэффициент регулирования тока при пуске с отслеживанием скорости	1~20	1	2	×

F02 - Группа функциональных параметров управления пуском и остановом/прямым и обратным вращением					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F02.10	Время поиска значения контролируемой скорости	0,1~30,0 (единица скалярного управления — 1 секунда; единица управления без обратной связи — 0,1 секунды)	0,1	4,0	×
F02.11	Режим останова	0: Останов с замедлением 1: Свободный останов 2: Останов с замедлением + торможение постоянным током	1	0	×
F02.12	Удерживаемая частота при останове с замедлением	0,00~Верхний предел частоты (данный параметр доступен только для режима останова 0)	0,01 Гц	0,00 Гц	×
F02.13	Время выдержки остановки с замедлением	0,00~10,00 с	0,01 с	0,00 с	×
F02.14	Стартовая частота при торможении постоянным током	0,00~15,00 Гц	0,01 Гц	0,50 Гц	×
F02.15	Время ожидания при торможении постоянным током	0,00~30,00 с	0,01 с	0,00 с	×
F02.16	Сила тока при торможении постоянным током	0,0 ~100,0% (номинальный ток преобразователя типа G).	0,1 %	0,0 %	×
F02.17	Время торможения постоянным током	0,0~30,0 с	0,1 с	0,0 с	×
F02.18	Ток вспомогательного останова	0,0 ~100,0% (номинальный ток преобразователя типа G).	0,1 %	0,0 %	×
F02.19	Время вспомогательного останова	0,0~100,0 с	0,1 с	0,0 с	×
F02.20	Время ожидания переключения прямого/обратного вращения	0,0~3600,0 с	0,1 с	0,0 с	×
F02.21	Режим переключения прямого/обратного вращения	0: Переключение при нулевом значении 1: Переключение при пусковой частоте	1	0	×
F02.22	Режим работы встроенного тормозного прерывателя (при наличии)	0: Не используется 1: Прерыватель не работает, когда преобразователь находится в режиме останова 2: Прерыватель работает, когда преобразователь находится в режиме останова	1	0	○
F02.23	Напряжение срабатывания встроенного тормозного прерывателя	100,0~145,0% (Ном. напряжение шины)	0,1 %	125,0%	○
F02.24	Коэффициент использования тормозного резистора	0,0~100,0%	0,1 %	100,0%	○
F02.25	Время выполнения шифрования	0~65535 ч	1	0	○
F02.26	Коэффициент регулировки	95%~115% (только когда F00.24=1 доступен)	1%	100%	○

F03 - Группа параметров скалярного управления					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F03.00	Настройка кривой напряжения/частоты	0: Кривая постоянного крутящего момента 1: Кривая уменьшающегося крутящего момента 1 (в степени 2,0) 2: Кривая уменьшающегося крутящего момента 2 (в степени 1,7) 3: Кривая уменьшающегося крутящего момента 3 (в степени 1,2) 4: Кривая напряжения/частоты, определяемая пользователем самостоятельно (подтверждается F03.04~F03.11) 5: Раздельное регулирование напряжения/частоты (канал напряжения определяется параметром F18.22)	1	0	×
F03.01	Режим повышения крутящего момента	0: Ручной 1: Автоматический	1	0	○
F03.02	Повышение крутящего момента	0,0~12,0%	0,1 %	Определяется типом двигателя	○
F03.03	Частота отсечки при повышении крутящего момента	0,0~100,0% (номинальная частота двигателя)	0,1 %	100,0%	○
F03.04	Значение частоты для скалярного управления 0	0,00~Значение частоты для скалярного управления 1	0,01 Гц	10,00 Гц	×
F03.05	Значение напряжения для скалярного управления 0	0,00~Значение напряжения для скалярного управления 1	0,01%	20,00%	×
F03.06	Значение частоты для скалярного управления 1	Значение частоты для скалярного управления 0 ~ Значение частоты для скалярного управления 2	0,01 Гц	20,00 Гц	×
F03.07	Значение напряжения для скалярного управления 1	Значение напряжения для скалярного управления 0 ~ Значение напряжения для скалярного управления 2	0,01%	40,00%	×
F03.08	Значение частоты для скалярного управления 2	Значение частоты для скалярного управления 1 ~ Значение частоты для скалярного управления 3	0,01 Гц	25,00 Гц	×
F03.09	Значение напряжения для скалярного управления 2	Значение напряжения для скалярного управления 1 ~ Значение напряжения для скалярного управления 3	0,01%	50,00%	×
F03.10	Значение частоты для скалярного управления 3	Значение частоты для скалярного управления 2 ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	40,00 Гц	×
F03.11	Значение напряжения для скалярного управления 3	Значение напряжения для скалярного управления 2 ~100,00% (Ном. напряжение двигателя)	0,01%	80,00%	×
F03.12	Коэффициент подавления колебаний при скалярном управлении	0~255	1	10	○

F04 - Группа вспомогательных рабочих параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F04.00	Скачкообразная перестройка частоты 1	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,00 Гц	×
F04.01	Диапазон скачкообразной перестройки частоты 1	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,00 Гц	×

F04 - Группа вспомогательных рабочих параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F04.02	Скачкообразная перестройка частоты 2	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,00 Гц	×
F04.03	Диапазон скачкообразной перестройки частоты 2	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,00 Гц	×
F04.04	Скачкообразная перестройка частоты 3	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,00 Гц	×
F04.05	Диапазон скачкообразной перестройки частоты 3	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,00 Гц	×
F04.06	Коэффициент усиления частоты скольжения	0,0~300,0%	0,1 %	0,0 %	×
F04.07	Предел компенсации скольжения	0,0~250,0%	0,1 %	100,0%	×
F04.08	Константа времени компенсации скольжения	0,1~25,0 с	0,1 с	2,0 с	×
F04.09	Несущая частота	0,5~16,0 K	0,1 K	Определяется типом двигателя	○
F04.10	Оптимальная настройка ШИМ	Разряд единиц: несущая частота, настраиваемая в соответствии с температурой 0: Не действует. 1: Действует. Разряд десятков: ограничение несущей частоты при низкой скорости 0: Без ограничений 1: Ограничение Разряд сотен: режим широтно-импульсной модуляции (ШИМ) 0: Трехфазная модуляция 1: Переключение на 2/3-фазную модуляцию. Разряд тысяч: асинхронная модуляция: режим синхронизации (доступен при скалярном управлении) 0: Асинхронная модуляция. 1: Синхронная модуляция (до 85 Гц: Асинхронная модуляция).	1	0010	×
F04.11	Автоматическое регулирование напряжения (AVR)	0: Никаких действий 1: Постоянно включен 2: Не действует только во время торможения	1	2	×
F04.12	Зарезервировано				
F04.13	Функция автоматического энергосбережения	0: Никаких действий 1: Действие	1	0	×
F04.14	Частота переключения для времени разгона 2 и 1	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,00 Гц	×
F04.15	Частота переключения для времени торможения 2 и 1	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,00 Гц	×
F04.16	Время разгона 2	1~60000	1	200	○
F04.17	Время торможения 2	1~60000	1	200	○
F04.18	Время разгона 3	1~60000	1	200	○
F04.19	Время торможения 3	1~60000	1	200	○
F04.20	Время разгона 4	1~60000	1	200	○

F04 - Группа вспомогательных рабочих параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F04.21	Время торможения 4	1~60000	1	200	○
F04.22	Время разгона 5	1~60000	1	200	○
F04.23	Время торможения 5	1~60000	1	200	○
F04.24	Время разгона 6	1~60000	1	200	○
F04.25	Время торможения 6	1~60000	1	200	○
F04.26	Время разгона 7	1~60000	1	200	○
F04.27	Время торможения 7	1~60000	1	200	○
F04.28	Время разгона 8	1~60000	1	200	○
F04.29	Время торможения 8	1~60000	1	200	○
F04.30	Время разгона 9	1~60000	1	200	○
F04.31	Время торможения 9	1~60000	1	200	○
F04.32	Время разгона 10	1~60000	1	200	○
F04.33	Время торможения 10	1~60000	1	200	○
F04.34	Время разгона 11	1~60000	1	200	○
F04.35	Время торможения 11	1~60000	1	200	○
F04.36	Время разгона 12	1~60000	1	200	○
F04.37	Время торможения 12	1~60000	1	200	○
F04.38	Время разгона 13	1~60000	1	200	○
F04.39	Время торможения 13	1~60000	1	200	○
F04.40	Время разгона 14	1~60000	1	200	○
F04.41	Время торможения 14	1~60000	1	200	○
F04.42	Время разгона 15	1~60000	1	200	○
F04.43	Время торможения 15	1~60000	1	200	○
F05 - Группа функциональных параметров передачи данных через терминал					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F05.00	Выбор протокола	0: Modbus 1: Зарезервировано 2: Profibus (требуется плата расширения) 3: CANlink (требуется плата расширения) 4: CANopen (требуется плата расширения) 5: Произвольный протокол 1 (можно изменять все функциональные параметры преобразователя ESQ-500/600) 6: Произвольный протокол 2 (можно изменять некоторые функциональные параметры преобразователя ESQ-500/600)	1	0	×

F04 - Группа вспомогательных рабочих параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F05.01	Скорость передачи данных в бодах	Разряд единиц: выбор скорости передачи данных в бодах через произвольный протокол и протокол Modbus 0: 300 бит/с 1: 600 бит/с 2: 1200 бит/с 3: 2400 бит/с 4: 4800 бит/с 5: 9600 бит/с 6: 19200 бит/с 7: 38400 бит/с 8: 57600 бит/с 9: 115200 бит/с Разряд десятков: выбор скорости передачи данных в бодах через протокол Profibus_DP 0: 115200 бит/с 1: 208300 бит/с 2: 256000 бит/с 3: 512000 бит/с Разряд сотен: выбор скорости передачи данных в бодах через протокол CANLink и CANopen 0: 20 кбит/с 1: 50 кбит/с 2: 100 кбит/с 3: 125 кбит/с 4: 250 кбит/с 5: 500 кбит/с 6: 1 Мбит/с	1	005	×
F05.02	Формат данных	Разряд единиц: формат данных, передаваемых через произвольный протокол и протокол Modbus 0: формат 1-8-1, без контроля чётности, RTU 1: формат 1-8-1, контроль чётности, RTU 2: формат 1-8-1, контроль нечётности, RTU 3: формат 1-7-1, без контроля чётности, ASCII 4: формат 1-7-1, контроль чётности, ASCII 5: формат 1-7-1, контроль нечётности, ASCII Разряд десятков: формат данных, передаваемых через протокол Profibus_DP 0: Формат передачи данных по PPO1 1: Формат передачи данных по PPO2 2: Формат передачи данных по PPO3 3: Формат передачи данных по PPO5 Разряд сотен: передача данных по протоколу Modbus или выбор ответа по свободному протоколу 0: Запрос на связь с основным блоком и ответный блок данных 1: Запрос на связь с основным блоком без ответа (ответ при записи параметра) 2: Запрос на связь с основным блоком без ответа (без ответа при записи параметра) Разряд тысяч: набор коммуникационных адресов для функции резервирования при перебоях в электропитании. 0: Не использовать 1: Использовать	1	0000	×

F04 - Группа вспомогательных рабочих параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F05.03	Локальный адрес	0~247, Этот функциональный код используется для идентификации адреса преобразователя: 0 является широковещательным адресом. При установке широковещательного адреса ведомые устройства только получают и выполняют широковещательную команду от хост-компьютера, но при этом они не посылают сигнал подтверждения.	1	1	×
F05.04	Превышение времени ожидания обмена данными через последовательный интерфейс	0,0~1000,0 с	0,1 с	0,0 с	○
F05.05	Время проверки ошибки связи	0,0~1000,0 с	0,1 с	0,0 с	○
F05.06	Время задержки локального отклика	0~200 мс (через протокол Modbus)	1 мс	2 мс	○
F05.07	Настройка частоты передачи данных основного и вспомогательного преобразователя в процентах	0~500%	1%	100%	○
F05.08	Активация виртуальной входной клеммы связи	00~FFH Бит 0: Включена виртуальная входная клемма канала связи CX1 Запрет 1: Включена Бит 1: Включена виртуальная входная клемма канала связи CX2 0: Запрет	1	00H	○
		1: Включена Бит 2: Включена виртуальная входная клемма канала связи CX3 0: Запрет 1: Включена Бит 3: Включена виртуальная входная клемма канала связи CX4 0: Запрет 1: Включена Бит 4: Включена виртуальная входная клемма канала связи CX5 0: Запрет 1: Включена Бит 5: Включена виртуальная входная клемма канала связи CX6 0: Запрет 1: Включена Бит 6: Включена виртуальная входная клемма канала связи CX7 0: Запрет 1: Включена Бит 7: Включена виртуальная входная клемма канала связи CX8 0: Запрет 1: Включена			

F04 - Группа вспомогательных рабочих параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F05.09	Объединение узлов виртуальной выходной клеммы канала связи	0: Независимый узел 1: Терминальный узел	1	0	○
F05.10	Функция входной виртуальной клеммы связи CX1	0~90	1	0	○
F05.11	Функция входной виртуальной клеммы связи CX2	0~90	1	0	○
F05.12	Функция входной виртуальной клеммы связи CX3	0~90	1	0	○
F05.13	Функция входной виртуальной клеммы связи CX4	0~90	1	0	○
F05.14	Функция входной виртуальной клеммы связи CX5	0~90	1	0	○
F05.15	Функция входной виртуальной клеммы связи CX6	0~90	1	0	○
F05.16	Функция входной виртуальной клеммы связи CX7	0~90	1	0	○
F05.17	Функция входной виртуальной клеммы связи CX8	0~90	1	0	○
F05.18	Отображение входного параметра 1	F00.00~F26.xx	0,01	25,00	○
F05.19	Отображение входного параметра 2	F00.00~F26.xx	0,01	25,00	○
F05.20	Отображение входного параметра 3	F00.00~F26.xx	0,01	25,00	○
F05.21	Отображение входного параметра 4	F00.00~F26.xx	0,01	25,00	○
F05.22	Отображение входного параметра 5	F00.00~F26.xx	0,01	25,00	○
F05.23	Отображение входного параметра 6	F00.00~F26.xx	0,01	25,00	○
F05.24	Отображение входного параметра 7	F00.00~F26.xx	0,01	25,00	○
F05.25	Отображение входного параметра 8	F00.00~F26.xx	0,01	25,00	○
F05.26	Отображение входного параметра 9	F00.00~F26.xx	0,01	25,00	○
F05.27	Отображение входного параметра 10	F00.00~F26.xx	0,01	25,00	○
F05.28	Заданная частота	Отображение текущей заданной частоты	0,01 Гц		○
F05.29	Частота после текущего разгона/торможения	Отображение частоты после текущего разгона/торможения	0,01 Гц		○
F05.30	Синхронная частота	Отображение текущей синхронной частоты	0,01 Гц		○
F05.31	Выходной ток	Отображение текущего выходного тока	0,1 A		○
F05.32	Выходное напряжение	Отображение текущего выходного напряжения	1 В		○

F04 - Группа вспомогательных рабочих параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F05.33	Напряжение шины пост. тока	Отображение текущего напряжения шины пост. тока	0,1 В		○
F05.34	Частота вращения двигателя	Отображение текущей частоты вращения двигателя	1 об/мин		○
F05.35	Заданный крутящий момент	Отображение текущего заданного крутящего момента (>37367, это отрицательное значение)	0,1 %		○
F05.36	Крутящий момент на выходе	Отображение крутящего момента на выходе (>32767, это отрицательное значение)	0,1 %		○
F05.37	Сила тока при крутящем моменте	Отображение силы тока при текущем крутящем моменте	0,1 А		○
F05.38	Совокупное время нахождения во включенном состоянии	Отображение совокупного времени нахождения во включенном состоянии	1 час		○
F05.39	Совокупное время работы	Отображение совокупного времени работы	1 час		○

F06 - Группа параметров настройки кривой					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F06.00	Выбор настроек кривой	Разряд единиц: Выбор кривой AI1 0: Кривая 1 1: Кривая 2 2: Кривая 3 Разряд десятков: выбор кривой AI2: то же, что разряд единиц Разряд сотен: выбор кривой с короткими импульсами: аналогично разряду единиц Разряд тысяч: выбор кривой настройки длительности импульса: аналогично разряду единиц	1	0000	○
F06.01	Настройка минимума кривой 1	0,0%~Установка точки перегиба кривой 1	0,1 %	0,0 %	○
F06.02	Соответствующая физическая величина настройки минимума кривой 1	0,0~100,0%	0,1 %	0,0 %	○
F06.03	Установка точки перегиба кривой 1	Настройка минимума кривой 1~ Настройка максимума кривой 1	0,1 %	50,0%	○
F06.04	Соответствующая физическая величина мин. настройки точки перегиба кривой 1	0,0~100,0%	0,1 %	50,0%	○
F06.05	Настройка максимума кривой 1	Установка точки перегиба кривой 1 ~ 100,0%, 100,0% соответствует входу 5 В клеммы AD	0,1 %	100,0%	○
F06.06	Соответствующая физическая величина настройки максимума кривой 1	0,0~100,0%	0,1 %	100,0%	○
F06.07	Настройка минимума кривой 2	0,0%~Установка точки перегиба кривой 2	0,1 %	0,0 %	○
F06.08	Соответствующая физическая величина настройки минимума кривой 2	0,0~100,0%	0,1 %	0,0 %	○

F06 - Группа параметров настройки кривой					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F06.09	Установка точки перегиба кривой 2	Настройка минимума кривой 2~ Настройка максимума кривой 2	0,1 %	50,0%	○
F06.10	Соответствующая физическая величина мин. настройки точки перегиба кривой 2	0,0~100,0%	0,1 %	50,0%	○
F06.11	Настройка максимума кривой 2	Установка точки перегиба кривой 2~100,0%	0,1 %	100,0%	○
F06.12	Соответствующая физическая величина настройки максимума кривой 2	0,0~100,0%	0,1 %	100,0%	○
F06.13	Настройка минимума кривой 3	0,0%~Установка точки перегиба 1 кривой 3	0,1 %	0,0 %	○
F06.14	Соответствующая физическая величина настройки минимума кривой 3	0,0~100,0%	0,1 %	0,0 %	○
F06.15	Установка точки перегиба 1 кривой 3	Настройка минимума кривой 3~ Установка точки перегиба 2 кривой 3	0,1 %	30,0%	○
F06.16	Соответствующая физическая величина установки точки перегиба 1 кривой 3	0,0~100,0%	0,1 %	30,0%	○
F06.17	Установка точки перегиба 2 кривой 3	Установка точки перегиба 1 кривой 3 ~ Настройка максимума кривой 3	0,1 %	60,0%	○
F06.18	Соответствующая физическая величина установки точки перегиба 2 кривой 3	0,0~100,0%	0,1 %	60,0%	○
F06.19	Настройка максимума кривой 3	Установка точки перегиба 2 кривой 3~100,0%	0,1 %	100,0%	○
F06.20	Соответствующая физическая величина настройки максимума кривой 3	0,0~100,0%	0,1 %	100,0%	○
F06.21	Выбор кривой	Разряд единиц: Настройка кривой 1 0: Соответствующая физическая величина настройки минимума 1: 0,0% от соответствующей физической величины. Разряд десятков: Настройка кривой 2 Аналогично разряду единиц Разряд сотен: Настройка кривой 3 Аналогично разряду единиц Разряд тысяч: Дополнительная кривая 1 Аналогично разряду единиц Разряд десятков тысяч: Дополнительная кривая 2 Аналогично разряду единиц	1	11111	○

F07 - Группа функциональных параметров аналоговых, импульсных входных сигналов					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F07.00	Время фильтрации входного сигнала с аналогового входа AI1	0,000~9,999 с	0,001 с	0,050 с	×

F07.01	Задание коэффициента усиления с аналогового входа AI1	0,000-9,999	0,001	1,006	○
F07.02	Настройка смещения с аналогового входа AI1	0,0~100,0%	0,1 %	0,5 %	○
F07.03	Время фильтрации входного сигнала с аналогового входа AI2	0,000~9,999 с	0,001	0,050 с	×
F07.04	Задание коэффициента усиления с аналогового входа AI2	0,000-9,999	0,001	1,003	○
F07.05	Настройка смещения с аналогового входа AI2	0,0~100,0%	0,1 %	0,1 %	○
F07.06	Аналоговая настройка полярности смещения	Разряд единиц: Настройка полярности смещения на входе AI1 0: положительная полярность. 1: отрицательная полярность. Разряд десятков: Настройка полярности смещения на входе AI2 0: положительная полярность. 1: отрицательная полярность.	1	01	○
F07.07	Время фильтрации импульсного входного сигнала	0,000~9,999 с	0,001	0,000 с	×
F07.08	Коэффициент усиления импульсного входного сигнала	0,000-9,999	0,001	1,000	○
F07.09	Макс. частота импульсного входного сигнала	0,01~100,00 кГц	0,01 кГц	10,00 кГц	○
F07.10	Время фильтрации длительности импульса входного сигнала	0,000~9,999 с	0,001 с	0,000 с	×
F07.11	Коэффициент усиления длительности импульса входного сигнала	0,000-9,999	0,001	1,000	○
F07.12	Настройка логики входного сигнала длительности импульса.	0: Положительная логика 1: Отрицательная логика	1	0	○
F07.13	Макс. ширина импульса входного сигнала	0,1~999,9 с	0,1 мс	100,0 мс	○
F07.14	Порог обнаружения отключения аналогового входа	0,0%~100,0%	0,1 %	10,0%	○
F07.15	Время обнаружения отключения аналогового входа	0,0~500,0 с	0,1 с	3,0 с	○
F07.16	Функция защиты от отключения аналогового входа	Разряд единиц: выбор канала обнаружения отключения 0: Недоступно 1: AI1 2: AI2 Разряд десятков: способ защиты от отключения 0: Останов в соответствии с режимом останова 1: Свободный останов 2: Продолжение работы	1	10	○
F07.17	Зарезервировано				

F08 - Группа функциональных параметров входного сигнала включения/отключения					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F08.00	Настройка положительной и отрицательной логики входной клеммы	0000~FFFF (включая входную клемму расширения)	1	0000	○
F08.01	Время фильтрации сигнала, поступающего на клемму	0,000~1,000 с (подходит для входной клеммы расширения)	0,001 с	0,010 с	○
F08.02	Время замыкания входной клеммы X1	0,00~99,99 с	0,01 с	0,00 с	○
F08.03	Время размыкания входной клеммы X1	0,00~99,99 с	0,01 с	0,00 с	○
F08.04	Время замыкания входной клеммы X2	0,00~99,99 с	0,01 с	0,00 с	○
F08.05	Время размыкания входной клеммы X2	0,00~99,99 с	0,01 с	0,00 с	○
F08.06	Время замыкания входной клеммы X3	0,00~99,99 с	0,01 с	0,00 с	○
F08.07	Время размыкания входной клеммы X3	0,00~99,99 с	0,01 с	0,00 с	○
F08.08	Время замыкания входной клеммы X4	0,00~99,99 с	0,01 с	0,00 с	○
F08.09	Время размыкания входной клеммы X4	0,00~99,99 с	0,01 с	0,00 с	○
F08.10	Время замыкания входной клеммы X5	0,00~99,99 с	0,01 с	0,00 с	○
F08.11	Время размыкания входной клеммы X5	0,00~99,99 с	0,01 с	0,00 с	○
F08.12	Время замыкания входной клеммы X6	0,00~99,99 с	0,01 с	0,00 с	○
F08.13	Время размыкания входной клеммы X6	0,00~99,99 с	0,01 с	0,00 с	○
F08.14	Время замыкания входной клеммы X7	0,00~99,99 с	0,01 с	0,00 с	○
F08.15	Время размыкания входной клеммы X7	0,00~99,99 с	0,01 с	0,00 с	○
F08.16	Время замыкания входной клеммы X8	0,00~99,99 с	0,01 с	0,00 с	○
F08.17	Время размыкания входной клеммы X8	0,00~99,99 с	0,01 с	0,00 с	○

F08 - Группа функциональных параметров входного сигнала включения/отключения					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F08.18	Выбор функции входной клеммы X1	0: Не используется 1: Прямое вращение 2: Обратное вращение 3: Прямое вращение в режиме толчок (JOG) 4: Обратное вращение в режиме толчок (JOG) 5: Многоступенчатое регулирование скорости 1 6: Многоступенчатое регулирование скорости 2 7: Многоступенчатое регулирование скорости 3 8: Многоступенчатое регулирование скорости 4 9: Выбор времени разгона и торможения 1 10: Выбор времени разгона и торможения 2 11: Выбор времени разгона и торможения 3 12: Выбор времени разгона и торможения 4 13: Выбор способа настройки опорной и вспомогательной частот 1 14: Выбор способа настройки опорной и вспомогательной частот 2 15: Выбор способа настройки опорной и вспомогательной частот 3 16: Увеличение частоты (ВВЕРХ) 17: Уменьшение частоты (ВНИЗ) 18: Сброс увеличения/уменьшения частоты 19: Многоступенчатое регулирование заданной уставки ПИД 1 20: Многоступенчатое регулирование заданной уставки ПИД 2 21: Многоступенчатое регулирование заданной уставки ПИД 3 22: Отказ внешнего оборудования 23: Внешний останов с последующим запуском с отслеживанием скорости 24: Внешний сброс 25: Свободный останов 26: Внешний останов – останов в соответствии с выбранным режимом останова 27: Останов с динамическим торможением 28: Запрет работы преобразователя — останов в соответствии с режимом останова 29: Запрет ускорения и торможения 30: Трехпроводное управление 31: Отключение процесса ПИД-регулирования 32: Останов процесса ПИД-регулирования 33: Удержание интегрального коэффициента процесса ПИД-регулирования 34: Отключение интегрального коэффициента процесса ПИД-регулирования 35: Изменение характеристики процесса ПИД-регулирования 36: Отключение работы по простой программе ПЛК 37: Приостановка работы по простой программе ПЛК 38: Сброс состояния останова по простой программе ПЛК 39: Переключение канала задания опорной частоты на цифровую уставку (посредством панели управления)	1	1	×

F08 - Группа функциональных параметров входного сигнала включения/отключения					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
		40: Переключение канала задания опорной частоты на вход AI1 41: Переключение канала задания опорной частоты на вход AI2 42: Переключение канала задания опорной частоты на вход EAI1 43: Переключение канала задания опорной частоты на вход EAI2 44: Выбор канала настройки опорной частоты 1 45: Выбор канала настройки опорной частоты 2 46: Выбор канала настройки опорной частоты 3 47: Выбор канала настройки опорной частоты 4 48: Сброс вспомогательной частоты 49: Выбор канала команды запуска - управление с панели 50: Выбор канала команды запуска – управление с клемм 51: Выбор канала команды запуска – управление через последовательный порт передачи данных 52: Выбор канала управления пуском 1 53: Выбор канала управления пуском 2 54: Запрет прямого вращения (останов в соответствии с режимом останова: не распространяется на толчковое вращение) 55: Запрет обратного вращения (останов в соответствии с режимом останова: не распространяется на толчковое вращение) 56: Входной сигнал частоты качаний 57: Сброс входного сигнала частоты качаний 58: Сброс внутреннего счетчика 59: Вход внутреннего счетчика 60: Сброс внутреннего таймера 61: Срабатывание внутреннего таймера 62: Вход счетчика длины 63: Сброс счетчика длины 64: Сброс текущего времени работы 65: Выбор регулирования скорости/ крутящего момента 66: Включение точечного позиционирования (доступна при F00.24=2). 67: Включение нулевой частоты вращения двигателя (доступна при F00.24=2). 68: Отмена положения двигателя (доступна при F00.24=2). 69: Определение точки восстановления (доступна при F00.24=2). 70: Входной сигнал о нехватке воды (замкнут) 71: Входной сигнал об уровне воды (если вода есть, то он замкнут) 72~90: Зарезервировано 91: Вход импульсной частоты (X8 включен) 92: Широтно-импульсный вход сигнала длительности импульса (X8 включен) 93~96: Зарезервировано			

F08 - Группа функциональных параметров входного сигнала включения/отключения					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F08.19	Выбор функции входной клеммы X2	См. выше.	1	2	×
F08.20	Выбор функции входной клеммы X3	См. выше.	1	0	×
F08.21	Выбор функции входной клеммы X4	См. выше.	1	0	×
F08.22	Выбор функции входной клеммы X5	См. выше.	1	0	×
F08.23	Выбор функции входной клеммы X6	См. выше.	1	0	×
F08.24	Выбор функции входной клеммы X7	См. выше.	1	0	×
F08.25	Выбор функции входной клеммы X8	См. выше.	1	0	×
F08.26	Выбор ПРЯМОГО/ ОБРАТНОГО вращения	0: Режим двухпроводного управления 1 1: Режим двухпроводного управления 2 2: Режим двухпроводного управления 3 (одноимпульсный режим) 3: Режим трехпроводного управления 1 4: Режим трехпроводного управления 2	1	0	×
F08.27	Выбор уставки для внутреннего счетчика	0~65535	1	0	○
F08.28	Выбор уставки для внутреннего счетчика	0~65535	1	0	○
F08.29	Установка времени встроенного таймера	0,1~6000,0 с	0,1 с	60,0 с	○
F08.30	Шаг регулирования частоты, заданной через сигнал на вход энкодера	0,01~10,00 Гц (Действительно только для входов энкодера X1, X2)	0,01 Гц	1,00 Гц	○
F08.31	Выбор специальной функции	Разряд единиц: выбор уровня приоритета толчкового вращения 0: Наивысший уровень приоритета 1: Наименьший уровень приоритета Разряд десятков: настройка дисплея панели управления (в режиме управления скоростью) 0: Частота, отображаемая на дисплее 1: Частота вращения, отображаемая на дисплее	1	00	○

F09 - Группа функциональных параметров выходного аналогового сигнала включения/отключения					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F09.00	Настройка выходной клеммы Y1 с открытым коллектором	0: Клемма не используется 1: Работа 2: Вращение по часовой стрелке 3: Вращение против часовой стрелки 4: Динамическое торможение пост. током 5: Окончание подготовки к пуску (напряжение на шине в норме, ошибки отсутствуют, пуск разрешен, получение состояния команды пуска) 6: Индикация команды останова 7: Сигнал об отсутствии тока 8: Сигнал о превышении тока 9: Сигнал о достижении значения тока 1 10: Сигнал о достижении значения тока 2 11: Нулевая частота на выходе ПЧ 12: Сигнал достижения целевой рабочей частоты (FAR) 13: Сигнал обнаружения порога частоты 1 (FDT1) 14: Сигнал обнаружения порога частоты 2 (FDT2) 15: Достижение верхнего предела выходной частоты (FHL) 16: Достижение нижнего предела выходной частоты (FLL) 17: Выходной сигнал достижения частоты 1 18: Выходной сигнал достижения частоты 2 19: Оповещение о перегрузке (OL), до отключения по аварии 20: Останов при пониженном напряжении (LU) 21: Останов в результате внешней ошибки (EXT) 22: Сигнал об ошибке 23: Сигнал о сбое	1	0	×
		24: Работа по программе простого ПЛК 25: Завершение цикла выполнения программы простого ПЛК 26: Завершение цикла выполнения программы простоого ПЛК 27: Останов выполнения программы простого ПЛК 28: Верхний и нижний предел частоты качаний 29: Достижение заданной длины 30: Достижение конечного значения внутреннего счетчика 31: Достижение заданного значения внутреннего счетчика 32: Достижение значения внутреннего счетчика – по достижении подается сигнал продолжительностью 0,5 с 33: Окончание временного прекращения работы 34: Окончание задержки начала работы 35: Достигнуто время запуска 36: Достигнуто заданное время включенного состояния 37: Частота насоса 1 регулируется 38: Частота насоса 1 не регулируется 39: Частота насоса 2 регулируется 40: Частота насоса 2 не регулируется 41: Работа по последовательному интерфейсу 42: Ограничение скорости по крутящему моменту 43: Выходной сигнал достижения заданного крутящего момента 44: Завершение позиционирования 45: Логика торможения 1 (тормозить при переключении между прямым и обратным вращением) 46: Логика торможения 2 (не тормозить при переключении между прямым и обратным вращением) 47: Режим работы преобразователя частоты 1 (не толчковый) 48: Выходной сигнал отключения аналогового входа 49: Активна замкнутая клемма X1 50: Активна замкнутая клемма X2 51: Выходной сигнал о нехватке воды 52: Управление тормозом специального подъемного оборудования 53~60: Зарезервировано			

F09 - Группа функциональных параметров выходного аналогового сигнала включения/отключения					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F09.01	Настройка выходной клеммы Y2 с открытым коллектором	См. выше.	1	0	×
F09.02	Настройка выходной клеммы Y3 с открытым коллектором	См. выше.	1	0	×
F09.03	Настройка выходной клеммы Y4 с открытым коллектором	См. выше.	1	0	×
F09.04	Настройка выхода программируемого реле	См. выше.	1	22	×
F09.05	Достижение заданной частоты качаний (FAR)	0,00~50,00 Гц	0,01 Гц	5,00 Гц	○
F09.06	Сигнал достижения порога частоты FDT1	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	10,00 Гц	○
F09.07	Задержка сигнала достижения порога частоты FDT1	0,00~50,00 Гц	0,01 Гц	1,00 Гц	○
F09.08	Сигнал достижения порога частоты FDT2	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	10,00 Гц	○
F09.09	Задержка сигнала достижения порога частоты FDT2	0,00~50,00 Гц	0,01 Гц	1,00 Гц	○
F09.10	Порог включения сигнала нулевой частоты	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,40 Гц	○
F09.11	Погрешность определения нулевой частоты	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,10 Гц	○
F09.12	Порог обнаружения нулевого тока	0,0~50,0%	0,1 %	0,0 %	○
F09.13	Время обнаружения нулевого тока	0,00~60,00 с	0,01 с	0,1 с	○
F09.14	Порог обнаружения сверхтока	0,0~250,0%	0,1 %	160,0%	○
F09.15	Время обнаружения сверхтока	0,00~60,00 с	0,01 с	0,00 с	○
F09.16	Порог обнаружения тока 1	0,0~250,0%	0,1 %	100,0%	○
F09.17	Интервал обнаружения тока 1	0,0~100,0%	0,1 %	0,0 %	○
F09.18	Порог обнаружения тока 2	0,0~250,0%	0,1 %	100,0%	○

F09 - Группа функциональных параметров выходного аналогового сигнала включения/отключения					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F09.19	Интервал обнаружения тока 2	0,0~100,0%	0,1 %	0,0 %	○
F09.20	Порог обнаружения достижения частоты 1	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	50,00 Гц	○
F09.21	Диапазон обнаружения достижения частоты 1	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,00 Гц	○
F09.22	Порог обнаружения достижения частоты 2	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	50,00 Гц	○
F09.23	Диапазон обнаружения достижения частоты 2	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,00 Гц	○
F09.24	Установка положительной и отрицательной логики выходной клеммы	0000~FFFF (доступно расширение)	1	0000	○
F09.25	Время задержки замыкания выходной клеммы Y1	0,000~50,000 с	0,001 с	0,000 с	○
F09.26	Время задержки размыкания выходной клеммы Y1	0,000~50,000 с	0,001 с	0,000 с	○
F09.27	Время задержки замыкания выходной клеммы Y2	0,000~50,000 с	0,001 с	0,000 с	○
F09.28	Время задержки размыкания выходной клеммы Y2	0,000~50,000 с	0,001 с	0,000 с	○
F09.29	Время задержки замыкания выходной клеммы Y3	0,000~50,000 с	0,001 с	0,000 с	○
F09.30	Время задержки размыкания выходной клеммы Y3	0,000~50,000 с	0,001 с	0,000 с	○
F09.31	Время задержки замыкания выходной клеммы Y4	0,000~50,000 с	0,001 с	0,000 с	○
F09.32	Время задержки размыкания выходной клеммы Y4	0,000~50,000 с	0,001 с	0,000 с	○
F09.33	Время задержки замыкания выходного реле	0,000~50,000 с	0,001 с	0,000 с	○

F09 - Группа функциональных параметров выходного аналогового сигнала включения/отключения					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F09.34	Время задержки размыкания выходного реле	0,000~50,000 с	0,001 с	0,000 с	○
F09.35	Выбор аналогового выхода (AO1)	0: Выходная частота до компенсации скольжения (0,00 Гц~верхний предел частоты) 1: Выходная частота после компенсации скольжения (0,00 Гц~верхний предел частоты) 2: Заданная частота (0,00 Гц~верхний предел частоты) 3: Уставка опорной частоты (0,00 Гц~верхний предел частоты) 4: Уставка вспомогательной частоты (0,00 Гц~верхний предел частоты)	1	0	○
		5: Выходной ток 1 (0~2×номинальный ток преобразователя) 6: Выходной ток 2 (0~3×номинальный ток двигателя) 7: Выходное напряжение (0~1,2×номинальное напряжение двигателя нагрузки) 8: Напряжение на шине (0~1,5 × номинальное напряжение на шине) 9: Частота вращения двигателя (0~3 номинальная скорость) 10: Задание для ПИД-регулятора (0,00–10,00 В) 11: Сигнал обратной связи ПИД-регулятора (0,00–10,00 В) 12: AI1 (0,00~10,00 В или 4~20 мА) 13: AI2 (-10,00~10,00 В или 4~20 мА) 14: Работа по последовательному интерфейсу 15: Частота вращения ротора двигателя (0,00 Гц~верхний предел частоты) 16: Текущий крутящий момент (в 0~2 раза превышает номинальный крутящий момент) 17: Текущий крутящий момент на выходе (в 0~2 раза превышает номинальный крутящий момент) 18: Текущий крутящий момент (в 0~2-раза превышает номинальный ток двигателя) 19: Текущий ток гистерезиса (в 0~1-раз превышает номинальный ток гистерезиса двигателя) 20~25: Зарезервировано			
F09.36	Выбор аналогового выхода (AO2)	См. выше.	1	0	○
F09.37	Выбор функции цифрового выхода (с повторным использованием Y4)	См. выше.	1	0	○
F09.38	Зарезервировано				○
F09.39	Время фильтрации аналогового выхода (AO1)	0,0~20,0 с	0,1 с	0,0 с	○
F09.40	Коэффициент усиления аналогового выхода (AO1)	0,00~2,00	0,01	1,00	○
F09.41	Смещение аналогового выхода (AO1)	0,0~100,0%	0,1 %	0,0 %	○
F09.42	Время фильтрации аналогового выхода (AO2)	0,0~20,0 с	0,1 с	0,0 с	○
F09.43	Коэффициент усиления аналогового выхода (AO2)	0,00~2,00	0,01	1,00	○

F09 - Группа функциональных параметров выходного аналогового сигнала включения/отключения					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F09.44	Смещение аналогового выхода (AO2)	0,0~100,0% (Выходная клемма AO2 с повторным использованием Y3)	0,1 %	0,0 %	○
F09.45	Время фильтрации цифрового выхода	0,0~20,0 с	0,1 с	0,0 с	○
F09.46	Коэффициент усиления цифрового вывода	0,00~2,00	0,01	1,00	○
F09.47	Максимальная частота импульсного выхода цифрового выхода	0,1~20,0 кГц	0,1 кГц	10,0 кГц	○
F09.48	Время обнаружения достижения заданного крутящего момента	0,02~200,00 с	0,01 с	1,00 с	○
F09.49	Выбор макроса приложения	0: Общая модель 1: Приложение компрессора 2: Приложение экструдера 3: Приложение водяного насоса 4: Приложение вентилятора	1	0	×
F09.50	Зарезервировано				

F10 - Группа функциональных параметров управления по простой программе ПЛК/ многоступенчатого регулирования частоты					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F10.00	Настройка работы по простой программе ПЛК	Разряд единиц: выбор режима работы 0: Никаких действий 1: Останов после одного рабочего цикла	1	0000	×
		2: Поддержание последнего значения частоты после завершения одного цикла 3: Циклическая работа Разряд десятков: выбор режима перезапуска после прерывания работы 0: Перезапуск с первой фазы 1: Непрерывная работа с фазной частотой при прерывании 2: Непрерывная работа с пусковой частотой при прерывании Разряд сотен: единица измерения при управлении по программе ПЛК0: Секунды (с) 1: Минуты (мин.) Разряд тысяч: сохранение в памяти при потере питания 0: Без сохранения в памяти 1: Фаза отключения резервного питания, запись частоты при потере питания, фазы работы на момент потери питания, пусковой частоты, времени работы.			

F10 - Группа функциональных параметров управления по простой программе ПЛК/ многоступенчатого регулирования частоты					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F10.01	Настройка ступени 1	000H~E22H Разряд единиц: уставка частоты 0: Многоступенчатое регулирование частоты i (i=1~15) 1: Частота определяется суммой опорной и вспомогательной частот 2: Зарезервировано Разряд десятков: выбор направления вращения для ПЛК и многоскоростного режима. 0: Прямое вращение 1: Обратное вращение 2: Определяется командой пуска Разряд сотен: выбор времени разгона/ торможения 0: Время 1 разгона/торможения 1: Время 2 разгона/торможения 2: Время 3 разгона/торможения 3: Время 4 разгона/торможения 4: Время 5 разгона/торможения 5: Время 6 разгона/торможения 6: Время 7 разгона/торможения 7: Время 8 разгона/торможения 8: Время 9 разгона/торможения 9: Время 10 разгона/торможения A: Время 11 разгона/торможения B: Время 12 разгона/торможения C: Время 13 разгона/торможения D: Время 14 разгона/торможения E: Время 15 разгона/торможения	1	020	○
F10.02	Настройка ступени 2	000H~E22H	1	020	○
F10.03	Настройка ступени 3	000H~E22H	1	020	○
F10.04	Настройка ступени 4	000H~E22H	1	020	○
F10.05	Настройка ступени 5	000H~E22H	1	020	○
F10.06	Настройка ступени 6	000H~E22H	1	020	○
F10.07	Настройка ступени 7	000H~E22H	1	020	○
F10.08	Настройка ступени 8	000H~E22H	1	020	○
F10.09	Настройка ступени 9	000H~E22H	1	020	○
F10.10	Настройка ступени 10	000H~E22H	1	020	○
F10.11	Настройка ступени 11	000H~E22H	1	020	○
F10.12	Настройка ступени 12	000H~E22H	1	020	○
F10.13	Настройка ступени 13	000H~E22H	1	020	○
F10.14	Настройка ступени 14	000H~E22H	1	020	○

F10 - Группа функциональных параметров управления по простой программе ПЛК/ многоступенчатого регулирования частоты					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F10.15	Настройка ступени 15	000H~E22H	1	020	○
F10.16	Время работы на ступени 1	0~6000,0	0,1	10,0	○
F10.17	Время работы на ступени 2	0~6000,0	0,1	10,0	○
F10.18	Время работы на ступени 3	0~6000,0	0,1	10,0	○
F10.19	Время работы на ступени 4	0~6000,0	0,1	10,0	○
F10.20	Время работы на ступени 5	0~6000,0	0,1	10,0	○
F10.21	Время работы на ступени 6	0~6000,0	0,1	10,0	○
F10.22	Время работы на ступени 7	0~6000,0	0,1	10,0	○
F10.23	Время работы на ступени 8	0~6000,0	0,1	10,0	○
F10.24	Время работы на ступени 9	0~6000,0	0,1	10,0	○
F10.25	Время работы на ступени 10	0~6000,0	0,1	10,0	○
F10.26	Время работы на ступени 11	0~6000,0	0,1	10,0	○
F10.27	Время работы на ступени 12	0~6000,0	0,1	10,0	○
F10.28	Время работы на ступени 13	0~6000,0	0,1	10,0	○
F10.29	Время работы на ступени 14	0~6000,0	0,1	10,0	○
F10.30	Время работы на ступени 15	0~6000,0	0,1	10,0	○
F10.31	Многоступенчатое регулирование частоты 1	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	5,00 Гц	○
F10.32	Многоступенчатое регулирование частоты 2	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	10,00 Гц	○
F10.33	Многоступенчатое регулирование частоты 3	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	20,00 Гц	○
F10.34	Многоступенчатое регулирование частоты 4	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	30,00 Гц	○

F10 - Группа функциональных параметров управления по простой программе ПЛК/ многоступенчатого регулирования частоты					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F10.35	Многоступенчатое регулирование частоты 5	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	40,00 Гц	○
F10.36	Многоступенчатое регулирование частоты 6	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	45,00 Гц	○
F10.37	Многоступенчатое регулирование частоты 7	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	50,00 Гц	○
F10.38	Многоступенчатое регулирование частоты 8	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	5,00 Гц	○
F10.39	Многоступенчатое регулирование частоты 9	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	10,00 Гц	○
F10.40	Многоступенчатое регулирование частоты 10	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	20,00 Гц	○
F10.41	Многоступенчатое регулирование частоты 11	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	30,00 Гц	○
F10.42	Многоступенчатое регулирование частоты 12	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	40,00 Гц	○
F10.43	Многоступенчатое регулирование частоты 13	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	45,00 Гц	○
F10.44	Многоступенчатое регулирование частоты 14	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	50,00 Гц	○
F10.45	Многоступенчатое регулирование частоты 15	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	50,00 Гц	○

F11 - Группа функциональных параметров ПИД-регулирования в замкнутом контуре					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F11.00	Выбор управления работой в замкнутом контуре	0: Управление ПИД-регулятором с замкнутым контуром недоступно 1: Управление ПИД-регулятором с замкнутым контуром доступно	1	0	×
F11.01	Выбор канала	0: Цифровой 1: Аналоговый AI1 2: Аналоговый AI2 3: Аналоговый EAI1 4: Аналоговый EAI2 5: Импульсный 6: Сигнал последовательного интерфейса (коммуникационный адрес: 1D00). 7: Зарезервировано	1	0	○

F11 - Группа функциональных параметров ПИД-регулирования в замкнутом контуре					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F11.02	Выбор канала обратной связи	0: Аналоговый вход AI1 1: Аналоговый вход AI2 2: Аналоговый вход EAI1 (требуется плата расширения) 3: Аналоговый вход EAI2 (требуется плата расширения) 4: AI1+AI2 5: AI1-AI2 6: Мин. {AI1, AI2} 7: Макс. {AI1, AI2} 8: Импульсный вход 9: Коммуникационная обратная связь (адрес 1DOC, 4000 приравнивается к 10,00 В)	1	0	○
F11.03	Время фильтрации канала настройки	0,00~50,00 с	0,01 с	0,20 с	×
F11.04	Время фильтрации канала обратной связи	0,00~50,00 с	0,01 с	0,10 с	×
F11.05	Время фильтрации выходного сигнала ПИД-регулятора	0,00~50,00 с	0,01 с	0,10 с	○
F11.06	Настройка кнопками на панели управления	0,00~10,00 В	0,01 В	1,00 В	○
F11.07	Пропорциональное усиление Kp	0,000~6,5535	0,0001	0,0500	○
F11.08	Интегральный коэффициент усиления Ki	0,000~6,5535	0,0001	0,0500	○
F11.09	Дифференциальный коэффициент усиления Kd	0,000-9,999	0,001	0,000	○
F11.10	Цикл измерения	0,01~1,00 с	0,01 с	0,10 с	○
F11.11	Предел отклонения	0,0~20,0% соответствует проценту от заданного значения	0,1 %	2,0%	○
F11.12	Предел амплитуды дифференциального регулирования	0,00~100,00%	0,01%	0,10%	○
F11.13	Характеристики регулирования в замкнутом контуре	0: Действие 1: Результат	1	0	○
F11.14	Тип обратной связи	0: Положительная 1: Отрицательная	1	0	○
F11.15	Верхний предел частоты ПИД-регулирования	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	50,00 Гц	○
F11.16	Нижний предел частоты ПИД-регулирования	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,00 Гц	○
F11.17	Выбор интегрального регулирования	0: Прекратить интегральное регулирование, когда интегральное значение достигнет отдельного порогового значения ПИД 1: Продолжить интегральное регулирование, когда интегральное значение достигнет отдельного порогового значения ПИД	1	0	○
F11.18	Пороговое значение ПИД интегрального разделения	0,0~100,0%	0,1 %	100,0%	○
F11.19	Предварительно заданная частота в замкнутом контуре	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,00 Гц	○
F11.20	Время удержания заданной частоты в замкнутом контуре	0,0~6000,0 с	0,1 с	0,0 с	○

F11 - Группа функциональных параметров ПИД-регулирования в замкнутом контуре					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F11.21	Выбор реверса выхода с отрицательной обратной связью	0: Выход с отрицательной обратной связью, работа на нижнем пределе частоты. 1: Выход с отрицательной обратной связью, вращение в обратном направлении (зависит от настройки направления вращения) 2: Определяется эксплуатационными требованиями	1	2	○
F11.22	Выход с отрицательной обратной связью, Верхний предел частоты реверса	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	50,00 Гц	○
F11.23	Многоступенчатый замкнутый контур регулирования 1	0,00~10,00 В	0,01 В	0,00 В	○
F11.24	Многоступенчатый замкнутый контур регулирования 2	0,00~10,00 В	0,01 В	0,00 В	○
F11.25	Многоступенчатый замкнутый контур регулирования 3	0,00~10,00 В	0,01 В	0,00 В	○
F11.26	Многоступенчатый замкнутый контур регулирования 4	0,00~10,00 В	0,01 В	0,00 В	○
F11.27	Многоступенчатый замкнутый контур регулирования 5	0,00~10,00 В	0,01 В	0,00 В	○
F11.28	Многоступенчатый замкнутый контур регулирования 6	0,00~10,00 В	0,01 В	0,00 В	○
F11.29	Многоступенчатый замкнутый контур регулирования 7	0,00~10,00 В	0,01 В	0,00 В	○

F12 - Группа функциональных параметров подачи воды под постоянным давлением					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F12.00	Выбор режима подачи воды под постоянным давлением	0: Подача воды под постоянным давлением не осуществляется 1: Выбор преобразователя для работы в режиме 2 2: Выбор платы расширения для работы в режиме 2 3: Выбор платы расширения для работы в режиме 3 4: Выбор платы расширения для работы в режиме 4 5: Выбрать преобразователь частоты Y1, Y2 для управления двумя насосами в режиме подачи воды под постоянным давлением.	1	0	×
F12.01	Настройка целевого давления	0,000~диапазон давления на манометре	0,001 МПа	0,200 МПа	○
F12.02	Пороговое значение частоты спящего режима	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	30,00 Гц	○
F12.03	Пороговое значение давления включения	0,000~Диапазон дистанционного измерения давления	0,001 МПа	0,150 МПа	○
F12.04	Время задержки спящего режима	0,0~6000,0 с	0,1 с	0,0 с	○
F12.05	Время задержки регенерации	0,0~6000,0 с	0,1 с	0,0 с	○
F12.06	Диапазон дистанционного измерения давления	0,001~9,999 МПа	0,001 МПа	1,000 МПа	○

F12 - Группа функциональных параметров подачи воды под постоянным давлением					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F12.07	Допустимое отклонение верхней предельной частоты и нижней предельной частоты при подключении и отключении насосов	0,1~100,0%	0,1 %	1,0%	○
F12.08	Время принятия решения о переключении насоса	0,2~999,9 с	0,1 с	5,0 с	○
F12.09	Время переключения электромагнитного контактора	0,1~10,0 с	0,1 с	0,5 с	○
F12.10	Интервал времени автоматического переключения	0000~65535 минут	1	0	○
F12.11	Выбор режима регенерации	0: Включение при достижении значения параметра F12.03 1: Включение при достижении значения параметра F12.12*F12.01	1	0	○
F12.12	Коэффициент давления регенерации	0,01~0,99	0,01	0,75	○
F12.13	Сокращение расчетного времени переключения насоса	0,2~999,9 с	0,1 с	5,0	○
F12.14	Зарезервировано				

F13 - Группа функциональных параметров настройки частоты качаний/фиксированной длины					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F13.00	Выбор параметров частоты качаний	0: Качания недоступны 1: Качания доступны	1	0	×
F13.01	Режим управления частотой качаний	Разряд единиц: режим ввода 0: Автоматический ввод 1: Ручной ввод Разряд десятков: 0: Переменное качание 1: Постоянное качание Разряд сотен: выбор режима пуска после останова качания	1	0000	×
		0: Перезапуск 1: Пуск из положения предыдущего останова Разряд тысяч: сохранение состояния качания 0: Сохранять 1: Не сохранять			
F13.02	Амплитуда частоты качания	0,0~50,0%	0,1 %	10,0%	○
F13.03	Скачкообразная перестройка частоты	0,0~50,0%	0,1 %	2,0%	○
F13.04	Цикл качания	0,1~999,9 с	0,1 с	10,0 с	○
F13.05	Коэффициент времени подъема треугольной волны	0,0~98,0% (цикл качания)	0,1 %	50,0%	○
F13.06	Предустановленная частота качания	0,00~400,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц	○
F13.07	Время ожидания достижения предустановленной частоты качания	0,0~6000,0 с	0,1 с	0,0 с	○

F13 - Группа функциональных параметров настройки частоты качаний/фиксированной длины					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F13.08	Настройка длины	0~65535 (м\см\мм)	1	0	○
F13.09	Количество импульсов на ось за цикл	1~10000	1	1	○
F13.10	Длина окружности	0,01-655,35 см	0,01 см	10,00 см	○
F13.11	Остаточная длина в процентах	0,00%~100,00%	0,01%	0,00%	○
F13.12	Коэффициент коррекции длины	0,001~10,000	0,001	1,000	○
F13.13	После достижения длины: управление записанной длиной	Разряд единиц: зарезервировано Разряд десятков: выбор единицы измерения длины 0: Метр (м) 1: Сантиметр (см) 2: Миллиметр (мм) Разряд сотен: действия при достижении заданной длины 0: Продолжение работы 1: Останов в соответствии с режимом останова 2: Контроль длины циклы Разряд тысяч: программный сброс (можно выполнить удалить через последовательный интерфейс) 0: Никаких действий 1: Удаление текущей длины 2: Удаление текущей и общей длины	1	0000	○
F13.14	Управление сохраненной длиной	Разряд единиц: останов по достижении текущей длины 0: Автоматическое удаление 1: Поддержание длины Разряд десятков: отключение питания по достижении заданной длины 0: Не сохранять 1: Сохранять Разряд сотен: расчет длины при отключении 0: Расчет длины не выполнять 1: Выполнять расчет длины	0	011	○

F14 - Группа параметров векторного управления					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F14.00	Выбор регулирования скорости/крутящего момента	0: Регулирование скорости 1: Регулирование крутящего момента (данный параметр доступен, когда F00.24=1 или 2)	1	0	○
F14.01	Коэффициент пропорциональности контура регулирования высокой скорости	0,1~40,0 (данный параметр доступен, когда F00.24=1 или 2)	0,1	20,0	○
F14.02	Время интегрирования контура регулирования высокой скорости	0,001-10,000 с (данный параметр доступен, когда F00.24=1 или 2)	0,001 с	0,040 с	○
F14.03	Коэффициент пропорциональности контура регулирования низкой скорости	0,1-80,0 (данный параметр доступен, когда F00.24=1 или 2)	0,1	20,0	○
F14.04	Время интегрирования контура регулирования низкой скорости	0,001-10,000 с (данный параметр доступен, когда F00.24=1 или 2)	0,001 с	0,020 с	○

F14 - Группа параметров векторного управления					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F14.05	Частота переключения параметров контура регулирования высокой скорости	0,00 Гц-20,00 Гц (данный параметр доступен, когда F00.24=1 или 2)	0,01 Гц	5,00 Гц	○
F14.06	Коэффициент стабильности низкочастотной генерации электроэнергии	0-50 (данный параметр доступен, когда F00.24=1)	1	25	○
F14.07	Коэффициент пропорциональности контура регулирования тока	1-500 (данный параметр доступен, когда F00.24=1 или 2)	1	70	○
F14.08	Время интегрирования контура регулирования тока	0,1-100,0 мс (данный параметр доступен, когда F00.24=1 или 2)	0,1 мс	4,0 мс	○
F14.09	Предельное значение силы тока при крутящем моменте двигателя	0,0-250,0 % (данный параметр доступен, когда F00.24=1 или 2 или 3)	0,1 %	160,0%	○
F14.10	Предельное значение силы тока при тормозном моменте	0,0-250,0% (данный параметр доступен, когда F00.24=1 или 2)	0,1 %	160,0%	○
F14.11	Коэффициент управления ослаблением магнитного потока асинхронного двигателя	20,0-100,0% (этот параметр действителен, когда F00.24=1 или 2)	0,1 %	80,0%	○
F14.12	Минимальный коэффициент магнитного потока асинхронного двигателя	10,0-80,0% (данный параметр доступен, когда F00.24=2)	0,1 %	10,0%	○

F14 - Группа параметров векторного управления					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F14.13	Заданный крутящий момент и выбор канала ограничения	Разряд единиц: выбор канала задания крутящего момента 0: Настройка кнопками на панели управления 1: Настройка через аналоговый сигнал на вход AI1 2: Настройка через аналоговый сигнал на вход AI2 3: Настройка частоты с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ частоты, назначенных клеммам внешнего пульта управления 4: Сигнал последовательного интерфейса (коммуникационный адрес: 1D01) 5: Настройка через аналоговый сигнал на вход EAI1 (требуется плата расширения) 6: Настройка через аналоговый сигнал на вход EAI2 (требуется плата расширения) 7: Настройка через сигнал на высокоскоростной импульсный вход (для клеммы X8 необходимо выбрать соответствующую функцию) 8: Настройка частоты через сигнал на импульсный вход (для клеммы X8 необходимо выбрать соответствующую функцию) Разряд десятков: выбор канала настройки предельного значения крутящего момента электродвигателя 0: Настройка кнопками на панели управления (определяется значением параметра F14.09) 1: Настройка через аналоговый сигнал на вход AI1 2: Настройка через аналоговый сигнал на вход AI2 3: Настройка частоты с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ частоты, назначенных клеммам внешнего пульта управления 4: Зарезервировано 5: Настройка аналогового входа EAI1 (требуется плата расширения) 6: Настройка аналогового входа EAI2 (требуется плата расширения) 7: Настройка частоты через сигнал на высокоскоростной импульсный вход (для клеммы X8 необходимо выбрать соответствующую функцию) 8: Настройка частоты через сигнал на импульсный вход (для клеммы X8 необходимо выбрать соответствующую функцию) Примечание: максимальное значение 1 ~ 8 каналов соответствует F14.09 Разряд сотен: выбор канала настройки предельного значения тормозного момента	1	000	○

F14 - Группа параметров векторного управления					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
		0: Настройка кнопками на панели управления (определяется значением параметра F14.10) 1: Настройка через аналоговый сигнал на вход AI1 2: Настройка через аналоговый сигнал на вход AI2 3: Настройка частоты с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ частоты, назначенных клеммам внешнего пульта управления 4: Зарезервировано 5: Настройка аналогового входа EAI1 (требуется плата расширения) 6: Настройка аналогового входа EAI2 (требуется плата расширения) 7: Настройка через сигнал на высокоскоростной импульсный вход (для клеммы X8 необходимо выбрать соответствующую функцию) 8: Настройка частоты через сигнал на импульсный вход (для клеммы X8 необходимо выбрать соответствующую функцию) Примечание: максимальное значение 1 ~ 8 каналов соответствует F14.10 (данный параметр доступен, когда F00.24=1 или 2.)			
F14.14	Настройка полярности крутящего момента	0000~2112 Разряд единиц: полярность крутящего момента 0: Положительная 1: Отрицательная 2: Определяется командой пуска Разряд десятков: полярность компенсации крутящего момента 0: Аналогична заданной 1: Противоположна заданной Разряд сотен: значение компенсации, заданное в параметре F14.21, становится недействительным при блокировке ротора двигателя 0: Недоступно 1: Доступно Эта функция предотвращает соскальзывание ремня, вызванное слишком большой компенсацией низкой частоты (F14.21) или слишком большим крутящим моментом, а также блокировкой ротора двигателя. Разряд тысяч: функция запрета обратного вращения 0: Недоступно 1: Непрерывное действие функции запрета обратного вращения 2: Включение функции запрета обратного вращения при запуске. Примечание: этот параметр действителен, когда F00.24=1 или 2	1	2000	○
F14.15	Настройка значения крутящего момента кнопками на панели управления	0,0~200,0% (Этот параметр действителен, когда F00.24=1 или 2)	0,1 %	0,0 %	○

F14 - Группа параметров векторного управления					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F14.16	Выбор канала ограничения скорости прямого вращения в режиме управления крутящим моментом	0: Настройка кнопками на панели управления 1: Настройка через аналоговый сигнал на вход AI1 2: Настройка через аналоговый сигнал на вход AI2 3: Настройка частоты с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ частоты, назначенных клеммам внешнего пульта управления 4: Сигнал последовательного интерфейса (коммуникационный адрес: 1D0A). 5: Настройка через аналоговый сигнал на вход EAI1 (требуется плата расширения) 6: Настройка через аналоговый сигнал на вход EAI2 (требуется плата расширения) 7: Настройка коротких импульсов (для клеммы X8 необходимо выбрать соответствующую функцию) 8: Настройка частоты через сигнал на импульсный вход (для клеммы X8 необходимо выбрать соответствующую функцию) Примечание: этот параметр действителен, когда F00.24=1 или 2	1	0	×
F14.17	Выбор канала ограничения скорости обратного вращения в режиме управления крутящим моментом	0: Настройка кнопками на панели управления 1: Настройка через аналоговый сигнал на вход AI1 2: Настройка через аналоговый сигнал на вход AI2 3: Настройка частоты с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ частоты, назначенных клеммам внешнего пульта управления	1	0	×
		4: Сигнал последовательного интерфейса (коммуникационный адрес: 1D0B). 5: Настройка через аналоговый сигнал на вход EAI1 (требуется плата расширения) 6: Настройка через аналоговый сигнал на вход EAI2 (требуется плата расширения) 7: Настройка коротких импульсов (для клеммы X8 необходимо выбрать соответствующую функцию) 8: Настройка частоты через сигнал на импульсный вход (для клеммы X8 необходимо выбрать соответствующую функцию) Примечание: этот параметр действителен, когда F00.24=1 или 2			
F14.18	Предельное значение скорости прямого вращения в режиме управления крутящим моментом	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты (этот параметр действителен, когда F00.24=1 или 2.)	0,01 Гц	50,00 Гц	○
F14.19	Предельное значение скорости обратного вращения в режиме управления крутящим моментом	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты (этот параметр действителен, когда F00.24=1 или 2.)	0,01 Гц	50,00 Гц	○
F14.20	Настройка времени разгона/торможения при заданном крутящем моменте	0,000~60,000 с (данный параметр доступен, когда F00.24=1 или 2.)	0,001 с	0,100 с	○
F14.21	Компенсация крутящего момента	0,0~100,0% (Этот параметр действителен, когда F00.24=1 или 2)	0,1 %	0,0 %	○
F14.22	Положительный коэффициент регулирования усиления крутящего момента	50,0~150,0% (Этот параметр действителен, когда F00.24=1 или 2)	0,1 %	100,0%	○

F14 - Группа параметров векторного управления					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F14.23	Отрицательный коэффициент регулирования усиления крутящего момента	50,0~150,0% (Этот параметр действителен, когда F00.24=1 или 2)	0,1 %	100,0%	○
F14.24	Коэффициент динамического торможения	0,0~300,0% (Этот параметр действителен, когда F00.24=1 или 2)	0,1 %	0,0 %	○
F14.25	Константа времени пуска с предвозбуждением	0,1~3,0 (данный параметр доступен, когда F00.24=1)	0,1	0,5	×
F14.26	Коэффициент пропорциональности контура регулирования скорости	0,010~6,000 (данный параметр доступен, когда F00.24=3)	0,001	0,500	○
F14.27	Константа времени интегрирования контура регулирования скорости	0,010~9,999 (данный параметр доступен, когда F00.24=3)	0,001	0,360	○
F14.28	Коэффициент стабилизации скорости двигателя	10~300 (данный параметр доступен, когда F00.24=3)	1	100	○
F14.29	Коэффициент увеличения компенсации вибрации	100,0~130,0% (данный параметр доступен, когда F00.24=3)	0,1 %	100,0%	○
F14.30	Предел частоты при компенсации крутящего момента	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты (этот параметр действителен, когда F00.24=1 или 2.)	0,01 Гц	20,00 Гц	○

F15 - Группа параметров управления асинхронным двигателем					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F15.00	Зарезервировано				
F15.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя	0,1~6553,5 кВт	0,1 кВт	Определяется типом двигателя	×
F15.02	Номинальное напряжение асинхронного двигателя	1~690 В	1 В	Определяется типом двигателя	×
F15.03	Номинальный ток асинхронного двигателя	0,1~6553,5 А	0,1 А	Определяется типом двигателя	×
F15.04	Номинальная частота асинхронного двигателя	0,00~599,00 Гц	0,01 Гц	Определяется типом двигателя	×
F15.05	Номинальная частота вращения асинхронного двигателя	0~60000 об/мин	1 об/мин	Определяется типом двигателя	×
F15.06	Число пар полюсов асинхронного двигателя	1~7	1	2	×
F15.07	Сопротивление обмотки статора асинхронного двигателя	0,001-65,535 Ом (мощность преобразователя частоты <7,5 кВт)	0,001 Ом	Определяется типом двигателя	×
		0,0001-6,5535 Ом (мощность преобразователя частоты ≥7,5 кВт)	0,0001 Ом		
F15.08	Сопротивление обмотки ротора асинхронного двигателя	0,001-65,535 Ом (мощность преобразователя частоты <7,5 кВт)	0,001 Ом	Определяется типом двигателя	×
		0,0001-6,5535 Ом (мощность преобразователя частоты ≥7,5 кВт)	0,0001 Ом		
F15.09	Индуктивность рассеяния обмотки асинхронного двигателя	0,01~655,35 мГн (мощность преобразователя частоты < 7,5 кВт)	0,01 мГн	Определяется типом двигателя	×
		0,001~65,535 мГн (мощность преобразователя частоты ≥7,5 кВт)	0,001 мГн		

F15.10	Взаимная индуктивность обмоток асинхронного двигателя	0,1~6553,35 мГн (мощность преобразователя частоты < 7,5 кВт)	0,1 мГн	Определяется типом двигателя	×
		0,01~655,35 мГн (мощность преобразователя частоты ≥ 7,5 кВт)	0,01 мГн		
F15.11	Ток холостого хода асинхронного двигателя	0,01-655,35 А	0,01 А	Определяется типом двигателя	×
F15.12 ~ F15.18	Зарезервировано				
F15.19	Выбор параметров самонастройки двигателя	0: Никаких действий 1: Останов асинхронного двигателя перед самонастройкой 2: Самонастройка асинхронного двигателя без останова 3: Зарезервировано Примечание: ① Перед настройкой необходимо непосредственно ввести данные с заводской таблички. ② Группа параметров управления двигателем может иметь специальные значения по умолчанию или может быть изменена или настроена пользователем самостоятельно. ③ При изменении параметра F15.01 другие параметры двигателя автоматически принимают значения по умолчанию.	1	0	×
F15.20 ~ F15.22	Зарезервировано				

F16 - Группа параметров управления энкодером в замкнутом контуре					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F16.00	Включение сервоуправления нулевой скоростью	0: Отключение сервоуправления нулевой скоростью 1: Сервоуправление нулевой скоростью доступно	1	0	○
F16.01	Количество линий энкодера	1~10000	1	1024	○
F16.02	Направление вращения энкодера	Разряд единиц: чередование фаз в порядке AB 0: Прямое вращение 1: Обратное вращение Разряд десятков: набор точек позиционирования и поиск направления позиционирования. 0: Поиск положения в соответствии с заданным направлением вращения. 1: Поиск положения в соответствии с прямым вращением 2: Поиск положения в соответствии с обратным вращением 3: Поиск положения в соответствии с произвольным направлением	1	00	×
F16.03	Коэффициент дробной частоты энкодера	0,001~60,000	0,001	1,000	○
F16.04	Коэффициент фильтрации энкодера	5~100	1	15	○
F16.05	Режим управления по положению	0: Режим управления по положению недоступен 1: Режим позиционирования по точкам	1	0	×

		2: Режим определения точки восстановления 3~4: Зарезервировано Комментарии: 1: Данный параметр доступен, когда F00.24=2 2: Когда F16.05=1, необходимо использовать функцию мультифункциональной входной клеммы № 66. 3: Когда F16.05=2, необходимо использовать функцию мультифункциональной входной клеммы № 69.			
F16.06	Максимальная частота управления положением	0,01~100,00 Гц	0,01 Гц	30,00 Гц	×
F16.07	Минимальная частота управления положением	0,01~5,00 Гц	0,01 Гц	0,01 Гц	×
F16.08	Смещение после подсчета импульсов перед завершением позиционирования	0~60000	1	30	○
F16.09	Достижение диапазона импульсов при позиционировании	1~255	1	2	○
F16.10	Коэффициент усиления контура управления по положению	1~5000	1	200	○
F16.11	Точка изменения генерации импульсов	0,01~30,00 Гц	0,01 Гц	5,00 Гц	○
F16.12	Позиционирование по точкам относительно угла, образованного с осью Z	0,00~360,00 градусов	0,01	0,00	○
F16.13	Время разгона-торможения при управлении по положению	1~60000	1	200	○

F17 - Группа расширенных параметров 1					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F17.00	Версия Profibus	-	-	-	○
F17.01	Коэффициент частотного масштабирования при записи PZD2	0,1%~6553,5%	0,1 %	100,0%	○
F17.02	Коэффициент частотного масштабирования при чтении PZD2	0,1%~6553,5%	0,1 %	100,0%	○
F17.03	Запись символов PZD1~ PZD10	0~1023	1	0	○
F17.04	Чтение символов PZD1~ PZD10	0~1023	1	0	○
F17.05	Режим защиты от нехватки воды	0~2	1	0	○
F17.06	Ток защиты от нехватки воды	10%~150%	1%	80 %	○
F17.07	Время включения после срабатывания защиты от нехватки воды	0~3000 мин.	1 мин.	60 мин.	○
F17.08	Время принятия решения о нехватке воды	1,0~100,0 с	0,1 с	5,0 с	○
F17.09	Параметры настройки отображения выходной мощности	20~300%	1%	100%	○
F17.16	Спящий режим при подаче воды	0: Спящий режим не включается 1: Спящий режим	1	0	*

F18 - Группа расширенных параметров управления					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F18.00	Закрепление управляющей частоты панели управления	0: Без закрепления 1: Настройка частоты посредством цифрового потенциометра панели управления 2: Аналоговая настройка AI1	1	0	○
		3: Аналоговая настройка AI2 4: Настройка частоты с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/ УМЕНЬШЕНИЯ частоты, назначенных клеммам внешнего пульта управления 5: Настройка частоты через последовательный интерфейс (использование одного и того же источника опорной частоты протоколом Modbus и внешней шиной) 6: Настройка частоты через сигнал на расширенный аналоговый вход EAI1 (требуется плата расширения) 7: Настройка частоты через сигнал на расширенный аналоговый вход EAI2 (требуется плата расширения) 8: Настройка частоты через сигнал на высокоскоростной импульсный вход (необходимо выбрать соответствующую функцию для клеммы X8) 9: Настройка частоты через сигнал на высокоскоростной импульсный вход (необходимо выбрать соответствующую функцию для клеммы X8) 10: Настройка частоты через сигнал на вход энкодера (определяется X1, X2) 11~15: Зарезервировано			
F18.01	Привязка способа управления посредством клеммы к способу настройки частоты	См. выше.	1	0	○
F18.02	Привязка способа управления посредством последовательного интерфейса к способу настройки частоты	См. выше.	1	0	○
F18.03	Выбор интегральной функции цифровой частоты	Разряд единиц: Интегральное управление с помощью кнопок УВЕЛИЧЕНИЯ/ УМЕНЬШЕНИЯ на панели управления 0: Интегральная функция 1: интегральная функция не используется Разряд десятков: интегральное управление с помощью кнопок УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ на терминале 0: Интегральная функция 1: интегральная функция не используется Разряд сотен: Использование поворотного переключателя на панели управления 0: Поворотный переключатель доступен в интерфейсе текущего контроля 1: Поворотный переключатель недоступен в интерфейсе текущего контроля 2: Кнопки УВЕЛИЧЕНИЯ/ УМЕНЬШЕНИЯ и поворотный переключатель в интерфейсе текущего контроля недоступны. Разряд тысяч: режим регулировки частоты посредством панели управления 0: Недоступен 1: Доступен, диапазон регулировки определяется параметром F18.05	1	0000	○

F18 - Группа расширенных параметров управления					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F18.04	Настройка коэффициента интегрирования с помощью кнопок УВЕЛИЧЕНИЯ/ УМЕНЬШЕНИЯ на панели управления	0,01~50,00 Гц	0,01 Гц	0,10 Гц	○
F18.05	Размер шага регулировки посредством панели управления	0,01~10,00 Гц	0,01 Гц	0,01 Гц	○
F18.06	Шаг регулировки (увеличения/уменьшения) частоты с помощью клемм	0,01~50,00 Гц	0,01 Гц	0,20 Гц	○
F18.07	Размер шага регулировки посредством терминала	0,01~10,00 Гц	0,01 Гц	0,10 Гц	○
F18.08	Регулирование со статизмом по частоте	0,00~10,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц	○
F18.09	Заданное суммарное время включения	0~65535 часов	1	0	○
F18.10	Заданное суммарное время работы	0~65535 часов	1	0	○
F18.11	Включение функции запуска по таймеру	0: Недоступно 1: Доступно	1	0	○
F18.12	Время останова работы по таймеру	0,1~6500,0 мин.	0,1 мин.	2,0 мин.	○
F18.13	Время текущего цикла	0,0~6500,0 мин.	0,1 мин.	1,0 мин.	○
F18.14	Выбор кнопки УВЕЛИЧЕНИЯ/ УМЕНЬШЕНИЯ на панели управления в режиме контроля	0: регулировка значения частоты посредством панели управления 1: регулировка заданного значения ПИД-регулятора 2~6: Зарезервировано	1	0	○
F18.15	Конечная частота компенсации вибрации при скалярном управлении	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	50,00 Гц	○
F18.16	Функции расширенного управления	Разряд единиц: Функция регулировки крутящего момента по замкнутому контуру 0: Управление крутящим моментом по незамкнутому контуру 1: Управление крутящим моментом по замкнутому контуру Разряд десятков: Режим настройки крутящего момента 0: Ограничение крутящего момента в соответствии с номинальным током преобразователя частоты 1: Ограничение крутящего момента в соответствии с токомРазряд сотен: Функция быстрого ввода резерва, когда частота меньше нижнего предела 0: Недоступно 1: Доступно Разряд тысяч: В режиме управления крутящим моментом низкий крутящий момент задается функцией блокировки ШИМ (разряд тысяч доступен, когда F00.24=1) 0: Недоступно 1: Доступно	1	0001	○

F18 - Группа расширенных параметров управления					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F18.17	Выбор управления охлаждающим вентилятором	Разряд единиц: режим управления вентилятором 0: Интеллектуальный вентилятор 1: Постоянная работа преобразователя частоты после включения питания 2: Вентилятор не работает, но запускается автоматически, когда температура превышает 75 градусов. Разряд десятков: режим управления частотой вращения вентилятора 0: Регулировка частоты вращения посредством ШИМ 1: Работа на максимальной частоте вращения.	1	00	○
F18.18	Без коэффициента усиления проскальзывания вектора скорости	50%~200% (данная функция доступна, если F00.24=1)	1%	100%	○
F18.19	Мин. величина общей потребляемой мощности	0~9999	1 кВт.ч	0	○
F18.20	Макс. значение общей потребляемой мощности	0~65535 (1 означает 10000 кВт.ч)	10000 кВт.ч	0	○
F18.21	Коэффициент коррекции для расчета величины потребления мощности	50,0%~200,0%	0,1 %	100,0%	○
F18.22	Основной канал раздельного регулирования напряжения/частоты	0: Настройка кнопками на панели управления (определяется значением параметра F18.23) 1: Настройка через аналоговый сигнал на вход AI1 2: Настройка через аналоговый сигнал на вход AI2 3: Настройка частоты с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/ УМЕНЬШЕНИЯ частоты, назначенных клеммам внешнего пульта управления 4: Зарезервировано 5: Настройка через аналоговый сигнал на вход EAI1 (требуется плата расширения) 6: Настройка аналогового входа EAI2 (требуется плата расширения) 7: Настройка через сигнал на высокоскоростной импульсный вход (для клеммы X8 необходимо выбрать соответствующую функцию) 8: Настройка частоты через сигнал на импульсный вход (для клеммы X8 необходимо выбрать соответствующую функцию) Примечание: максимальное число каналов 0 ~ 8 соответствует номинальному напряжению двигателя	1	1	○
F18.23	Цифровой вход раздельного регулирования напряжения/частоты	0,0%~100,0%	0,1 %	0,0 %	○
F18.24	Коэффициент усиления проскальзывания низких частот	30~300%	1%	100%	○

F19 - Группа функциональных параметров защиты					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F19.00	Время ожидания перезапуска после отключения питания	0,0~20,0 с (0 означает, что запуск не осуществляется)	0,1 с	0,0 с	×
F19.01	Количество самовосстановлений после отказа	0~10 (0 означает, что автмоатический перезапуск не выполняется)	1	0	×

F19 - Группа функциональных параметров защиты					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F19.02	Время самовосстановления после отказа	0,5~20,0 с	0,1 с	5,0 с	×
F19.03	Выбор действия при срабатывании защиты двигателя от перегрузки	0: Сообщение об ошибке, непрерывная работа 1: Сообщение об ошибке, останов в соответствии с режимом останова 2: Сообщение об ошибке, свободный останов	1	2	○
F19.04	Коэффициент коррекции значения тока для настройки защиты двигателя от перегрузки	10,0%~2000,0% (Номинальный ток двигателя)	0,1 %	100,0%	○
F19.05	Обнаружение предварительного оповещения о перегрузке	0: Непрерывное обнаружение 1: Обнаружение при постоянной скорости	1	0	○
F19.06	Уровень обнаружения предварительного оповещения о перегрузке	20~180% (Номинальный ток преобразователя чистоты)	1%	130%	○
F19.07	Время выдержки предварительного оповещения о перегрузке преобразователя частоты	0,0~20,0 с	0,1 с	5,0 с	○
F19.08	Уровень обнаружения оповещения о недостаточной нагрузке двигателя	0,0%~120,0% (Номинальный ток двигателя)	0,1 %	50,0%	○
F19.09	Время обнаружения оповещения о недостаточной нагрузке двигателя	0,1~60,0 с	0,1 с	2,0 с	○
F19.10	Обнаружение оповещения о недостаточной нагрузке двигателя	Разряд единиц: обнаружение 0: Не выполняется 1: Непрерывное обнаружение во время работы 2: Обнаружение только при постоянной скорости Разряд десятков: выбор действия 0: Сообщение об ошибке, непрерывная работа 1: Сообщение об ошибке, останов в соответствии с режимом останова 2: Сообщение об ошибке, свободный останов	1	00	○
F19.11	Выбор действия при обнаружении обрыва фазы на входе/выходе, короткого замыкания	Разряд единиц: потеря фазы на входе 0: Не выполняется 1: Сообщение об ошибке, свободный останов Разряд десятков: потеря фазы на выходе 0: Не выполняется 1: Сообщение об ошибке, свободный останов Разряд сотен: включение при обнаружении защиты от короткого замыкания на землю 0: Не выполняется 1: Сообщение об ошибке, свободный останов Разряд тысяч: работа при обнаружении защиты от короткого замыкания на землю 0: Не выполняется 1: Сообщение об ошибке, свободный останов	1	1111	○
F19.12	Выбор защиты от опрокидывания при перегрузке по напряжению	0: Запрещен 1: Разрешен	1	1	×

F19 - Группа функциональных параметров защиты					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F19.13	Напряжение включения защиты от опрокидывания при перегрузке по напряжению	100~150% (Ном. напряжение шины)	1%	125 %	×
F19.14	Автоматическое ограничение тока	50~230% (ном. ток типа G)	1%	170%	×
F19.15	Скорость снижения частоты при автоматическом ограничении тока	0,00~99,99 Гц/с	0,01 Гц/с	10,00 Гц/с	×
F19.16	Выбор действия при автоматическом ограничении тока	0: Постоянная скорость недоступна 1: Постоянная скорость доступна	1	0	×
F19.17	Коэффициент быстрого ограничения по току	150~250% (ном. ток типа G)	1%	230%	×
F19.18	Работа двигателя при быстром отключении питания	0: Запрещена 1: Разрешена	1	0	×
F19.19	Скорость понижения частоты (при регулировании со статизмом) в случае мгновенного отключения питания	0,00~99,99 Гц/с	0,01 Гц/с	10,00 Гц/с	×
F19.20	Расчетное время восстановления напряжения при быстром отключении питания	0,00~10,00 с	0,01 с	0,10 с	×
F19.21	Расчетное напряжение при быстром отключении питания	60~100% (Ном. напряжение шины)	1%	80 %	×
F19.22	Максимально допустимое время отключения при быстром отключении питания	0,30~5,00 с	0,01 с	2,00 с	×
F19.23	Выбор действия при отказе внешнего терминала	0: Сообщение об ошибке, непрерывная работа 1: Сообщение об ошибке, останов в соответствии с режимом останова 2: Сообщение об ошибке, свободный останов	1	2	×
F19.24	Выбор защиты клеммы при включении питания	0: Недоступно 1: Доступно	1	0	×
F19.25	Порог обнаружения потери питания	0~100%	1%	0%	○
F19.26	Время обнаружения потери питания	0,0~500,0 с	0,1 с	0,5 с	○
F19.27	Порог обнаружения потери обратной связи	0~100%	1%	12%	○
F19.28	Время обнаружения потери обратной связи	0,0~500,0 с	0,1 с	0,5 с	○
F19.29	Порог обнаружения нехарактерного превышения амплитуды	0~100%	1%	50%	○
F19.30	Время обнаружения нехарактерного превышения амплитуды	0,0~500,0 с	0,1 с	0,5 с	○

F19 - Группа функциональных параметров защиты					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F19.31	Выбор действия при срабатывании защиты 1	Разряд единиц: обнаружение потери опорного сигнала ПИД-регулятора 0: Не выполняется 1: Сообщение об ошибке, продолжение работы 2: Сообщение об ошибке, останов в соответствии с режимом останова 3: Сообщение об ошибке, свободный останов Разряд десятков: обнаружение потери обратной связи ПИД-регулятора 0: Не выполняется 1: Сообщение об ошибке, продолжение работы 2: Сообщение об ошибке, останов в соответствии с режимом останова 3: Сообщение об ошибке, свободный останов Разряд сотен: обнаружение недопустимых значений ПИД-регулятора 0: Не выполняется 1: Сообщение об ошибке, продолжение работы 2: Сообщение об ошибке, останов в соответствии с режимом останова 3: Сообщение об ошибке, свободный останов	1	000	○
F19.32	Выбор защиты 2	Разряд единиц: ошибка связи: превышение времени связи и ошибка 0: Сообщение об ошибке, продолжение работы 1: Сообщение об ошибке, останов в соответствии с режимом останова 2: Сообщение об ошибке, свободный останов Разряд десятков: ошибка протокола E2PROM 0: Сообщение об ошибке, продолжение работы	1	1200	×
		1: Сообщение об ошибке, останов в соответствии с режимом останова 2: Сообщение об ошибке, свободный останов Разряд сотен: неисправность контактора 0: Сообщение об ошибке, продолжение работы 1: Сообщение об ошибке, останов в соответствии с режимом останова 2: Сообщение об ошибке, свободный останов Разряд тысяч: действия при отсутствии напряжения при работе 0: Не выполняется 1: Сообщение об ошибке, свободный останов			
F19.33	Обнаружение сигнала последовательного интерфейса при включении	0,0~600,0 с	0,1 с	10,0 с	○
F19.34	Зарезервировано				
F19.35	Индикация неисправности и синхронизация в период восстановления	Разряд единиц: индикация неисправности во время автоматического сброса сообщения о неисправности 0: Действие 1: Никаких действий Разряд десятков: выбор функции отображения времени возникновения неисправности перед отключением питания и т. д. 0: Запрет 1: Включить	1	00	×
F19.36	Частота для непрерывной работы при сообщении об ошибке	Эквивалентно функции защиты 0: Работа на текущей заданной частоте 1: Работа на максимальной частоте 2: Работа на минимальной частоте 3: Работа на резервной частоте	1	0	×
F19.37	Резервная частота	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	10,00 Гц	×

F19 - Группа функциональных параметров защиты					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F19.38	Время обнаружения обрыва связи с энкодером	0,0~8,0 с (если задано «0», обнаружение не выполняется)	0,1 с	0,0 с	○
F19.39	Время обнаружения превышения скорости (OS)	0,0~120,0% (эквивалентно верхнему пределу частоты)	0,1 %	120,0%	○
F19.40	Время обнаружения превышения скорости (OS)	0,00~20,00 с (если задано «0», обнаружение не выполняется)	0,01 с	0,00 с	○
F19.41	Порог обнаружения при слишком большом отклонении частоты вращения	0,0~50,0% (эквивалентно верхнему пределу частоты)	0,1 %	10,0%	○
F19.42	Время срабатывания защиты от превышения частоты вращения	0,00~20,00 с (если задано «0», обнаружение не выполняется)	0,01 с	0,00 с	○
F19.43	Коэффициент подавления перенапряжения	0,0~100,0%	0,1 %	90,0%	○
F19.44	Температура включения вентилятора	0~100 °C	1	75 °C	○

F20 - Группа параметров управления виртуальным внутренним входным узлом					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F20.00	Выбор функции виртуального входа VDI1	0~90	1	0	○
F20.01	Выбор функции виртуального входа VDI2	0~90	1	0	○
F20.02	Выбор функции виртуального входа VDI3	0~90	1	0	○
F20.03	Выбор функции виртуального входа VDI4	0~90	1	0	○
F20.04	Выбор функции виртуального входа VDI5	0~90	1	0	○
F20.05	Выбор функции виртуального выхода VDO1	0~60	1	0	○
F20.06	Выбор функции виртуального выхода VDO2	0~60	1	0	○
F20.07	Выбор функции виртуального выхода VDO3	0~60	1	0	○
F20.08	Выбор функции виртуального выхода VDO4	0~60	1	0	○
F20.09	Выбор функции виртуального выхода VDO5	0~60	1	0	○
F20.10	Время задержки подключения виртуального выхода VDO1	0,00~600,00 с	0,01 с	0,00 с	○
F20.11	Время задержки подключения виртуального выхода VDO2	0,00~600,00 с	0,01 с	0,00 с	○
F20.12	Время задержки подключения виртуального выхода VDO3	0,00~600,00 с	0,01 с	0,00 с	○
F20.13	Время задержки подключения виртуального выхода VDO4	0,00~600,00 с	0,01 с	0,00 с	○
F20.14	Время задержки подключения виртуального выхода VDO4	0,00~600,00 с	0,01 с	0,00 с	○
F20.15	Время задержки отключения виртуального выхода VDO1	0,00~600,00 с	0,01 с	0,00 с	○
F20.16	Время задержки отключения виртуального выхода VDO2	0,00~600,00 с	0,01 с	0,00 с	○

F20 - Группа параметров управления виртуальным внутренним входным узлом					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F20.17	Время задержки отключения виртуального выхода VDO3	0,00~600,00 с	0,01 с	0,00 с	○
F20.18	Время задержки отключения виртуального выхода VDO4	0,00~600,00 с	0,01 с	0,00 с	○
F20.19	Время задержки отключения виртуального выхода VDO5	0,00~600,00 с	0,01 с	0,00 с	○
F20.20	Управление включением виртуального входа VDI	00~FF	1	00	○
F20.21	Цифровая настройка состояния виртуального входа VDI	00~FF	1	00	○
F20.22	Подключение виртуального входа/выхода	00~FF Бит 0: подключение VDI1 и VDO1 0: Положительная логика 1: Отрицательная логика Бит 1: подключение VDI2 и VDO2 0: Положительная логика 1: Отрицательная логика Бит 2: подключение VDI3 и VDO3 0: Положительная логика 1: Отрицательная логика Бит 3: подключение VDI4 и VDO4 0: Положительная логика 1: Отрицательная логика Бит 4: подключение VDI5 и VDO5 0: Положительная логика 1: Отрицательная логика	1	00	○

F21 - Группа расширенных параметров аналогового входа					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F21.00	Время фильтрации входа EAI1	0~9,999 с	0,001 с	0,050 с	○
F21.01	Коэффициент усиления на входе EAI1	0~9,999	0,001 с	1,003	○
F21.02	Смещение на входе EAI1	0,0~100,0%	0,10%	0,00%	○
F21.03	Время фильтрации входа EAI2	0~9,999 с	0,001 с	0,050 с	○
F21.04	Коэффициент усиления на входе EAI2	0~9,999	0,001	1,003	○
F21.05	Смещение на входе EAI2	0,0~100,0%	0,10%	0,00%	○
F21.06	Полярность заданного смещения аналогового выхода платы расширения	Разряд единиц: полярность смещения на входе EAI1 0: Положительная 1: Отрицательная Разряд десятков: полярность смещения на входе EAI2 0: Положительная 1: Отрицательная	1	00	○
F21.07 F21.21	Зарезервировано				

F22 - Группа параметров управления подъемом					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F22.00	Частота отпускания тормоза при подъеме	0,0~10,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц	×
F22.01	Задержка срабатывания частоты отпускания тормоза при подъеме	0,01~10,00 с	0,01 с	0,40 с	×
F22.02	Значение тока отпускания тормоз при подъеме (в процентах от номинального тока двигателя)	0~200,0%	0,1 %	50,0%	×
F22.03	Время отпускания тормоза при подъеме	0~10,00 с	0,01 с	0,20 с	×
F22.04	Частота отпускания тормоза при спуске	0,60~10,00 Гц	0,01 Гц	1,00 Гц	×
F22.05	Задержка срабатывания частоты отпускания тормоза при спуске	0,01~10,00 с	0,01 с	1,00 с	×
F22.06	Значение тока отпускания тормоза при спуске	0~200,0%	0,1 %	20,0%	×
F22.07	Время отпускания тормоза при спуске	0~10,00 с	0,01 с	0,40 с	×
F22.08	Частота наложения тормоза при подъеме	0,60~10,00 Гц	0,01 Гц	1,00 Гц	×
F22.09	Задержка срабатывания частоты наложения тормоза при подъеме	0~10,00 с	0,01 с	0,40 с	×
F22.10	Время наложения тормоза при подъеме	0~10,00 с	0,01 с	0,10 с	×
F22.11	Частота наложения тормоза при спуске	0,60~10,00 Гц	0,01 Гц	1,00 Гц	×
F22.12	Задержка срабатывания частоты наложения тормоза при спуске	0~10,00 с	0,01 с	0,50 с	×
F22.13	Время наложения тормоза при спуске	0~10,00 с	0,01 с	0,50 с	×
F22.14 ~ F22.17	Зарезервировано				

F23 — Зарезервированная группа параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F23.00~ F23.17	Зарезервировано				

F24 - Группа расширенных параметров аналогового выхода					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F24.00	Выбор функции выхода EAO2	0~25	1	0	○
F24.01	Выбор функции выхода EAO1	0~25	1	0	○
F24.02	Выбор функции выхода EDO1	0~25	1	0	○
F24.03	Время фильтрации выхода EAO2	0~20,0 с	0,1 с	0,0 с	○
F24.04	Коэффициент усиления на выходе EAO2	0~2,00	0,01	1,00	○
F24.05	Смещение на выходе EAO2	0~100,0%	0,10%	0,00%	○
F24.06	Время фильтрации выхода EAO1	0~20,0 с	0,1 с	0,0 с	○
F24.07	Коэффициент усиления на выходе EAO1	0~2,00	0,01	1,00	○

F24 - Группа расширенных параметров аналогового выхода					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F24.08	Смещение на выходе EAO1	0~100,0%	0,10%	0,00%	○
F24.09~ F24.13	Зарезервировано				
F25 - Группа параметров отображения пользовательский настроек					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F25.00	Код пользовательской функции 1	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.01	Код пользовательской функции 2	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.02	Код пользовательской функции 3	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.03	Код пользовательской функции 4	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.04	Код пользовательской функции 5	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.05	Код пользовательской функции 6	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.06	Код пользовательской функции 7	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.07	Код пользовательской функции 8	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.08	Код пользовательской функции 9	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.09	Код пользовательской функции 10	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.10	Код пользовательской функции 11	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.11	Код пользовательской функции 12	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.12	Код пользовательской функции 13	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.13	Код пользовательской функции 14	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.14	Код пользовательской функции 15	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.15	Код пользовательской функции 16	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.16	Код пользовательской функции 17	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.17	Код пользовательской функции 18	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.18	Код пользовательской функции 19	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.19	Код пользовательской функции 20	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.20	Код пользовательской функции 21	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.21	Код пользовательской функции 22	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.22	Код пользовательской функции 23	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.23	Код пользовательской функции 24	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.24	Код пользовательской функции 25	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.25	Код пользовательской функции 26	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.26	Код пользовательской функции 27	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.27	Код пользовательской функции 28	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.28	Код пользовательской функции 29	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○
F25.29	Код пользовательской функции 30	F00.00~F25.xx	0,01	25,00	○

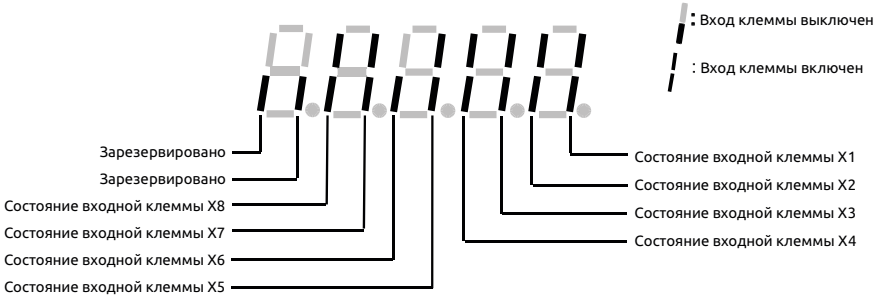
F26 - Группа функциональных параметров записи отказов					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F26.00	Последняя запись об отказе	0: Отказ отсутствует 1: Перегрузка по току при ускорении 2: Перегрузка по току при замедлении 3: Перегрузка по току при работе с постоянной скоростью 4: Перенапряжение при ускорении 5: Перенапряжение при замедлении 6: Перегрузка по напряжению при работе с постоянной скоростью 7: Перегрузка по напряжению при остановке двигателя 8: Низкое напряжение во время работы 9: Защита преобразователя от перегрузки 10: Защита двигателя от перегрузки 11: Защита двигателя от неполной нагрузки 12: Потеря фазы на входе 13: Потеря фазы на выходе 14: Срабатывание защиты внутреннего модуля преобразователя 15: Короткое замыкание на землю во время работы 16: Короткое замыкание на землю при включении 17: Перегрев преобразователя частоты 18: Отказ внешнего устройства 19: ошибка обнаружения тока в цепи 20: Срабатывание защиты от внешних помех 21: внутренние помехи—главный тактовый генератор и т.п. 22: потеря подачи сигнала ПИД-регулятора 23: потери обратной связи сигнала ПИД-регулятора 24: Обнаружение недопустимых значений ПИД-регулятора 25: Активация защиты через терминал 26: Ошибка связи через последовательный интерфейс 27~29: Зарезервировано 30: Ошибка чтения/записи E^2ROM 31: Отключение датчика температуры 32: Ошибка самонастройки 33: Неисправность контактора 34: Заводская неисправность 1 35: Заводская неисправность 2 36: Перегрев конденсатора (несколько режимов защиты от перегрева) 37: Отключение энкодера 38: Защита от превышения скорости 39: Защита от превышения частоты вращения 40: Потеря сигнала Z 41: Защита от соединения аналогового канала 42~50: Зарезервировано	1	0	*

F26 - Группа функциональных параметров записи отказов					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F26.01	Запись последних двух отказов	См. выше.	1	0	*
F26.02	Запись последних трех отказов	См. выше.	1	0	*
F26.03	Запись последних четырех отказов	См. выше.	1	0	*
F26.04	Заданная частота при последнем отказе	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,00 Гц	*
F26.05	Заданная частота при последнем отказе	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,00 Гц	*
F26.06	Выходной ток при последнем отказе	0,0~6553,5 А	0,1 А	0,0 А	*
F26.07	Напряжение на шине питания постоянного тока при последнем отказе	0,0~6553,5 В	0,1 В	0,0 В	*
F26.08	Температура модуля при последнем отказе	0~125°C	1°C	0°C	*
F26.09	Состояние входного терминала при последнем отказе			0	*
F26.10	Общее время работы при последнем отказе	0~65535 мин.	1 мин.	0 мин.	*
F26.11	Заданная частота при последних двух отказах	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,00 Гц	*
F26.12	Выходная частота при последних двух отказах	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты	0,01 Гц	0,00 Гц	*
F26.13	Выходной ток при последних двух отказах	0,0~6553,5 А	0,1 А	0,0 А	*
F26.14	Напряжение на шине питания постоянного тока при последних двух отказах	0,0~6553,5 В	0,1 В	0,0 В	*
F26.15	Температура модуля при последних двух отказах	0~125°C	1°C	0°C	*

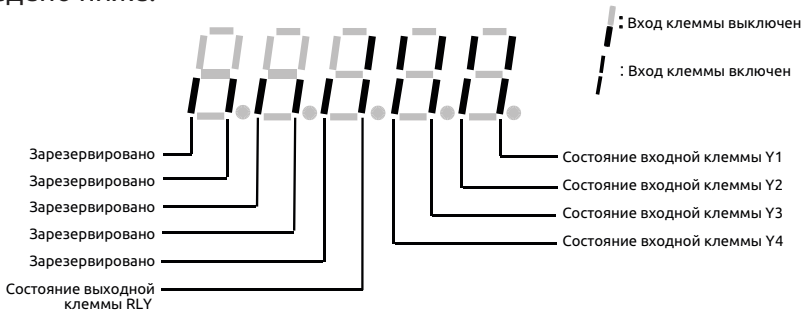
F26 - Группа функциональных параметров записи отказов					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F26.16	Состояние входного терминала при последних двух отказах			0	*
F26.17	Общее время работы при последних двух отказах	0~65535 мин.	1 мин.	0 мин.	*
F27Группа функциональных параметров пароля пользователя и производителя					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
F27.00	Пароль пользователя	00000~65535	1	00000	○
F27.01	Пароль производителя	00000~65535	1	00000	○

C - Группа параметров функции контроля					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Мин. знач.	Заводская настройка	Возможность изменения
C-00	Отображение значений параметров F00.01, F00.07				
C-01	Отображение значений параметров F00.02, F00.08				
C-02	Отображение значений параметров F00.03, F00.09				
C-03	Отображение значений параметров F00.04, F00.10				
C-04	Отображение значений параметров F00.05, F00.11				
C-05	Отображение значений параметров F00.06, F00.12				

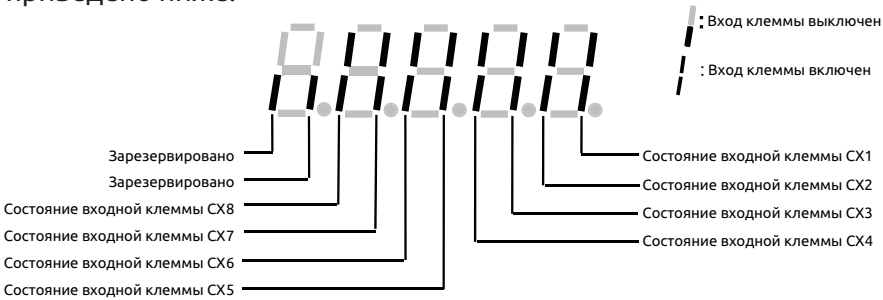
(1) соответствующее состояние стандартных входных клемм приведено ниже:



(2) соответствующее состояние стандартных входных клемм приведено ниже:



(3) соответствующее состояние стандартных входных клемм приведено ниже:



(4) Состояние преобразователя:

БИТ0:1=установка напряжения шины питания	БИТ1:1=команда нормального пуска активна
БИТ2:1=команда толчкового вращения активна	БИТ3:1=период работы преобразователя
БИТ4:1=изменить текущее направление на противоположное	БИТ5:1=команда вращения в обратном направлении
БИТ6:1=период замедления тормоза	БИТ7:1=период ускорения двигателя
БИТ8:1=период ускорения двигателя	БИТ9:1= ошибка преобразователя частоты
БИТ10:1=Неисправность преобразователя частоты	БИТ11:1= период ограничения тока
БИТ12:1= период самовосстановления при отказе	БИТ13:1= период самонастройки
БИТ14:1= состояние свободного останова	БИТ15:1=пуск с отслеживанием частоты вращения

7. Подробное описание функций

Описание параметров функций по кодам приведено следующим образом:

Код	Название	Диапазон настройки/ Описание	Заводская настройка

7.1 Группа системных параметров: F00

F00.00	**Группа параметров управления отображением**	**Диапазон: 0~4**	**2**

0: Режим отображения основных параметров (базовый).

Отображается только группа основных параметров управления F00, F01, F02, F03 и группа параметров записи данных об ошибках F02.

1: Режим отображения всех параметров без расширения (промежуточный).

Отображаются все параметры без параметров расширительной платы: группа виртуальных и резервных параметров.

2: Режим отображения всех параметров (полный).

Отображаются все группы параметров.

3: Режим отображения пользовательских параметров.

Отображаются параметры, выбранные пользователем. Код функции контроля F00.00 отображается постоянно.

4: Режим проверки параметров.

В этом режиме отображаются только те параметры, значения которых не соответствуют значениям по умолчанию (диапазон калибровки параметров составляет от F00 до F25). После входа в режим калибровки можно просматривать измененные значения параметров с помощью кнопки UP DW (УВЕЛИЧЕНИЕ/УМЕНЬШЕНИЕ), а также вводить значения конкретных параметров. Если значение параметра снова изменено, кнопка SHIFT будет недоступна во время проверки параметров. Следует иметь в виду, что коды функций F00.00 и F03.02 являются специальными кодами функций в режиме калибровки. Они отображаются всегда.

Код функции F00.00 отображается постоянно. В промежуточном режиме отображения (без расширения): группу не связанных параметров можно охватить, указав различные режимы управления

F00.01	**Выбор отображения параметров C-00 в состоянии работы**	**Диапазон: 0~70**	**51**
F00.02	**Выбор отображения параметров C-01 в состоянии работы**	**Диапазон: 0~70**	**2**
F00.03	**Выбор отображения параметров C-02 в состоянии работы**	**Диапазон: 0~70**	**4**
F00.04	**Выбор отображения параметров C-03 в состоянии работы**	**Диапазон: 0~70**	**5**
F00.05	**Выбор отображения параметров C-04 в состоянии работы**	**Диапазон: 0~70**	**6**
F00.06	**Выбор отображения параметров C-05 в состоянии работы**	**Диапазон: 0~70**	**9**

Указанный выше параметр отображается во время работы преобразователя частоты при выбранной группе параметров C-00~C-05; для переключения между ними используется кнопка (>>). При нажатии кнопки (ENTER DATA) выполняется возврат к группе C-00. Например: кнопка (>>) была нажата для перехода от группы C-00 к группе C-01, при последующем нажатии этой же кнопки выполнен переход от группы C-01 к группе C-02. Затем была нажата кнопка (ENTER DATA) для возврата к группе C-00.

0: Опорная частота (0,01 Гц)
1: Вспомогательная частота (0,01 Гц)
2: Заданная частота (0,01 Гц)
3: Выходная частота (0,01 Гц)
4: Выходной ток (0,1 А)
(единица отображения 0,01 А при мощности ниже 11 кВт)
5: Выходное напряжение (1 В)
6: Напряжение шины пост. тока (0,1 В)
7: Частота вращения двигателя (1 об/мин)
8: Линейная скорость двигателя (1 об/мин)
9: Температура преобразователя (1°C)
10: Предыдущее время работы (0,1 мин)
11: Текущее суммарное время работы (1 ч)
12: Текущее суммарное время включения (1 ч)

13: Состояние преобразователя

(Отображается рабочее состояние преобразователя; значение в десятичном формате, после преобразования в двоичном формате. Определяется в настройках параметра).

14: Состояние входной клеммы

15: Состояние выходной клеммы

16: Состояние выходной клеммы расширительной платы

17: Состояние входной клеммы расширительной платы

18: Состояние входной виртуальной клеммы для управления через последовательный протокол

19: Состояние внутреннего виртуального входного узла

20: Аналоговый вход AI1 (после проверки) (0,01 В/0,01 мА)

21: Аналоговый вход AI2 (после проверки) (0,01 В/0,01 мА)

22: Аналоговый вход расширительной платы EAI1 (после проверки) (0,01 В/0,01 мА)

23: Аналоговый вход расширительной платы EAI2 (после проверки) (0,01 В/0,01 мА)

24: Аналоговый выход AO1 (после проверки) (0,01 В/0,01 мА)

25: Аналоговый выход AO2 (после проверки) (0,01 В или 0,01 мА)

26: Аналоговый выход расширительной платы EAO1 (0,01 В/0,01 мА)

27: Аналоговый выход расширительной платы EAO2 (0,01 В/0,01 мА)

28: Частота импульсного входа внешнего устройства (до калибровки) (1 кГц)

Если значение кода функции F07.09 превышает 50 кГц, данные контроля отображаются в формате 0,01 кГц.

29: Резервный

30: Опорный сигнал ПИД-регулятора (0,01 В)

31: Сигнал обратной связи ПИД-регулятора (0,01 В)

32: Сигнал отклонения ПИД-регулятора (0,01 В)

33: Выходной сигнал ПИД-регулятора (0,01 Гц)

34: Номер текущего сегмента простой программы ПЛК

35: Номер текущего сегмента регулирования скорости

36: Опорный сигнал для поддержания постоянного выходного давления воды (0,001 МПа)

37: Сигнал обратной связи для поддержания постоянного выходного давления воды (0,001 МПа)

38: Состояние реле давления для поддержания постоянного выходного давления воды

39: Текущая длина (1 м)

40: Суммарная длина (1 м)

41: Текущее показание внутреннего счетчика

42: Текущее значение внутреннего таймера (0,1 с)

43: Канал настройки команды запуска (0: Кнопки панели

управления 1: Клеммы 2: Последовательный интерфейс)

44: Способ настройки опорной частоты

45: Способ настройки вспомогательной частоты

46: Номинальный ток (0,1 А)

47: Номинальное напряжение (1 В)

48: Номинальная мощность (0,1 кВт)

49, 50: Резервный

51: Частота после замедления (0,01 Гц)

52: Частота ротора двигателя (0,01 Гц) (Расчетная частота для векторного управления с разомкнутым контуром; фактически измеренная частота для векторного управления с замкнутым контуром)

53: Текущий опорный крутящий момент (в % от номинального крутящего момента, имеет направление)

54: Текущий выходной крутящий момент (в % от номинального крутящего момента, имеет направление)

55: Сила тока при текущем крутящем моменте (0,1 А)

56: Сила тока при текущем магнитном потоке (0,1 А)

57: Заданная частота вращения двигателя (об/мин)

58: Выходная мощность (активная мощность) (0,1 кВт)

59: Мин. значение (младший разряд) общей потребляемой мощности (1 кВтч)

60: Макс. значение (старший разряд) общей потребляемой мощности (1 = 10000 кВтч)

61, 62: Резервный

63: Общее заданное время работы с управлением по простой программе для ПЛК (1 с или 1 мин)

64: Фактическое время работы с управлением по простой программе для ПЛК (1 с или 1 мин)

65: Оставшееся время работы с управлением по простой программе для ПЛК (1 с или 1 мин)

66: Специальный режим отображения для поддержания постоянного давления подачи воды (SP (уставка) - PV (текущее значение)) (кг/см^2)

67~70: Резервный

F00.07	**Выбор отображения параметров C-00 в состоянии останова**	**Диапазон: 0~70**	**2**
F00.08	**Выбор отображения параметров C-01 в состоянии останова**	**Диапазон: 0~70**	**6**
F00.09	**Выбор отображения параметров C-02 в состоянии останова**	**Диапазон: 0~70**	**48**
F00.10	**Выбор отображения параметров C-03 в состоянии останова**	**Диапазон: 0~70**	**14**
F00.11	**Выбор отображения параметров C-04 в состоянии останова**	**Диапазон: 0~70**	**20**
F00.12	**Выбор отображения параметров C-05 в состоянии останова**	**Диапазон: 0~70**	**9**

Указанный выше параметр отображается при нахождении преобразователя частоты в состоянии останова при выбранной группе параметров C-00~C-05; для переключения между ними используется кнопка (>>). При нажатии кнопки (ENTER/DATA) выполняется возврат к группе C-00. Например: кнопка (>>) была нажата для перехода от группы C-00 к группе C-01, при последующем нажатии этой же кнопки выполнен переход от группы C-01 к группе C-02. Затем была нажата кнопка (ENTER/DATA) для возврата к группе C-00.
Отображаемые данные различаются в зависимости от параметров контроля: см. описание кода функции F00.01.

Группы параметров контроля C-00~C-05 имеют разные значения в состояниях работы и останова. Например, отображаемое физическое значение параметра C-00 будет различаться в состоянии работы и в состоянии останова.

F00.13	**Выбор параметра контроля неисправности при включении питания**	**Диапазон: 0~5**	**0**

Определяет используемый параметр при первом включении

питания: Отображение группы параметров контроля управления C при нахождении преобразователя в состоянии работы или останова. Например, если F00.13=1, при включении питания или останове выполняется контроль и отображается настройка группы параметров C-01; если F00.02=3, F00.08=6, при включении питания или останове выполняется контроль и отображается напряжение на шине; при запуске преобразователя отображается выходная частота и горит индикатор на панели управления. Нажать кнопку (ENTER DATA) для перехода к группе параметров контроля C-00 и проверки заданного значения для двигателя.

F00.14	**Настройка доступа к изменению параметров**	**Диапазон: Разряд единиц: 0~2 Разряд десятков: 0~5 Разряд сотен: 0~5**	**500**

Разряд единиц: определяет, какие параметры допускается изменить.

0: разрешено изменение всех параметров.

1: разрешено изменение только этого параметра. Запрещается изменять другие параметры.

2: разрешено изменение только кодов функций F01.01, F01.04 и этого параметра. Запрещается изменять другие параметры.

Разряд десятков: определяет, какие параметры будут сброшены до заводских настроек.

0: Никаких действий

1: Сброс всех параметров до заводских настроек

(за исключением группы параметров записи данных об ошибках F26).

2: Сброс всех параметров до заводских настроек, кроме параметров двигателя

(за исключением группы параметров F15 и F26)

3: Сброс параметров расширительной платы до заводских настроек.

(Только группы параметров F21~F24 сбрасываются до заводских настроек).

4: Сброс виртуальных параметров до заводских настроек

(Только группа параметров F20 сбрасывается до заводских настроек).

5: Сброс параметров записи данных об ошибках до заводских настроек

(Только группа параметров записи данных об ошибках F26

сбрасывается до заводских настроек).

Разряд сотен: Заблокированная кнопка, которая блокирует кнопки панели управления во время действия функции блокировки.

0: Все заблокированы.

1: Кроме кнопки (STOP/RESET) : остальные заблокированы.

2: Кроме кнопок (∧), (∨), (STOP/RESET) : остальные заблокированы

3: Кроме кнопок (RUN), (STOP/RESET) : остальные заблокированы

4: Кроме кнопок (>>), (STOP/RESET) : остальные заблокированы

5: Блокировка недоступна

(1) По умолчанию этот код функции задан на 0, то есть можно изменять значения всех кодов функций. Если настройка пользовательских параметров завершена и требуется изменить значение кода функции, сначала необходимо установить этот код на 0. Когда все изменения завершены и нужно включить защиту параметров, настроить этот код функции на требуемый класс защиты IP.

(2) Десятичное число автоматически сбрасывается на 0 после удаления записи или операции сброса до заводских настроек.

(3) По умолчанию для разряда сотен задано число 5, его блокировка недоступна. Если пользователь поменял значение для разряда сотен в коде функции F00.14, необходимо нажать и удерживать кнопку (ENTER/DATA) в течение 5 секунд, чтобы заблокировать кнопки панели управления, после чего соответствующая кнопка будет заблокирована. Если пользователю требуется разблокировать кнопки панели управления, необходимо нажать и удерживать кнопку (ESC/MENU) в течение 5 секунд для разблокировки.

F00.15	**Выбор функции кнопки**	**Диапазон: Разряд единиц: 0,1 Разряд десятков: 0~9 Разряд сотен: 0,1 Разряд тысяч: 0,1**	**0001**

Разряд единиц: Выбор кнопки (REV/JOG) на панели управления.

0: Кнопка выбора команды реверсирования

1: Кнопка выбора толчкового режима

Разряд десятков: Выбор функции многофункциональной кнопки (M)

0: Недоступно

1: Толчковый режим. Использование многофункциональной кнопки в качестве кнопки толчкового вращения: направление вращения определяется настройкой соответствующего бита кода функции F01.16. При выборе функции кнопки (REV/JOG) функция

толчкового вращения с помощью многофункциональной кнопки панели управления становится недоступна.

2: Переключение прямого/обратного направления вращения.

Нажать данную кнопку для изменения направления вращения во время работы. Повторно нажать эту кнопку, чтобы снова изменить направление вращения. Эта функциональная кнопка не используется в качестве кнопки пуска. Она предназначена только для переключения сигнала.

3: Останов с движением по инерции (свободный останов). Настройка функции свободного останова (с движением по инерции) и режима останова F02.11 аналогична настройке функции толчкового режима 1.

4: Переключение способа управления пуском по порядку, заданному кодом функции F00.16.

5: Переключение прямого/обратного направления в режиме регулирования крутящего момента. Если эта функция доступна, она позволяет переключать направление в режиме регулирования крутящего момента.

6~9: Резервный

Разряд сотен: Управление пуском через сигналы на клеммы для внешнего пульта управления

0: Кнопка (STOP/RESET) на панели управления недоступна.

1: Кнопка (STOP/RESET) на панели управления доступна.

Разряд тысяч: Управление пуском через последовательный интерфейс

0: Кнопка (STOP/RESET) на панели управления недоступна.

1: Кнопка (STOP/RESET) на панели управления доступна.

F00.16	**Выбор порядка переключения способа управления пуском для многофункциональной кнопки**	**Диапазон: 0~3**	**0**

0: Кнопки панели управления → Клеммы для внешнего пульта управления → Управление через последовательный интерфейс

1: Кнопки панели управления ⟷ Клеммы для внешнего пульта управления

2: Кнопки панели управления ⟷ Управление через последовательный интерфейс

3: Клеммы для внешнего пульта управления ⟷ Управление через последовательный интерфейс

Эти параметры задают функцию переключения способа управления пуском для многофункциональной кнопки и определяют соответствующий порядок переключения каналов.

(1) Переключить клемму, которая определяет приоритет способов управления пуском (коды функций 49, 50, 51 для клемм), → выбрать управление пуском через сигналы на клеммы для внешнего пульта управления (коды функций клемм 52, 53) → переключить многофункциональной кнопкой → F01.15. При переключении на управление посредством клемм следует убедиться, что команда, назначенная клемме, не действует. Информацию о переключении клемм и выборе способа управления пуском посредством клемм см. в описании группы параметров F08 и описании функций клемм.

(2) Режим рекомендуется изменять при нахождении в состоянии останова.

F00.17	**Коэффициент отображения частоты вращения двигателя**	**Диапазон: 0,1~999,9%**	**100,0%**

Это код функции используется для проверки погрешности отображения частоты вращения двигателя. Он не влияет на фактическую частоту вращения двигателя.

F00.18	**Коэффициент отображения линейной скорости**	**Диапазон: 0,1~999,9%**	**1,0%**

Это код функции используется для проверки погрешности отображения линейной скорости двигателя. Он не влияет на фактическую скорость двигателя.

F00.19	**Группа портов для расширительной платы**	**Диапазон: 0~10**	**0**

0: Расширительная плата недоступна
1: Резервный
2: Плата управления насосом подачи воды
3: Плата PG инкрементального энкодера
4: Расширительная плата для аналоговых входов и выходов
5: Изолированная коммуникационная расширительная плата TX485
6~10: Резервный

Эта функция предназначена для настройки параметров портов расширительной платы. После установки расширительной платы необходимо выбрать соответствующее значения в коде функции F00.19, чтобы использовать расширительную плату надлежащим образом. Например, установлена расширительная плата и плата PG для энкодера, значит в коде функции F00.19 следует задать значение 3.

F00.20	**Конфигурация аналогового входа**	**Диапазон: Разряд единиц: 0,1 Разряд десятков: 0,1 Разряд сотен: 0~2 Разряд тысяч: 0~2**	**1100**

Этот параметр позволяет настроить конфигурацию аналоговых входов AI1, AI2, EAI1, EAI2, т.е. определить тип входа - напряжение/ток.

Разряд единиц: Тип аналогового входа AI1
0: Вход 0~10 В
1: Вход 4~20 мА
Разряд десятков: Тип аналогового входа AI2
0: Вход -10~10 В
1: Вход 4~20 мА
Разряд сотен: Тип аналогового входа EAI1
0: Вход 0~10 В
1: Вход -10~10 В
2: Вход 4~20 мА
Разряд тысяч: Тип аналогового входа EAI2
0: Вход 0~10 В
1: Вход -10~10 В
2: Вход 4~20 мА

Поворотный переключатель (SW1,SW2) в левом нижнем углу пульта управления должен устанавливаться в соответствующее положение: при настройке типа аналоговых входов AI1, AI2.

F00.21	**Конфигурация аналогового выхода**	**Диапазон: Разряд единиц: 0,1 Разряд десятков: 0,1 Разряд сотен: 0,1 Разряд тысяч: 0~2**	**0000**

Этот параметр позволяет настроить конфигурацию аналоговых сигнальных выходов AO1, AO2, EAO1, EAO2, т.е. определить тип

выхода - напряжение/ток.

Разряд единиц: Тип аналогового выхода AO1

0: Выход 0~10 В

1: Выход 4~20 мА

Разряд десятков: Тип аналогового выхода AO2

0: Выход 0~10 В

1: Выход 4~20 мА

Разряд сотен: Тип аналогового выхода EAO1

0: Выход 0~10 В

1: Выход 4~20 мА

Разряд тысяч: Тип аналогового выхода EAO2

0: Выход 0~10 В

1: Выход 4~20 мА

2: Выход 0~20 мА

Поворотный переключатель (SW1,SW2) в левом нижнем углу пульта управления должен устанавливаться в соответствующее положение: при настройке типа аналоговых входов AI1, AI2.

F00.22	**Конфигурация выхода Y**	**Диапазон: Разряд единиц: Резервный Разряд десятков: Резервный Разряд сотен: Резервный Разряд тысяч: 0,1**	**0000**

Разряд единиц ~ Разряд сотен: Резервный

Разряд тысяч: Конфигурация выхода Y4

0: Выход с открытым коллектором

1: Выход DO

Разряд тысяч определяет тип выхода Y4. 0 означает выход с открытым коллектором, а 1 означает высокоскоростной импульсный выход.

F00.23	**Выбор типа G/P**	**Диапазон: 0, 1**	**0**

0: Тип G Для нагрузок с постоянным крутящим моментом (общего назначения).

1: Тип P Для нагрузок типа вентиляторов и насосов.

Преобразователь частоты ESQ-500/600 спроектирован для работы с любым типом нагрузки G/P в полном диапазоне мощностей. В зависимости от выбора типа нагрузки G или P автоматически изменятся соответствующие параметры двигателя в группе

параметров F15.

Для нагрузок типа P доступно только скалярное управление.

F00.24	Режим управления двигателем	Диапазон: 0~3	0

0: Скалярное управление

При применении преобразователя частоты для управления вентилятором или насосом, либо для управления несколькими электродвигателями переменного тока необходимо выбрать режим скалярного управления. Для управления несколькими синхронными электродвигателями также можно выбирать скалярное управление.

1: Векторное управление 1 без обратной связи (по сравнению с векторным управлением 2 этот режим больше подходит для управления асинхронными двигателями мощностью менее 160 кВт и поддерживает регулирование частоты вращения и крутящего момента).

Режим работы с векторным управлением без обратной связи главным образом используется для регулирования скорости, крутящего момента и применяется там, где предъявляются высокие требования к производительности. Для достижения высокой производительности необходимо настроить группу параметров двигателя F15 в соответствии с характеристиками, указанными на паспортной табличке двигателя, и использовать функцию самообучения. Один преобразователь может приводить только один двигатель в режиме векторного управления, при этом номинальная мощность преобразователя должна быть больше или равна номинальной мощности двигателя.

2: Векторное управление с обратной связью (поддерживается регулирование частоты вращения и крутящего момента)

При выборе режима векторного управления с замкнутым контуром двигатель переменного тока должен быть оснащен энкодером, а преобразователь должен быть настроен на работу с энкодером того же типа. Он может применяться для высокоточного регулирования частоты вращения и крутящего момента. Один преобразователь может приводить в действие только один двигатель переменного тока, например, двигатель бумагоделательной машины, крана или лифта.

При использовании режима управления с замкнутым контуром помимо настройки группы параметров двигателя (F15) необходимо настроить группу параметров энкодера (F16) и параметр расширительной платы (F00.19).

3: Векторное управление без обратной связи 2 (поддерживается только регулирование частоты вращения асинхронного двигателя; этот режим подходит для двигателей мощностью 185 кВт и выше).

F00.25	**Выбор параметров контроля 2**	**Диапазон: 0~65**	**4**

При использовании панели управления EN-LED4-D с помощью кода функции F00.25 можно менять содержание данных, отображаемых в режиме контроля на дисплее (LED2) панели управления.

При использовании панели управления EN-LCD1 или EN-LCD2 с помощью кода функции F00.25 можно менять содержание данных, отображаемых в режиме контроля на дисплее панели управления под светодиодными индикаторами.

Для настройки отображения данных контроля с помощью кода функции F00.25 см. описание кода функции F00.01.

F00.26	**Регулирование напряжения шины**	**Диапазон: 0,900~1,100**	**1,000**

Этот параметр позволяет регулировать напряжение шины. Можно задать точные значения напряжения шины преобразователя.

F00.27	**Копирование параметров и выбор языка**	**Диапазон: Разряд единиц: 0~2Разряд десятков: 0~3**	**00**

Разряд единиц: выбор языка. (Доступно только для панели управления с ЖК-дисплеем)

0: Китайский

1: Английский

2: Резервный

Разряд десятков: Загрузка и выгрузка параметров (доступно для панели управления с ЖК-дисплеем и цифровым потенциометром)

0: Никаких действий

1: Выгрузка параметра

2: Загрузка параметра 1 (без параметров двигателя)

3: Загрузка параметра 2 (с параметрами двигателя)

Если все двигатели с преобразователями в одной системе имеют один и тот же тип, можно использовать функцию загрузки параметров 1. В противном случае следует использовать функцию загрузки 2.

7.2 Группа основных функциональных параметров: F01

F01.00	**Выбор канала задания опорной частоты**	**Диапазон: 0~14**	**0**

Всего доступно 15 каналов на выбор для задания опорной частоты преобразователя. Из них каналы 11~14 являются резервными, в настоящее время им не назначена соответствующая функция.

0: Настройка частоты посредством цифрового потенциометра панели управления. Исходное значение опорной частоты определяется кодом функции F01.01. Заданную опорную частоту (значение кода функции F01.01) можно изменить посредством потенциометра или кнопок панели управления ⓐ, ⓥ.

1: Настройка частоты через сигнал на аналоговый вход AI1. Опорная частота задается путем настройки типа аналогового входа AI1 (напряжение/ток). Переключение типа входа (напряжение/ток) осуществляется с помощью перемычки. Диапазон настройки: вход AI1 может принимать сигналы входного напряжения 0~10 В (перемычка на стороне V)/входного тока 4~20 мА (перемычка на стороне A).

2: Настройка частоты через сигнал на аналоговый вход AI2. Опорная частота задается путем настройки типа аналогового входа AI2 (напряжение/ток). Переключение типа входа (напряжение/ток) осуществляется с помощью перемычки. Диапазон настройки: вход AI2 может принимать сигналы входного напряжения -10~10 В (перемычка на стороне V)/входного тока 4~20 мА (перемычка на стороне A).

3: Настройка частоты с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ частоты, назначенных клеммам внешнего пульта управления. Исходное значение опорной частоты задается посредством кода функции F01.01. Регулировка частоты осуществляется при помощи функций увеличения/уменьшения частоты, назначенных клеммам внешнего пульта управления. Клемме назначается функция 16 (увеличение частоты) или 17 (уменьшение частоты).

4: Настройка частоты через последовательный интерфейс (адрес: 1E01). Опорная частота задается таким образом, если выбран режим управления через последовательный интерфейс.

5: Настройка частоты через сигнал на аналоговый вход EAI1 на расширительной плате. Если доступен аналоговый вход EAI1 на расширительной плате, опорная частота задается путем настройки типа аналогового входа EAI1 (напряжение/ток). Переключение типа

входа (напряжение/ток) осуществляется с помощью перемычки. Диапазон настройки: вход EAI1 может принимать сигналы входного напряжения -10~10 В (перемычка на стороне V)/входного тока 4~20 мА (перемычка на стороне A). Для использования этой функции должна быть установлена соответствующая расширительная плата.

6: Настройка частоты через сигнал на аналоговый вход EAI2 на расширительной плате. Если доступен аналоговый вход EAI2 на расширительной плате, опорная частота задается путем настройки типа аналогового входа EAI2 (напряжение/ток). Переключение типа входа (напряжение/ток) осуществляется с помощью перемычки. Диапазон настройки: вход EAI2 может принимать сигналы входного напряжения -10~10 В (перемычка на стороне V)/входного тока 4~20 мА (перемычка на стороне A). Для использования этой функции должна быть установлена соответствующая расширительная плата.

7: Настройка частоты через сигнал на высокоскоростной импульсный вход. Опорная частота задается при помощи импульсного сигнала на импульсный вход (только вход X8). Характеристики входного импульса: диапазон напряжения 15~30 В, диапазон частоты 0,00~50,00 кГц.

8: Настройка частоты через сигнал на импульсный вход. Опорная частота задается при помощи широтно-импульсного сигнала на импульсный вход (только вход X8). Характеристики входного импульса: диапазон напряжения 15~30 В, диапазон ширины импульса 0,1~999,9 мс.

9: Настройка частоты через сигнал на вход энкодера. Опорная частота задается при помощи импульсного сигнала на вход энкодера (только при комбинировании каналов X1 и X2) с шагом регулирования частоты, заданным при помощи кода функции F08.30.

10~14: Резервный

Настройка через сигнал на аналоговый вход представляет собой отправку управляющих сигналов положительной и отрицательной полярности, которые предшествуют команде задания направления. Если опорная частота задана через сигнал на аналоговый вход AI2, EAI1, EAI2 в диапазоне -10~10 В, направление вращения определяется полярностью сигнала. Если действует режим управления с ПИД-регулированием, направление вращения определяется полярностью рассогласования и значением кода функции F11.21.

За исключением настройки частоты через сигнал на вход энкодера (F01.00=9), нельзя указать один и тот же источник частоты для задания опорной и вспомогательной частоты. Если указан один и тот же источник, на панели управления загорится

индикатор ошибки (ALM) и отобразится код ошибки A-51.

F01.01	**Настройка опорной частоты посредством цифрового потенциометра**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ Верхний предел частоты**	**50,00 Гц**

Если код функции F01.00 задан на значение 0, 3 или 4, значение кода функции F01.01 определяет исходное значение основной частоты.

F01.02	**Регулирование опорной частоты посредством цифрового потенциометра**	**Диапазон: 00~11**	**00**

Разряд единиц: настройка резервирования при перебоях в электропитании.

0: Резервирование опорной частоты при перебоях в электропитании выполняется. Если доступен способ настройки опорной частоты, то при перебоях в электропитании во время работы преобразователя в качестве текущего значения опорной частоты для работы используется значение, заданное кодом функции F01.01.

1: Резервирование опорной частоты при перебоях в электропитании не выполняется.

Разряд десятков: настройка резервирования при приостановке.

0: Сохранение опорной частоты в случае приостановки. Если доступен способ настройки опорной частоты, то в случае приостановки будет сохранено только текущее значение рабочей частоты на момент приостановки.

1: Восстановление опорной частоты (заданной кодом функции F01.01) в случае приостановки. В случае приостановки зарегистрированное в программном обеспечении значение заданной опорной частоты будет восстановлено до значения, установленного кодом функции F01.01.

Разряд сотен: Настройка значения частоты, предварительно заданной через последовательный интерфейс. (Доступно для предварительно заданных через последовательный интерфейс значений опорной и вспомогательной частоты).

0: Предустановленное абсолютное значение частоты (значение 5000 соответствует 50,00 кГц).

1: Предустановленное значение 10000 обозначает верхний предел частоты (F01.11).

Эта функция доступна только в том случае, если код функции F01.00 задан на значение 0, 3, 4. Функция сохранения доступна при перебоях в электропитании или отключении. Сначала необходимо остановить и отключить машину, а затем приступать к ее обслуживанию.

F01.03	Выбор канала задания вспомогательной частоты	Диапазон: 0~20	20

На преобразователе доступен 21 канал задания вспомогательной частоты. Из них каналы 11~20 являются резервными, в настоящее время им не назначены соответствующие функции.

0: Настройка частоты посредством цифрового потенциометра панели управления. Исходное значение вспомогательной частоты определяется кодом функции F01.04. Заданную вспомогательную частоту (значение кода функции F01.04) можно изменить посредством потенциометра или кнопок панели управления ⓐ, ⓥ.

1: Настройка частоты через сигнал на аналоговый вход AI1. Вспомогательная частота задается путем настройки типа аналогового входа AI1 (напряжение/ток). Переключение типа входа (напряжение/ток) осуществляется с помощью перемычки. Диапазон настройки: вход AI1 может принимать сигналы входного напряжения 0~10 В (перемычка на стороне V)/входного тока 4~20 мА (перемычка на стороне A).

2: Настройка частоты через сигнал на аналоговый вход AI2. Вспомогательная частота задается путем настройки типа аналогового входа AI2 (напряжение/ток). Переключение типа входа (напряжение/ток) осуществляется с помощью перемычки. Диапазон настройки: вход AI2 может принимать сигналы входного напряжения -10~10 В (перемычка на стороне V)/входного тока 4~20 мА (перемычка на стороне A).

3: Настройка частоты с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ частоты, назначенных клеммам внешнего пульта управления. Исходное значение вспомогательной частоты задается посредством кода функции F01.04. Регулировка вспомогательной частоты осуществляется при помощи функций увеличения/уменьшения частоты, назначенных клеммам внешнего пульта управления.

4: Настройка частоты через последовательный интерфейс (адрес: 1E01). Исходное значение вспомогательной частоты задается посредством кода функции F01.04, если выбран режим управления через последовательный интерфейс (с помощью кода функции F05.00).

5: Настройка частоты через сигнал на аналоговый вход EAI1 на расширительной плате. Если доступен аналоговый вход EAI1 на расширительной плате, вспомогательная частота задается путем настройки типа аналогового входа EAI1 (напряжение/ток). Переключение типа входа (напряжение/ток) осуществляется с помощью перемычки. Диапазон настройки: вход EAI1 может принимать сигналы входного напряжения -10~10 В (перемычка на стороне V)/входного тока 4~20 мА (перемычка на стороне A).

6: Настройка частоты через сигнал на аналоговый вход EAI2 на расширительной плате. Если доступен аналоговый вход EAI2 на расширительной плате, вспомогательная частота задается путем настройки типа аналогового входа EAI2 (напряжение/ток). Переключение типа входа (напряжение/ток) осуществляется с помощью перемычки. Диапазон настройки: вход EAI2 может принимать сигналы входного напряжения -10~10 В (перемычка на стороне V)/входного тока 4~20 мА (перемычка на стороне A).

7: Настройка частоты через сигнал на высокоскоростной импульсный вход. Вспомогательная частота задается при помощи импульсного сигнала на импульсный вход (только вход X8). Характеристики входного импульса: диапазон напряжения 5~30 В, диапазон частоты 0,00~50,00 кГц.

8: Настройка частоты через сигнал на импульсный вход. Вспомогательная частота задается при помощи широтно-импульсного сигнала на импульсный вход (только вход X8). Характеристики входного импульса: диапазон напряжения 15~30 В, диапазон ширины импульса 0,1~999,9 мс.

9: Настройка частоты через сигнал на вход энкодера. Вспомогательная частота задается через сигнал на вход энкодера (только вход X3 или X4). Шаг регулировки составляет 0,01 Гц.

10: Резервный.

11: Настройка частоты посредством ПИД-регулятора. Выходной сигнал ПИД-регулятора используется в качестве рабочей частоты. С помощью заданной опорной и вспомогательной частоты при управлении достигается эффект упреждения, что позволяет системе быстро перейти в стабильное состояние. Как правило, применяется для процессов управления с замкнутым контуром, таких как управление с замкнутым контуром для поддержания постоянного давления, управление с замкнутым контуром для поддержания постоянного натяжения и т.д.

12~20: Резервный.

Настройка через сигнал на аналоговый вход представляет собой отправку управляющих сигналов положительной

и отрицательной полярности, которые предшествуют команде задания направления. Если опорная частота задана через сигнал на аналоговый вход AI2, EAI1, EAI2 в диапазоне -10~10 В, направление вращения определяется полярностью сигнала.

За исключением настройки частоты через сигнал на вход энкодера (F01.03=9), нельзя указать один и тот же источник частоты для задания опорной и вспомогательной частоты. Если указан один и тот же источник, на панели управления загорится индикатор ошибки (ALM) и отобразится код ошибки A-51.

F01.04	**Настройка вспомогательной частоты посредством цифрового потенциометра**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ Верхний предел частоты**	**0,00 Гц**

Если код функции F01.03 задан на значение 0, 3 или 4, значение кода функции F01.04 определяет исходное значение вспомогательной частоты.

F01.05	**Регулирование вспомогательной частоты посредством цифрового потенциометра**	**Диапазон: 00~11**	**11**

Разряд единиц: настройка резервирования при перебоях в электропитании.

0: Резервирование вспомогательной частоты при перебоях в электропитании выполняется. Если доступен способ настройки вспомогательной частоты, то при перебоях в электропитании во время работы преобразователя в качестве текущего значения вспомогательной частоты для работы используется значение, заданное кодом функции F01.04.

1: Резервирование вспомогательной частоты при перебоях в электропитании не выполняется.

Разряд десятков: настройка резервирования при приостановке.

0: Сохранение вспомогательной частоты в случае приостановки. Если доступен способ настройки вспомогательной частоты, то в случае приостановки будет сохранено только текущее значение рабочей частоты на момент приостановки.

1: Восстановление вспомогательной частоты (заданной кодом функции F01.04) в случае приостановки. В случае приостановки

зарегистрированное в программном обеспечении значение заданной вспомогательной частоты будет восстановлено до значения, установленного кодом функции F01.04.

Функция доступна только в том случае, если код функции F01.03 задан на значение 0, 3, 4.

F01.06	Настройка расчета комплексной частоты (комбинации опорной и вспомогательной частот)	Диапазон: 0~8	0

Этот код функции позволяет выбрать канал настройки частоты: значение комплексной частоты рассчитывается исходя из комбинации каналов настройки опорной частоты и вспомогательной частоты.

0: Опорная частота. Комплексная частота тока соответствует опорной частоте.

1: Вспомогательная частота. Комплексная частота тока соответствует вспомогательной частоте.

2: Плюс (опорная + вспомогательная) (полярности комплексной частоты и опорной частоты противоположны, а комплексная частота равна нулю).

3: Минус (опорная - вспомогательная) (полярности комплексной частоты и вспомогательной частоты противоположны, а комплексная частота равна нулю).

4: Умножение (полярности опорной частоты и вспомогательной частоты противоположны, а комплексная частота равна нулю).

5: Максимальная частота (Максимальное абсолютное значение частоты среди опорной и вспомогательной частот).

6: Минимальная частота (Минимальное абсолютное значение частоты среди опорной и вспомогательной частот).

7: Выбор значения, отличного от нуля (значение вспомогательной частоты положительное, опорной частоты - неизменно; значение вспомогательной частоты отрицательное, комплексная частота равна нулю).

8: Опорная частота × Вспомогательная частота × 2/F01.11. (Полярности опорной и вспомогательной частот противоположны, а комплексная частота равна нулю, что позволяет осуществлять точную настройку на основе опорной частоты).

(1) Исходная полярность опорной и вспомогательной частот не может быть изменена после расчета комплексной частоты.

(2) Если значения опорной и вспомогательной частот являются комплексными величинами и для обеих частот настроено резервирование при перебоях в электропитании: коды функций F01.01 и F01.04 соответственно сохраняют изменения значений опорной и вспомогательной частот для комплексной частоты в случае перебоев в электропитании.

F01.07	**Коэффициент усиления вспомогательной частоты**	**Диапазон: 0,00~10,00**	**1,00**

Код функции F01.07 позволяет настроить коэффициент усиления заданной вспомогательной частоты.

F01.08	**Коэффициент усиления комплексной частоты**	**Диапазон: 0,00~10,00**	**1,00**

Этот код функции используется для гибкой подстройки заданной частоты и вычисления коэффициента усиления комплексной частоты.

F01.09	**Выбор диапазона вспомогательной частоты**	**Диапазон: 0, 1**	**0**

0: Относительно верхнего предела частоты. Диапазон настройки вспомогательной частоты: 0,00 Гц ~ верхний предел частоты × F01.10.

1: Относительно опорной частоты. Диапазон настройки вспомогательной частоты: 0,00 Гц ~ опорная частота × F01.10.

F01.10	**Коэффициент коррекции диапазона вспомогательной частоты**	**Диапазон: 0,00~1,00**	**1,00**

Вместе с кодом функции F01.09 этот код функции определяет диапазон задания вспомогательной частоты. Верхний предел для задания вспомогательной частоты ограничивается диапазоном частоты, который установлен кодом функции F01.09, и коэффициентом, который задан кодом функции F01.10.

F01.11	**Верхний предел частоты**	**Диапазон: Нижний предел частоты~599,00 Гц**	**50,00 Гц**

Это код функции определяет максимальное значение частоты для всех режимов работы. Изменять эту настройку следует с осторожностью и с учетом характеристик, указанных на паспортной табличке двигателя.

F01.12	**Нижний предел частоты**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ Верхний предел частоты**	**0,40 Гц**
F01.13	**Режим работы на нижнем пределе частоты**	**Диапазон: 0~3**	**2**
F01.14	**Гистерезис обнаружения достижения частоты в спящем режиме**	**Диапазон: 0,01 Гц~Верхний предел частоты**	**0,01 Гц**

0: Работа на нижнем пределе частоты
1: Работа на заданной частоте
2: Работа на нулевой частоте
3: Спящий режим: Синхронизация ШИМ в спящем режиме.

Если фактическая заданная частота окажется меньше нижнего предела частоты и выбран режим работы 0, то преобразователь работает на нижней предельной частоте. Если выбран режим работы 1, преобразователь работает в соответствии с заданной частотой. Если выбран режим работы 2, выходная частота снижена, преобразователь работает с нулевой частотой. Если выбран режим 3, выходная частота синхронизируется, а отображаемая на табло частота медленно снижается до нуля. Когда заданная частота превысит нижний предел частоты, преобразователь перезапускается и выполняет разгон с частоты 0 Гц до заданной частоты с учетом гистерезиса, заданного кодом функции F01.14.

Если код функции F01.13=3: используется как функция бездействия, позволяя реализовать энергосберегающее управление и предотвращая частые запуски преобразователя на пороговой частоте.

F01.15	**Выбор канала управления пуском**	**Диапазон: 0~2**	**0**

0: Управление пуском с панели управления. Для управления пуском и остановом используются кнопки RUN, STOP/RESET, REV/JOG, M на панели

управления, а также может использоваться внешний пульт управления (дублирующее управление).

1: Управление пуском через сигналы на клеммы для внешнего пульта управления. При настройке функции для клемм X1~X8 клемме X1 назначается функция прямого вращения, клемме X2 - функция обратного вращения. Другой входной клемме также можно назначить функцию прямого/обратного вращения.

2: Управление пуском через последовательный интерфейс. Пуск и останов осуществляются в режиме управления через последовательный интерфейс.

(1) Переключить канал управления пуском можно с помощью многофункциональной кнопки, находясь в состоянии приостановки и в рабочем режиме. Канал управления пуском следует переключать с осторожностью, подтвердив изменение нажатием соответствующей кнопки подтверждения. Будет ли доступна кнопка на панели управления после изменения канала управления, зависит от соответствующей настройки кода функции F00.15.

(2) После изменения канала управления пуском способ настройки частоты определяется кодом функции F18.00, F18.01, F18.02, либо кодом функции F01.00, F01.03, F01.06 и назначенной функцией многофункциональной клеммы.

F01.16	**Выбор направления вращения**	**Диапазон: Разряд единиц: 0,1 Разряд десятков: 0~2 Разряд сотен: 0, 1 Разряд тысяч: 0, 1**	**1000**

Разряд единиц: Выбор прямого/обратного вращения с панели управления (доступно только для управления толчковым вращением с панели управления)

0: Прямое.

1: Обратное.

Разряд десятков: запрет прямого/обратного вращения (относится ко всем каналам управления, за исключением функции толчкового вращения)

0: Прямое/обратное вращение разрешено.

1: Запрет обратного вращения
(останов в состоянии приостановки)

2: Запрет прямого вращения
(останов в состоянии приостановки)

Разряд сотен: Обратное вращение (доступно только для каналов

управления с панели управления и через последовательный интерфейс).

0: Недоступно

1: Доступно. Позволяет регулировать направление вращения двигателя, не меняя последовательности фаз UVW.

Примечание: при многоступенчатом регулировании частоты вращения с помощью ПЛК или функций клемм, если разряд десятков в кодах функций от F10.01 до F10.15 задан на значение 0 или 1, этот параметр не влияет на направление вращения двигателя.

Разряд тысяч: Регулирование времени разгона и торможения при многоступенчатом регулировании частоты вращения посредством клемм

0: Соответственно времени разгона/торможения (1-15)

1: Определяется значениями кодов функций F01.17 и F01.18

F01.17	**Время разгона 1**	**Диапазон: 1~60000**	**Зависит от типа**
F01.18	**Время торможения 1**	**Диапазон: 1~60000**	**Зависит от типа**

Время разгона означает время, которое требуется преобразователю частоты для разгона с нулевой частоты до максимальной частота (верхнего предела частоты), а время торможения означает время, которое требуется преобразователю частоты для торможения с максимальной частоты до нулевой частоты. Единица измерения определяется кодом функции F01.19. Пример: если F01.17=100, F01.19=1, то время разгона 1 составляет 10,0 секунд.

(1) В преобразователях серии ESQ-500/600 доступно 15 настроек времени разгона и торможения; эти коды определяют только время разгона/торможения 1. Остальные настройки времени разгона/торможения 2~15 определяются при помощи кодов функций F04.16~F04.43.

F01.19	**Единица измерения времени разгона/ торможения**	**Диапазон: 0~2**	**1**

С помощью этого кода функции задается единица измерения времени разгона и торможения.

0: 0,01 с

1: 0,1 с
2: 1 с

(1) Функция действительна для всех настроек времени разгона и торможения, за исключением толчкового режима.
(2) Рекомендуется выбирать значение 0,1 с в качестве единицы измерения времени.

F01.20	**Выбор режима разгона/торможения**	**Диапазон: 0, 1**	**0**

0: Линейный профиль. Выходная частота увеличивается или уменьшается линейно (по наклонной линии) (см. Рис. 7-1).
1: S-образный профиль. Выходная частота увеличивается или уменьшается по S-образной кривой (см. Рис. 7-2).

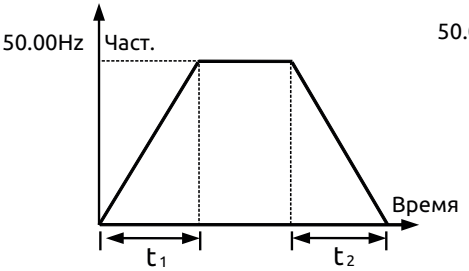


Рис. 7-1 Линейный профиль разгона/торможения

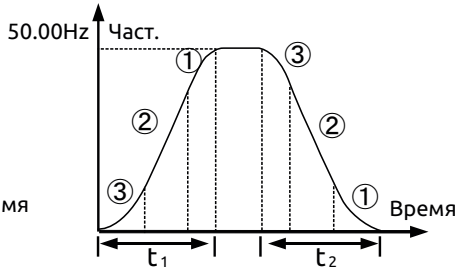


Рис. 7-2 S-образный профиль разгона/торможения

F01.21	**Коэффициент времени разгона в начале S-образного профиля**	**Диапазон: 10,0%~80,0%**	**20,0%**
F01.22	**Коэффициент времени разгона в конце S-образного профиля**	**Диапазон: 10,0%~80,0%**	**60,0%**
F01.23	**Коэффициент времени торможения в начале S-образного профиля**	**Диапазон: 10,0%~80,0%**	**20,0%**
F01.24	**Коэффициент времени торможения в конце S-образного профиля**	**Диапазон: 10,0%~80,0%**	**60,0%**

Коды функций F01.21~F01.24 используются для настройки S-образного профиля разгона/торможения (выбирается кодом функции F01.20 = 1). Они доступны только для разгона/торможения,

при этом значения кодов F01.21+F01.22≤90%, F01.23 + F01.24 ≤ 90%.

На Рис. 7-2 ③ обозначает участок кривой разгона в начале S-образного профиля, где уклон кривой выходной частоты плавно нарастает от нуля.

На Рис. 7-2 ② обозначает линейный участок S-образного профиля, где уклон кривой выходной частоты постоянен.

На Рис. 7-2 ① обозначает участок кривой торможения в конце S-образного профиля, где уклон кривой выходной частоты плавно снижается до нуля.

S-образный режим разгона/торможения подходит для пуска и останова лифтов, конвейерных лент, перемещения грузов и т.д.

F01.25	**Частота толчкового вращения, задаваемая с панели управления**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ верхний предел частоты**	**5,00 Гц**
F01.26	**Частота толчкового вращения, задаваемая с внешнего пульта управления (функции клеммы)**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ верхний предел частоты**	**5,00 Гц**
F01.27	**Время действия толчкового режима**	**Диапазон: 0,0~100,0 с**	**0,0 с**
F01.28	**Время разгона в толчковом режиме**	**Диапазон: 0,1~6000,0 с**	**20,0 с**
F01.29	**Время торможения в толчковом режиме**	**Диапазон: 0,1~6000,0 с**	**20,0 с**

Коды функций F01.25, F1.26 определяют частоту толчкового вращения, которая задается с панели управления и с внешнего пульта (путем назначения функции клеммы) соответственно. При работе в толчковом режиме разгон выполняется с нулевой частотой, независимо от режима пуска, заданного при помощи кода функции F02.00. При отмене толчкового режима выполняется приостановка. Если во время торможения на вход поступает другая команда, разгон или торможение выполняется в соответствии с текущей частотой.

Код функции F01.27 определяет время действия команды толчкового вращения в непрерывном режиме. Если команда толчкового вращения неактивна, а время для перезапуска толчкового режима меньше времени действия толчкового режима, команда толчкового вращения игнорируется.

Коды функций F01.28, F01.29 определяют единицу измерения времени разгона и торможения в толчковом режиме. По умолчанию установлена единица измерения 1 с.

7.3 Группа функциональных параметров управления пуском, остановом, прямым/обратным вращением, торможением F02

F02.00	Режим пуска	Диапазон: 0~2	0

0: Пуск на стартовой частоте. После получения команды пуска с задержкой, заданной кодом функции F02.01, преобразователь запускается на стартовой частоте, заданной кодом функции F02.02, и это значение поддерживается в течение времени, заданного кодом функции F02.03.

1: Сначала торможение постоянным током, затем пуск на стартовой частоте. Перед пуском сначала выполняется торможение постоянным током в течение определенного времени в соответствии с настройками кодов F02.04, F02.05, а затем выполняется пуск на стартовой частоте, которая поддерживается в течение времени, заданного кодом F02.03.

2: Пуск с отслеживанием частоты вращения. Чтобы обеспечить выполнение плавного пуска, преобразователь частоты сначала автоматически отслеживает частоту вращения и направление вращения двигателя. Данный режим может поддерживаться в режиме реального времени.

(1) Режим пуска 0: этот режим пуска рекомендуется использовать для двигателей общего назначения и синхронных электродвигателей.

(2) Режим пуска 1: применяется при малых инерционных нагрузках, например, если требуется смена направления вращения, когда двигатель не приведен в действие.

(3) Режим пуска 2: применяется для пуска с высокими инерционными нагрузками перед плавным остановом. Как правило, этот режим используется для перезапуска при перебоях в электропитании, самовосстановления после сбоя и т.д. При использовании этого режима необходимо учитывать следующее:

① В случае свободного останова (с движением по инерции) перезапуск преобразователя осуществляется по истечении нескольких секунд. Если при пуске происходит перегрузка по току, следует увеличить время, заданное кодом F02.08.

② Если перед запуском сначала выполняется торможение, не следует изменять заданную частоту.

(4) Если управление осуществляется с регулированием крутящего

момента, рекомендуется использовать режим пуска 2.

F02.01	**Время задержки пуска**	**Диапазон: 0,0 ~ 60,0 с**	**0,0 с**

Время задержки пуска означает время от момента получения команды пуска до пуска преобразователя.

F02.02	**Стартовая частота**	**Диапазон: 0,0~10,00 Гц**	**0,00 Гц**
F02.03	**Время удержания стартовой частоты**	**Диапазон: 0,0 ~ 60,0 с**	**0,0 с**

Стартовая частота — это начальная выходная частота преобразователя при пуске (см. Рис. 7-3 fs). Время удержания стартовой частоты означает время непрерывной работы, в течение которого преобразователь работает со стартовой частотой (см. Рис. 7-3 t1).

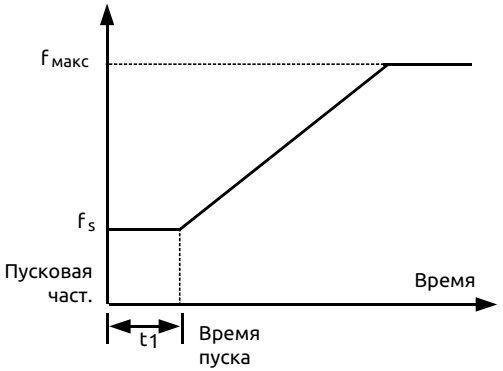


Рис. 7-3 Стартовая частота и время удержания стартовой частоты

Стартовая частота не ограничена нижним пределом частоты.

F02.04	**Сила тока при торможении постоянным током при пуске**	**Диапазон: 0,0 ~ 100,0% (номинальный ток преобразователя для нагрузок G-типа)**	**30,0%**
F02.05	**Время торможения постоянным током при пуске**	**Диапазон: 0,0~30,0 с**	**0,0 с**

Если параметр F02.00=1, заданы значения параметров F02.04,

F02.05, то перед пуском выполняется торможение, как показано на Рис. 7-4.

Значение тока торможения постоянным током выражено в процентах от номинального тока преобразователя. Если время торможения постоянным током перед пуском задано на 0,0 с, торможение постоянным током недоступно.

Рис. 7-4 Описание режима пуска 1, заданного кодом F02.06

F02.06	**Выбор стартовой частоты при пуске с отслеживанием частоты вращения**	**Диапазон: 0~2**	**2**

0: Текущая заданная частота

1: Рабочая частота перед отключением питания

2: Вспомогательная стартовая частота при пуске с отслеживанием частоты вращения

Выбирается значение частоты, близкой к текущей рабочей частоте двигателя, чтобы преобразователь частоты смог отследить текущую частоту вращения двигателя. Например, если текущая рабочая частота близка к текущей заданной частоте, выбрать значение 0, чтобы пуск выполнялся с отслеживанием текущей заданной частоты.

F02.07	**Вспомогательная стартовая частота при пуске с отслеживанием частоты вращения**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ верхний предел частоты**	**30,00 Гц**

Если в параметре F02.06 выбрано значение 2, этот код определяет вспомогательную стартовую частоту для пуска с отслеживанием частоты вращения.

F02.08	**Время задержки пуска с отслеживанием частоты вращения**	**Диапазон: 0,00~10,00 с**	**0,10 с**

Если в параметре F02.06 выбрано значение 2, преобразователь проверяет, действительна ли команда пуска, и по истечении времени, определенного кодом F02.08, приступает к отслеживанию частоты вращения перед пуском.

F02.09	**Коэффициент регулирования тока при пуске с отслеживанием частоты вращения**	**Диапазон: 1~20**	**2**

Этот код определяет коэффициент регулирования тока при пуске с отслеживанием частоты вращения. Чем выше это значение, тем быстрее выполняется отслеживание.

F02.10	**Время сканирования частоты вращения при пуске с отслеживанием частоты вращения**	**Диапазон: 0,1~30,0**	**4,00**

Значение этого кода можно изменить, чтобы увеличить время сканирования частоты вращения.

В режиме векторного управления без обратной связи минимальная единица измерения времени отслеживания частоты вращения составляет 0,1 с.

В режиме скалярного управления минимальная единица измерения времени отслеживания частоты вращения составляет 1 с.

(1) Настройка параметров F02.06~F02.09 доступна только для пуска с использованием регулятора частоты вращения.

(2) Параметр F02.10 может использоваться и для скалярного управления, и для векторного управления без обратной связи.

F02.11	**Режим останова**	**Диапазон: 0~2**	**0**

0: Торможение до останова. При получении команды останова преобразователь частоты постепенно снижает выходную частоту в течение заданного времени торможения. Когда значение частоты опустится до 0 Гц, произойдет останов.

1: Останов с движением по инерции (свободный останов).

При получении команды останова преобразователь частоты немедленно прекращает подачу напряжения на двигатель. В этом случае двигатель останавливается по инерции.

2: Торможение перед остановом с динамическим торможением.

При получении команды останова преобразователь частоты постепенно снижает выходную частоту в течение заданного времени торможения. При достижении частоты, заданной параметром F02.14, начинает выполняться торможение, а по истечении времени ожидания для динамического торможения, заданного параметром F02.15, будет выполнено динамическое торможение до останова, как показано на Рис. 7-5.

F02.12	**Частота во время задержки при торможении до останова**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ верхний предел частоты**	**0,00 Гц**
F02.13	**Время задержки при торможении до останова**	**Диапазон: 0,00~10,00 с**	**0,00 с**

С помощью параметров F02.12 и F02.13 настраивается функция задержки при торможении до останова. Когда при торможении частота достигнет значения, заданного параметром F02.12, преобразователь прекращает торможение, выдерживая время, заданное параметром F02.13, после чего переходит в состояние торможения до останова. Этот код доступен только для режима останова 0.

F02.14	**Пусковая частота при останове с динамическим торможением**	**Диапазон: 0,00~15,00 Гц**	**0,50 Гц**
F02.15	**Время ожидания при останове с динамическим торможением**	**Диапазон: 0,00~30,00 с**	**0,00 с**
F02.16	**Ток торможения при останове с динамическим торможением**	**Диапазон: 0,0~100,0% (номинальный ток устройства G типа)**	**0,0 %**

F02.17	**Время торможения при останове с динамическим торможением**	**Диапазон: 0,0~30,0 с**	**0,0 с**
F02.18	**Ток при останове с дополнительным динамическим торможением**	**Диапазон: 0,0~100,0% (номинальный ток устройства G типа)**	**0,0 %**
F02.19	**Время торможения при останове с дополнительным динамическим торможением**	**Диапазон: 0,0~100,0 с**	**0,0 с**

Параметры F02.14 ~ F02.19 определяют коэффициент силы тока и время торможения двигателя в режиме останова с динамическим торможением. Если параметры F02.17, F02.19 или F02.14 заданы на значение 0,0 с, динамическое торможение недоступно.

Дополнительным является второй этап динамического торможения после того, как был выполнен останов преобразователя с динамическим торможением. Он применяется в тех ситуациях, когда требуется быстро затормозить и остановить преобразователь на длительное время в состоянии динамического торможения, но не допустить перегрева двигателя.

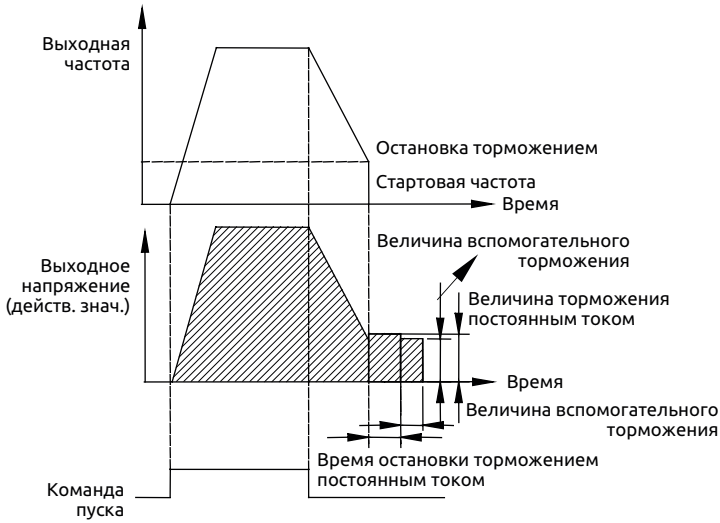


Рис. 7-5 Торможение до останова + торможение постоянным током

F02.20	**Время простоя при переключении на ПРЯМОЕ/ ОБРАТНОЕ вращение**	**Диапазон: 0,0~3600,0 с**	**0,0 с**
F02.21	**Режим переключения на ПРЯМОЕ/ОБРАТНОЕ вращение**	**Диапазон: 0, 1**	**0**

0: Переключение при пересечении нуля

1: Переключение при пересечении стартовой частоты

Время простоя при переключении на ПРЯМОЕ/ОБРАТНОЕ вращение означает промежуток времени, в течение которого преобразователь меняет направление с прямого на обратное или с обратного на прямое. Когда выходная частота достигает значения, заданного для режима переключения, выполняется переходный процесс в течение времени t_1, (см. Рис. 7-6). Во время переходного процесса t1 выходная частота составляет 0 Гц.

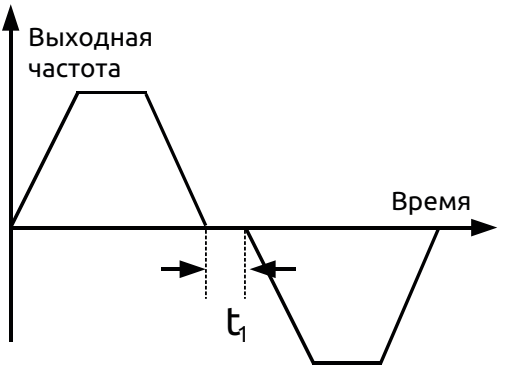


Рис. 7-6 Время простоя при переключении на ПРЯМОЕ/ ОБРАТНОЕ вращение

F02.22	**Режим работы встроенного тормозного прерывателя (при наличии)**	**Диапазон: 0~2**	**0**

0: Не используется

1: Прерыватель не работает, когда преобразователь в режиме ожидания

2: Прерыватель работает, когда преобразователь в режиме ожидания

Эта опция позволяет предотвратить перегрузку по напряжению, вызванную превышением напряжения шины в процессе

приостановки.

Этот параметр следует настраивать надлежащим образом с учетом конкретной ситуации. В противном случае это негативно отразится на характеристиках управления. Перед запуском этой функции следует убедиться, что преобразователь оснащен встроенным тормозным прерывателем и тормозными резистором.

F02.23	**Напряжение срабатывания встроенного тормозного прерывателя**	**Диапазон: 100,0~145,0% (номинальное напряжение шины)**	**125,0%**
F02.24	**Коэффициент использования тормозного резистора**	**Диапазон: 0,0~100,0%**	**100,0%**

Этот параметр относится только к преобразователю частоты со встроенным тормозным прерывателем. Когда напряжение на шине достигает порогового значения, заданного параметром F02.23, выполняется рекуперативное торможение. Параметр F02.24 используется для регулировки коэффициента полезного действия тормозного резистора. Чем выше заданное значение, тем выше коэффициент полезного действия тормозного резистора и выше тормозное усилие. Однако, при этом напряжение на шине преобразователя во время торможения сильно колеблется. Необходимо настраивать значения с учетом номинала тормозного резистора и тормозного прерывателя.

F02.25	**Время шифрования сигналов**	**Диапазон: 0~65535 ч**	**0**

Если значение параметра F02.25>1, выполняется шифрование. Если время наработки (F05.38) превысит время, заданное параметром F02.25, преобразователь остановится, а на панели управления отобразится код ошибки A-53. Перезапуск преобразователя будет возможен только после дешифрования.

F02.26	**Коэффициент регулировки для отладки**	**Диапазон: 95~115% (действует только при F00.24=1)**	**1%**

При ослаблении поля (функция действует только при F00.24=1) увеличение данного коэффициента позволяет уменьшить выходной ток. Однако при слишком большом значении данного коэффициента резко возрастают гармоники выходного тока.

7.4 Группа параметров скалярного управления: F03

F03.00	**Настройка режима скалярного управления**	**Диапазон: 0~5**	**0**

0: Кривая с постоянным крутящим моментом
1: Кривая с переменным крутящим моментом 1
2: Кривая с переменным крутящим моментом 2
3: Кривая с переменным крутящим моментом 3
4: Настройка кривой напряжения/частоты
(частота и напряжение для скалярного управления не должны составлять 0 или макс. значение).

5: Раздельное регулирование напряжения/частоты (канал настройки напряжения определяется кодом F18.22). Этот способ управления может применяться для моментных двигателей, инверторных источников питания, индукционных нагревателей.

Код данной функции обеспечивает гибкость подстройки режима скалярного управления преобразователя ESQ-500/600 под характеристики различных видов нагрузки. Доступно на выбор 4 фиксированных режима и один настраиваемый пользователем режим. Выбор осуществляется с помощью кода функции F03.00.

Если F3.00=0, для скалярного управления применяется кривая с постоянным крутящим моментом (кривая 0 на Рис. 7-7а). Если F03.00=1, для скалярного управления применяется квадратичная зависимость частоты от напряжения в степени 2,0 с переменным крутящим моментом (кривая 3 на Рис. 7-7а).

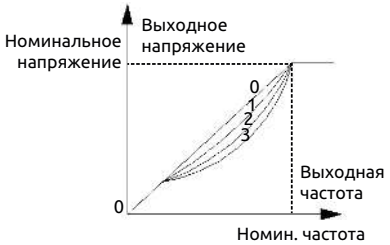
Если F03.00=2, для скалярного управления применяется квадратичная зависимость частоты от напряжения в степени 1,7 с переменным крутящим моментом (кривая 2 на Рис. 7-7а).

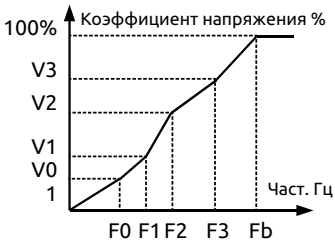
Если F03.00=3, для скалярного управления применяется квадратичная зависимость частоты от напряжения в степени 1,2 с переменным крутящим моментом (кривая 1 на Рис. 7-7а).

Пользователь может выбирать режимы скалярного управления 1, 2, 3 в соответствии с характеристиками нагрузки для достижения энергосберегающего эффекта, если преобразователь применяется для механизмов с переменным крутящим моментом, например, вентиляторов и водяных насосов.

Если F03.00=4, пользователь может настраивать характеристики скалярного управления путем задания кодов F03.04 ~ F03.11.

Как показано на Рис. 7-7b, кривая напряжения/частоты может принимать определенный вид в зависимости от заданных значений (V1, F1), (V2, F2), (V3, F3), (V4, F4) для подстройки под характеристики конкретной нагрузки.





V0~V3: Коэффициенты напряжения с 1 по 4 для многоточечной зависимости частоты от напряжения
F0~F3: Точки перегиба профиля частоты с 1 по 4 для многоточечной зависимости частоты от напряжения
Fb: Номинальная частота

a: Типовая кривая напряжения/частоты

b: Кривая напряжения/частоты с пользовательскими настройками

Рис. 7-7

F03.01	Режим повышения крутящего момента	Диапазон: 0, 1	0

0: Повышение крутящего момента вручную. Коэффициент добавочного напряжения для повышения крутящего момента задается кодом F03.02. Чрезмерное повышение крутящего момента недопустимо. Увеличение напряжения может привезти к насыщению магнитного потока двигателя в случае отсутствия нагрузки.

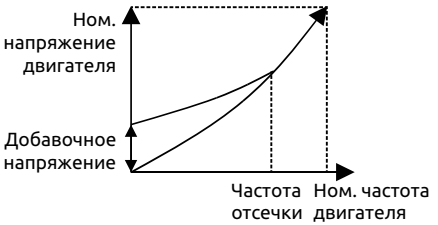
$$\text{Добавочное напряжение} = \frac{F03.02}{100} \times \text{Номинальное напряжение двигателя}$$

1: Автоматическое повышение крутящего момента. Преобразователь автоматически меняет добавочное напряжение и повышает крутящий момент в соответствии со значением сопротивления статора двигателя. Чем выше ток статора, тем выше добавочное напряжение и коэффициент магнитного насыщения.

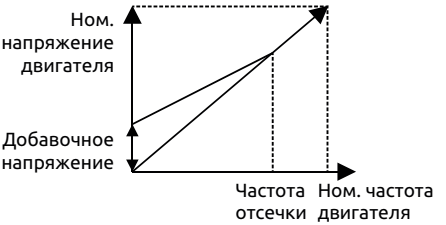
$$\text{Добавочное напряжение} = \frac{F03.02}{100} \times \text{Номинальное напряжение двигателя} \times \frac{\text{Выходной ток преобразователя}}{2 \times \text{Номинальный ток преобразователя}}$$

F03.02	**Повышение крутящего момента**	**Диапазон: 0,0~12,0%**	**Зависит от типа**
F03.03	**Частота отсечки при повышении крутящего момента**	**Диапазон: 0,0~100,0% (Номинальная частота двигателя)**	**100,0%**

Функция повышения крутящего момента за счет повышения выходного напряжения применяется при необходимости повысить крутящий момент на низких оборотах.



a: Повышение крутящего момента на кривой с переменным крутящим моментом



b: Повышение крутящего момента на кривой с постоянным крутящим моментом

Рис. 7-8 Повышение крутящего момента

(1) Слишком большое значение добавочного напряжения, заданного кодом F03.02, может привести перегреву двигателя или срабатыванию защиты от перегрузки по току.

(2) При управлении синхронным двигателем пользователю рекомендуется использовать ручное повышение крутящего момента и настраивать характеристики скалярного управления с учетом характеристик синхронного двигателя и условий эксплуатации.

F03.04	**Значение частоты для скалярного управления 0**	**Диапазон: 0,00~Значение частоты для скалярного управления 1**	**10,00 Гц**
F03.05	**Значение напряжения для скалярного управления 0**	**Диапазон: 0,00~Значение напряжения для скалярного управления 1**	**20,00%**

F03.06	**Значение частоты для скалярного управления 1**	**Диапазон: Значение частоты для скалярного управления 0 ~ Значение частоты для скалярного управления 2**	**20,00 Гц**
F03.07	**Значение напряжения для скалярного управления 1**	**Диапазон: Значение напряжения для скалярного управления 1 ~ Значение напряжения для скалярного управления 2**	**40,00%**
F03.08	**Значение частоты для скалярного управления 2**	**Диапазон: Значение частоты для скалярного управления 1 ~ Значение частоты для скалярного управления 3**	**25,00 Гц**
F03.09	**Значение напряжения для скалярного управления 2**	**Диапазон: Значение напряжения для скалярного управления 1 ~ Значение напряжения для скалярного управления 3**	**50,00%**
F03.10	**Значение частоты для скалярного управления 3**	**Диапазон: Значение частоты для скалярного управления 2 ~ Верхний предел частоты**	**40,00 Гц**
F03.11	**Значение напряжения для скалярного управления 3**	**Диапазон: Значение напряжения для скалярного управления 2 ~100,00% (Номинальное напряжение двигателя)**	**80,00%**

Коды F03.04 ~ F03.11 используются для настройки многоступенчатой кривой напряжения/частоты. Должна соблюдаться следующая взаимосвязь 4 значений напряжения и частоты: V0<V1<V2<V3, F0<F1<F2<F3. См. Рис. 7-8b.

Слишком высокое напряжение при неподходящей (слишком низкой) частоте приведет к перегреву двигателя или даже к возгоранию; может сработать защита преобразователя от перегрузки по току.

F03.12	**Коэффициент подавления колебаний при скалярном управлении**	**Диапазон: 0~255**	**10**

При скалярном управлении двигателем могут возникать колебания частоты вращения и тока под действием вибрации. Этот код используется для подавления таких колебаний. Это особенно очевидно при работе в режиме малой нагрузки или холостого хода. Чем выше мощность двигателя, тем сильнее вибрация. Корректная настройка этого кода позволяет эффективно подавлять колебания и предотвратить вибрации двигателя. Если несущая частота ниже, то для снижения вибрации этот значение этого кода функции можно уменьшить. Значение следует менять постепенно, поскольку резкое изменение значения повлияет на эффективность скалярного управления.

7.5 Группа вспомогательных рабочих параметров: F04

F04.00	**Скачкообразная перестройка частоты 1**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ верхний предел частоты**	**0,00 Гц**
F04.01	**Диапазон скачкообразной перестройки частоты 1**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ верхний предел частоты**	**0,00 Гц**
F04.02	**Скачкообразная перестройка частоты 2**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ верхний предел частоты**	**0,00 Гц**
F04.03	**Диапазон скачкообразной перестройки частоты 2**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ верхний предел частоты**	**0,00 Гц**
F04.04	**Скачкообразная перестройка частоты 3**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ верхний предел частоты**	**0,00 Гц**
F04.05	**Диапазон скачкообразной перестройки частоты 3**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ верхний предел частоты**	**0,00 Гц**

Коды F04.00 ~ F04.05 используются для настройки скачкообразной перестройки частоты, что позволяет избежать возникновения резонанса в приводимом в движение механизме. Можно настроить до 3 зон перестройки частоты. После установки зон перестройки частоты выходная частота преобразователя автоматически выходит за пределы резонансного диапазона, если опорная частота оказывается в пределах резонансного диапазона частот, что предотвращает работу на резонансной частоте. См. Рис. 7-9.

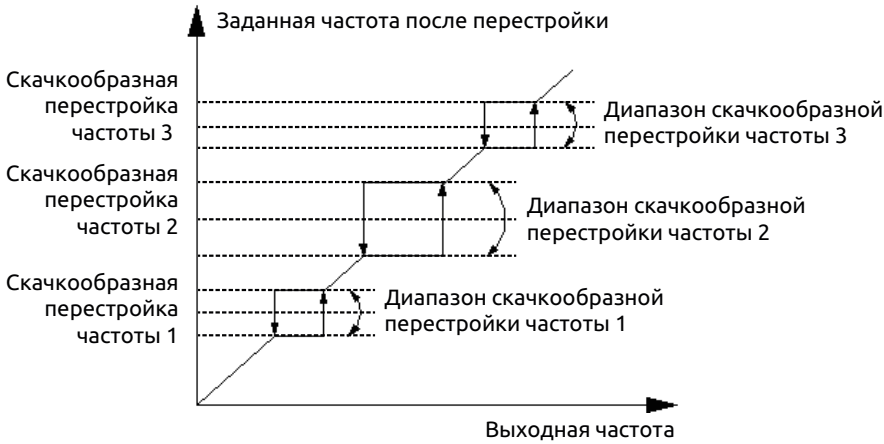


Рис. 7-9 Скачкообразная перестройка частоты и диапазоны перестройки

F04.06	**Коэффициент усиления частоты скольжения**	**Диапазон: 0,0~300,0%**	**0,0 %**
F04.07	**Предел компенсации скольжения**	**Диапазон: 0,0~250,0%**	**100,0%**
F04.08	**Константа времени компенсации скольжения**	**Диапазон: 0,1~25,0 с**	**2,0 с**

Этот код позволяет скомпенсировать скольжение при изменении нагрузки, увеличивая или уменьшая выходную частоту преобразователя и обеспечивая стабильность частоты вращения двигателя. При использовании с функцией автоматического повышения крутящего момента достигаются оптимальные характеристики управления при низкой частоте вращения. См. Рис. 7-10.

Диапазон компенсации скольжения = Предел компенсации скольжения (F04.06)×Номинальное скольжение

Номинальное скольжение = F15.03 ×60/Np - F15.04.
Np означает число пар полюсов двигателя.

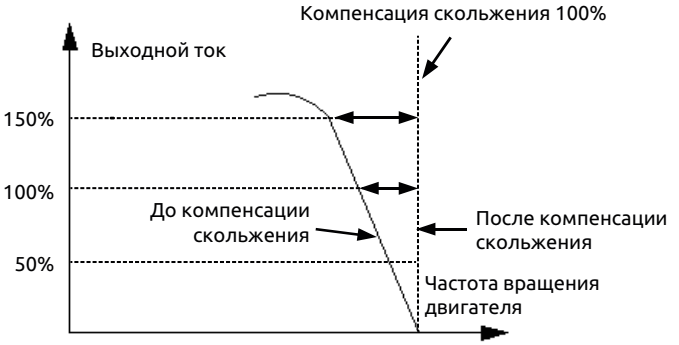


Рис. 7-10 Компенсация частоты скольжения

F04.09	Несущая частота	Диапазон: 0,5~16,0K	Зависит от типа

Несущая частота главным образом влияет на уровень шума двигателя и тепловые потери в обмотках во время работы. Зависимость между несущей частотой, шумом двигателя и токами утечки выглядит следующим образом:

При возрастании несущей частоты (↑) шум двигателя снижается (↓), токи утечки двигателя возрастают (↑) и усиливаются электромагнитные помехи (↑) .

При снижении несущей частоты (↓) шум двигателя повышается (↑) , токи утечки двигателя снижаются (↓) и ослабевают электромагнитные помехи (↓).

При высокой температуре окружающей среды и большой нагрузке двигателя необходимо уменьшить несущую частоту соответствующим образом для снижения тепловых потерь преобразователя.

Таблица 7-1 Взаимосвязь модели/мощности и несущей частоты

Модель	Макс. несущая частота	Значение по умолчанию
0,4 кВт~1,5 кВт	16 кГц	6 кГц
2,2 кВт~11 кВт	16 кГц	5 кГц
15 кВт~55 кВт	8 кГц	4 кГц
75~200 кВт	6 кГц	2 кГц
220~630 кВт	4 кГц	2 кГц
от 800 кВт	3 кГц	1,5 кГц

(1) Для обеспечения оптимальных характеристик управления макс. соотношение между рабочей частотой и несущей частотой преобразователя должно составлять не менее 36.

(2) Если несущая частота меньше, в текущем отображаемом значении присутствует ошибка.

F04.10	**Оптимизированная настройка ШИМ**	**Диапазон: Разряд единиц: 0,1 Разряд десятков: 0,1 Разряд сотен: 0,1 Разряд тысяч: 0,1**	**0010**

Разряд единиц: Несущая частота регулируется автоматически в зависимости от температуры.

0: Не действует.

1: Действует.

Несущая частота изменяется при изменении температуры, т. е. если при проверке преобразователь обнаруживает превышение температуры радиатора, он автоматически снизит несущую частоту для защиты от перегрева. Когда температура радиатора снизится, несущая частота постепенно восстановится до заданного значения. Эта функция позволяет снизить вероятность отказов преобразователя из-за перегрева.

Разряд десятков: ограничение несущей частоты при низкой частоте вращения

0: Без ограничений

1: Ограничение Ограничение несущей частоты при низких скоростях (частотах вращения) обеспечивает стабильность частоты вращения.

Разряд сотен: режим широтно-импульсной модуляции (ШИМ)

0: Трехфазная модуляция

1: Переключение на 2/3-фазную модуляцию.

Разряд тысяч: Асинхронная модуляция: режим синхронизации (доступен при скалярном управлении)

0: Асинхронная модуляция.

1: Синхронная модуляция (до 85 Гц: Асинхронная модуляция).

(1) Если разряд единиц задан на значение 1, то при достижении порога срабатывании сигнализации о перегреве несущая частота снизится до 1,5 кГц. Когда температура снизится и окажется на 5°C ниже порога срабатывания сигнализации о перегреве, несущая частота автоматически увеличится до своего заданного значения.

(2) Синхронная модуляция означает, что несущая частота изменяется при изменении выходной частоты таким образом что соотношение между этими двумя значениями остается неизменным. Как правило, эта функция используется при высокой выходной частоте для поддержания постоянства входного напряжения. Если выходная частота низкая (85 Гц и ниже), то, как правило, отсутствует необходимость в синхронной модуляции; соотношение между несущей частотой и выходной частотой остается высоким и потому становятся более очевидными преимущества асинхронной модуляции. При рабочей частоте выше 85 Гц действует синхронная модуляция; при более низкой рабочей частоте действует асинхронная модуляция.

F04.11	**Автоматическое регулирование напряжения (AVR)**	**Диапазон: 0~2**	**2**

С помощью функции автоматического регулирования напряжения преобразователь может обеспечивать постоянство выходного напряжения при колебаниях входного напряжения.

0: Не действует
1: Действует постоянно
2: Не действует только во время торможения

(1) Если входное напряжение выше номинального, то при обычных условиях работы следует установить код F04.11 на значение 1. Если код F02.11 задан на значение 0, т. е. преобразователь настроен на торможение до останова, время торможения двигателя короткое, а рабочий ток высокий. Однако, если выбрано постоянное действие функции автоматического регулирования напряжения, торможение двигателя осуществляется плавно, рабочий ток снижен, а время торможения длинное.

(2) Если из-за действия функции автоматического регулирования напряжения в двигателе возникает вибрация, следует задать код F04.11 на значение 0, т.е. отменить действие этой функции.3. Эта функция доступна в режиме скалярного управления.

F04.12	**Резервный**		

F04.13	**Функция автоматического энергосбережения**	**Диапазон: 0, 1**	**0**

0: Не действует
1: Действует

Энергосберегающий эффект достигается путем проверки тока нагрузки.

Если двигатель работает вхолостую или с небольшой нагрузкой, выполняется проверка тока нагрузки и соответствующая подстройка входного напряжения. Функция автоматического энергосбережения, главным образом, применяется для фиксированных нагрузок.

(1) Данная функция, как правило, используется для таких нагрузок, как вентиляторы и водяные насосы.

(2) Эта функция доступна только в режиме скалярного управления.

F04.14	**Частота переключения для времени разгона 2 и 1**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ Верхний предел частоты**	**0,00 Гц**
F04.15	**Частота переключения для времени торможения 2 и 1**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ Верхний предел частоты**	**0,00 Гц**

Эта функция используется в процессе работы преобразователя для соответствующей подстройки времени разгона и торможения при различных применениях.

Если во время разгона частота окажется ниже заданной кодом F04.14, выбирается время разгона 2; если выше заданной кодом F04.14, выбирается время разгона 1. Если во время торможения рабочая частота окажется выше заданной кодом F04.15, выбирается время торможения 1; если ниже заданной кодом F04.15, выбирается время торможения 2.

Если время торможения определяется функцией клеммы, коды F04.14, F04.15 не действуют.

F04.16	**Время разгона 2**	**Диапазон: 1~60000**	**200**
F04.17	**Время торможения 2**	**Диапазон: 1~60000**	**200**
F04.18	**Время разгона 3**	**Диапазон: 1~60000**	**200**
F04.19	**Время торможения 3**	**Диапазон: 1~60000**	**200**
F04.20	**Время разгона 4**	**Диапазон: 1~60000**	**200**
F04.21	**Время торможения 4**	**Диапазон: 1~60000**	**200**

F04.22	Время разгона 5	Диапазон: 1~60000	200
F04.23	Время торможения 5	Диапазон: 1~60000	200
F04.24	Время разгона 6	Диапазон: 1~60000	200
F04.25	Время торможения 6	Диапазон: 1~60000	200
F04.26	Время разгона 7	Диапазон: 1~60000	200
F04.27	Время торможения 7	Диапазон: 1~60000	200
F04.28	Время разгона 8	Диапазон: 1~60000	200
F04.29	Время торможения 8	Диапазон: 1~60000	200
F04.30	Время разгона 9	Диапазон: 1~60000	200
F04.31	Время торможения 9	Диапазон: 1~60000	200
F04.32	Время разгона 10	Диапазон: 1~60000	200
F04.33	Время торможения 10	Диапазон: 1~60000	200
F04.34	Время разгона 11	Диапазон: 1~60000	200
F04.35	Время торможения 11	Диапазон: 1~60000	200
F04.36	Время разгона 12	Диапазон: 1~60000	200
F04.37	Время торможения 12	Диапазон: 1~60000	200
F04.38	Время разгона 13	Диапазон: 1~60000	200
F04.39	Время торможения 13	Диапазон: 1~60000	200
F04.40	Время разгона 14	Диапазон: 1~60000	200
F04.41	Время торможения 14	Диапазон: 1~60000	200
F04.42	Время разгона 15	Диапазон: 1~60000	200
F04.43	Время торможения 15	Диапазон: 1~60000	200

В преобразователях серии ESQ-500/600 доступно 15 настроек времени разгона и торможения. Каждую из 1 ~ 15 настроек времени разгона/торможения можно выбрать путем назначения соответствующей функции управляющим клеммам. Информацию по назначению соответствующих функций (времени разгона/торможения) для управляющих клемм см. в описании кодов F08.18 ~ F08.25 При использовании управления по простой программе для ПЛК каждой ступени, управляемой ПЛК, можно присвоить разное время разгона/торможения под конкретные требования.

Единица измерения времени разгона/торможения 2~15 аналогична единице измерения времени разгона/торможения 1. Она определяется кодом F01.19.

Время разгона/торможения 1 задается при помощи кодов F01.17 и F01.18 соответственно.

7.6 Группа параметров управления через последовательный интерфейс: F05

F05.00	Выбор протокола	Диапазон: 0~6	**0**

0: Протокол Modbus. 1: Резервный.
2: Протокол Profibus (требуется расширительная плата)
3: Протокол CANlink (требуется расширительная плата)
4: Протокол CANopen (требуется расширительная плата)
5: Произвольный протокол 1. Можно изменять все функциональные параметры преобразователя ESQ-500/600.
6: Произвольный протокол 2. Можно изменять только часть параметров преобразователя ESQ-500/600.

F05.01	Скорость передачи данных в бодах	Диапазон: Разряд единиц: 0~9 Разряд десятков: 0~3 Разряд сотен: 0~6	**005**

Код F05.01 предназначен для выбора скорости передачи данных при использовании различных модулей передачи данных.

Разряд единиц: выбор скорости передачи данных в бодах через произвольный протокол и протокол Modbus

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

Разряд десятков: Выбор скорости передачи данных в бодах через протокол Profibus_DP

0: 115200 бит/с
1: 208300 бит/с
2: 256000 бит/с
3: 512000 бит/с

Разряд сотен: Выбор скорости передачи данных в бодах через протокол CANLink и CANopen

0:20K
1:50K
2:100K
3:125K
4:250K
5:500K
6:1M

F05.02	**Формат данных**	**Диапазон: Разряд единиц: 0~5 Разряд десятков: 0~3 Разряд сотен: 0~2 Разряд тысяч: 0, 1**	**0000**

Разряд единиц: Формат данных, передаваемых через произвольный протокол и протокол Modbus

0: формат 1-8-1, без контроля чётности, RTU 1 стартовый бит, 8 бит данных, 1 стоповый бит, без контроля четности (режим передачи RTU (удаленное терминальное устройство)).

1: формат 1-8-1, контроль чётности, RTU. 1 стартовый бит, 8 бит данных, 1 стоповый бит, контроль четности (режим передачи RTU (удаленное терминальное устройство)).

2: формат 1-8-1, контроль нечетности, RTU. 1 стартовый бит, 8 бит данных, 1 стоповый бит, контроля нечетности (режим передачи RTU (удаленное терминальное устройство)).

3: формат 1-7-1, без контроля чётности, ASCII. 1 стартовый бит, 7 бит данных, 1 стоповый бит, без контроля четности (режим передачи ASCII).

4: формат 1-7-1, контроль четности, ASCII. 1 стартовый бит, 7 бит данных, 1 стоповый бит, контроль четности (режим передачи ASCII).

5: формат 1-7-1, контроль нечетности, ASCII. 1 стартовый бит, 7 бит данных, 1 стоповый бит, контроль нечетности (режим передачи ASCII).

Разряд десятков: Формат данных, передаваемых через протокол Profibus_DP

0: Формат передачи данных по PPO1
1: Формат передачи данных по PPO2
2: Формат передачи данных по PPO3
3: Формат передачи данных по PPO5

Разряд сотен: выбор ответа путем согласования по протоколу Modbus или по произвольному протоколу

При условии согласования по протоколу Modbus или

произвольному протоколу и установке разряда десятков кода функции F05.02 на значение 1, когда вспомогательный блок направляет основному блоку запрос на пуск, изменение частоты и других внутренних параметров, вспомогательный блок может не направлять ответ на основной блок, увеличивая таким образом скорость отклика. Однако, когда основной блок считывает параметры преобразователя, его состояние или изменяет какие-либо параметры, значение разряда сотен для кода функции F05.02 не влияет на скорость отклика вспомогательного блока. Ответ содержит команду считывания, только если разряд сотен кода функции F05.02 установлен на значение 2.

Разряд тысяч: Набор коммуникационных адресов для функции резервирования при перебоях в электропитании. Если этот бит =1, коммуникационные адреса 1D00H, 1D01H, 1D02H, 1D03H, 1D06H, 1D0AH, 1D0BH используются для резервирования при перебоях в электропитании. В противном случае резервирование не выполняется.

F05.03	**Локальный адрес**	**Диапазон: 0~247**	**1**

Этот код функции используется для идентификации адреса преобразователя при управлении через последовательный интерфейс.

При передаче данных по произвольному протоколу значение 00 устанавливает преобразователь в качестве ведущей станции, таким образом возможна передача данных по схеме «ведущий-ведомый».

При передаче данных по протоколу Modbus значение 00 устанавливает широковещательный адрес. При установке широковещательного адреса ведомые устройства только получают и выполняют широковещательную команду от основного блока, но при этом они не посылают сообщение-ответ подтверждения.

F05.04	**Превышение времени ожидания обмена данными через последовательный интерфейс**	**Диапазон: 0,0~1000,0 с**	**0,0 с**

Если передача данных через последовательный интерфейс обрывается и длительность паузы передачи данных превышает значение, заданное этим кодом, преобразователь оценивает это как сбой передачи данных.

Если значение задано на 0, эта функция не действует, и

преобразователь не обнаруживает сигнал передачи данных через последовательный интерфейс.

F05.05	**Время проверки ошибки связи**	**Диапазон: 0,0~1000,0 с**	**0,0 с**

Если передача данных через последовательный интерфейс обрывается и длительность паузы передачи данных превышает значение, заданное этим кодом, преобразователь оценивает это как сбой передачи данных.

Если значение задано на 0, эта функция не действует, и преобразователь не обнаруживает сигнал передачи данных через последовательный интерфейс.

F05.06	**Время задержки отклика от локального устройства**	**Диапазон: 0~200 мс (действует режим передачи по протоколу Modbus)**	**2 мс**

Это время, в течение которого преобразователь принимает и выполняет команды от основного блока, а затем посылает ответ основному блоку.

F05.07	**Настройка соотношения частоты основного и подчиненного блоков преобразователя при управлении через последовательный интерфейс**	**Диапазон: 0~500%**	**100%**

Настройка соотношения для сигнала частоты основного преобразователя, используемого в качестве канала настройки частоты подчиненного блока преобразователя, позволяет одному преобразователю управлять несколькими подчиненными блоками с различной пропорциональной частотой.

Данный код функции доступен только при условии, что преобразователь является ведущим устройством в модели связи «ведущее устройство — ведомое устройство», а в качестве канала настройки частоты используется настройка через последовательный протокол.

F05.08	**Активация виртуальной входной клеммы связи**	**Диапазон: 00~FFH**	**00H**

Бит 0: Включена виртуальная входная клемма CX1
Бит 1: Включена виртуальная входная клемма CX2
Бит 2: Включена виртуальная входная клемма CX3
Бит 3: Включена виртуальная входная клемма CX4
Бит 4: Включена виртуальная входная клемма CX5
Бит 5: Включена виртуальная входная клемма CX6
Бит 6: Включена виртуальная входная клемма CX7
Бит 7: Включена виртуальная входная клемма CX8

F05.09	**Объединение узлов виртуальных входных клемм связи**	**Диапазон: 0,1**	**0**

0: Независимый узел Функция виртуальной клеммы связи назначается только при помощи кодов F05.10 ~ F05.17.

1: Терминальный узел Функция виртуальной клеммы связи назначается только при помощи кодов F08.18 ~ F08.25. Функция выполняется независимо от того, доступны ли X1 ~ X8 или CX1 ~ CX8. X1 ~ X8 соответствуют CX1 ~ CX8.

F05.10	**Функция входной виртуальной клеммы связи CX1**	**Диапазон: 0~90**	**0**
F05.11	**Функция входной виртуальной клеммы связи CX2**	**Диапазон: 0~90**	**0**
F05.12	**Функция входной виртуальной клеммы связи CX3**	**Диапазон: 0~90**	**0**
F05.13	**Функция входной виртуальной клеммы связи CX4**	**Диапазон: 0~90**	**0**
F05.14	**Функция входной виртуальной клеммы связи CX5**	**Диапазон: 0~90**	**0**
F05.15	**Функция входной виртуальной клеммы связи CX6**	**Диапазон: 0~90**	**0**
F05.16	**Функция входной виртуальной клеммы связи CX7**	**Диапазон: 0~90**	**0**
F05.17	**Функция входной виртуальной клеммы связи CX8**	**Диапазон: 0~90**	**0**

Функции виртуальных входных клемм CX1 ~ CX8 и функции клемм X1 ~ X8 различаются.

Функция виртуальной входной клеммы связи выполняется путем настройки адреса Modbus и 1D09.

F05.18	**Отображение входного параметра 1**	**Диапазон: F00.00~F26.xx**	**25,00**
F05.19	**Отображение входного параметра 2**	**Диапазон: F00.00~F26.xx**	**25,00**
F05.20	**Отображение входного параметра 3**	**Диапазон: F00.00~F26.xx**	**25,00**
F05.21	**Отображение входного параметра 4**	**Диапазон: F00.00~F26.xx**	**25,00**
F05.22	**Отображение входного параметра 5**	**Диапазон: F00.00~F26.xx**	**25,00**
F05.23	**Отображение входного параметра 6**	**Диапазон: F00.00~F26.xx**	**25,00**
F05.24	**Отображение входного параметра 7**	**Диапазон: F00.00~F26.xx**	**25,00**
F05.25	**Отображение входного параметра 8**	**Диапазон: F00.00~F26.xx**	**25,00**
F05.26	**Отображение входного параметра 9**	**Диапазон: F00.00~F26.xx**	**25,00**
F05.27	**Отображение входного параметра 10**	**Диапазон: F00.00~F26.xx**	**25,00**

Настраивается порядок отображения входных параметров.

Эти коды используются для отображения параметров при ожидании ввода данных. Целая часть соответствует номеру группы параметров, а десятичная часть соответствует внутреннему обозначению (порядковому номеру параметра внутри группы). Например: Настройка F05.18=00.00 означает отображение F05.18=00.00 в виде входного параметра 1.

(1) xx обозначает код функции.

(2) F25.xx представляет параметр без отображения.

(3) Таким образом могут быть объединены несколько непосредственно следующих друг за другом параметров для считывания данных. Отображение входного параметра позволяет

повысить эффективность передачи данных. Например, если требуется выполнить считывание кодов F00.00, F01.10, F02.02 и F03.04, их можно отобразить с помощью кодов F05.18, F05.19, F05.20, F05.21 и F05.22. В режиме передачи RTU в одном кадре может выполняться считывание 5 групп команд (01 03 05 12 00 05 24 D1), т.е. 5 групп параметров, что повышает эффективность передачи данных.

F05.28	**Заданная частота**	**Отображение текущей заданной частоты**	
F05.29	**Частота после текущего разгона/торможения**	**Отображение частоты после текущего разгона/ торможения**	
F05.30	**Синхронная частота**	**Отображение текущей синхронной частоты**	
F05.31	**Выходной ток**	**Отображение текущего выходного тока**	
F05.32	**Выходное напряжение**	**Отображение текущего выходного напряжения**	
F05.33	**Напряжение шины пост. тока**	**Отображение текущего напряжения шины пост. тока**	
F05.34	**Частота вращения двигателя**	**Отображение текущей частоты вращения двигателя**	
F05.35	**Заданный крутящий момент**	**Отображение текущего заданного крутящего момента (>37367, это отрицательное значение)**	
F05.36	**Крутящий момент на выходе**	**Отображение крутящего момента на выходе (>32767, это отрицательное значение)**	
F05.37	**Сила тока при крутящем моменте**	**Отображение силы тока при текущем крутящем моменте**	
F05.38	**Совокупное время нахождения во включенном состоянии**	**Отображение совокупного времени нахождения во включенном состоянии**	
F05.39	**Совокупное время работы**	**Отображение совокупного времени работы**	

Считывание указанных выше параметров позволяет реализовать

функцию непрерывного считывания множества рабочих параметров при передаче данных. Если считанное значение (F05.35 или F05.36) больше 32767, фактическое значение = текущее значение -65536. Например, считанное значение кода F05.35 равно 65307, поскольку 65307>32767, фактическое значение = 65307-65536 = -299, и поэтому заданным значением коэффициента регулирования крутящего момента будет -29.9%.

7.7 Группа параметров настройки кривой: F06

F06.00	**Выбор настроек кривой**	**Диапазон: Разряд единиц: 0~2 Разряд десятков: 0~2 Разряд сотен: 0~2 Разряд тысяч: 0~2**	**0000**

Разряд единиц: Выбор кривой AI1
0: Кривая 1.
1: Кривая 2.
2: Кривая 3.
Разряд десятков: Выбор кривой AI2
Аналогично разряду единиц.
Разряд сотен: выбор кривой с короткими импульсами
Аналогично разряду единиц.
Разряд тысяч: Выбор кривой с установкой ширины импульса
Аналогично разряду единиц.

Разряды десятков, сотен и тысяч в коде данной функции используются для выбора настроек кривой непрерывного сигнала с аналогового входа AI1, AI2, импульсного входа и широтноимпульсного входа. Кривая 1 и 2 являются 3-точечными кривыми, кривая 3 – 4-точечной. Пользователь может выбрать различные кривые для настройки, основываясь на требованиях к характеристической функции входного сигнала для передачи специального входного сигнала.

F06.01	**Настройка минимума кривой 1**	**Диапазон: 0,0% ~ Кривая 1 Установка точки перегиба кривой**	**0,0 %**
F06.02	**Соответствующая физическая величина настройки минимума кривой 1**	**Диапазон: 0,0 ~ 100,0%**	**0,0 %**

F06.03	Установка точки перегиба кривой 1	Диапазон: настройка минимума кривой 1~ настройка максимума кривой 1	50,0%
F06.04	Соответствующая физическая величина мин. настройки точки перегиба кривой 1	Диапазон: 0,0 ~ 100,0%	50,0%
F06.05	Настройка максимума кривой 1	Диапазон: установка точки перегиба кривой 1~100,0%	100,0%
F06.06	Соответствующая физическая величина настройки максимума кривой 1	Диапазон: 0,0 ~ 100,0%	100,0%
F06.07	Настройка минимума кривой 2	Диапазон: 0,0%~Установка точки перегиба кривой 2	0,0 %
F06.08	Соответствующая физическая величина настройки минимума кривой 2	Диапазон: 0,0 ~ 100,0%	0,0 %
F06.09	Установка точки перегиба кривой 2	Диапазон: настройка минимума кривой 2~ настройка максимума кривой 2	50,0%
F06.10	Соответствующая физическая величина мин. настройки точки перегиба кривой 2	Диапазон: 0,0 ~ 100,0%	50,0%
F06.11	Макс. настройка кривой 2	Диапазон: установка точки перегиба кривой 2~100,0%	100,0%
F06.12	Соответствующая физическая величина настройки максимума кривой 2	Диапазон: 0,0 ~ 100,0%	100,0%
F06.13	Настройка минимума кривой 3	Диапазон: 0,0% ~ Установка точки перегиба 2 кривой 3	0,0 %
F06.14	Соответствующая физическая величина настройки минимума кривой 3	Диапазон: 0,0 ~ 100,0%	0,0 %

F06.15	Установка точки перегиба 1 кривой 3	Диапазон: настройка минимума кривой 3~ установка точки перегиба 2 кривой 3	30,0%
F06.16	Соответствующая физическая величина установки точки перегиба 1 кривой 3	Диапазон: 0,0 ~ 100,0%	30,0%
F06.17	Установка точки перегиба 2 кривой 3	Диапазон: установка точки перегиба 1 кривой 3 ~ настройка максимума кривой 3	60,0%
F06.18	Соответствующая физическая величина установки точки перегиба 2 кривой 3	Диапазон: 0,0 ~ 100,0%	60,0%
F06.19	Настройка максимума кривой 3	Диапазон: установка точки перегиба 2 кривой 3~100,0%	100,0%
F06.20	Соответствующая физическая величина настройки максимума кривой 3	Диапазон: 0,0 ~ 100,0%	100,0%

Рассмотрим в качестве примера кривую 1:

Параметр F06.01 ~ F06.06 используется для настройки связи входного аналогового напряжения и заданного для данной величины значения. Когда входное аналоговое напряжение больше заданного в параметре «Максимальное входное напряжение» (F06.05), аналоговое напряжение рассчитывается на основе «Максимального входного напряжения». Когда входное аналоговое напряжение меньше заданного в параметре «Минимальное входное напряжение» (F06.01), оно задается с учетом параметра «Напряжение на аналоговом входе ниже минимального выбранного значения» (F06.21) и рассчитывается согласно минимальному значению входного напряжения или 0,0%.

(1) Описание функций и информация об использовании кривой 2 приведены в описании кривой 1.

(2) Функции кривой 3 аналогичный кривой 1 и кривой 2, но кривые 1 и 2 являются трехточечными прямыми линиями, в то время как кривая 3 является четырехточечной кривой, способной к построению более гибких соответствующих связей.

(3) Положительная/отрицательная полярность выходного сигнала кривых 1, 2, 3 определяется характеристиками входного аналогового

сигнала. Кривая не меняет положительную/отрицательную полярность сигнала на выходе.

(4) При установке частоты, установка 100,0% соответствующей физической величины является верхним пределом частоты F01.11.

F06.21	**Выбор кривой**	**Диапазон: Разряд единиц: 0,1 Разряд десятков: 0,1 Разряд сотен: 0,1 Разряд тысяч: 0,1 Разряд десятков тысяч: 0,1**	**11111**

Разряд единиц: настройка кривой 1

0: Соответствующая физическая величина настройки минимума

1: 0,0% от соответствующей физической величины.

Разряд десятков: настройка кривой 2

Аналогично разряду единиц. Разряд сотен: настройка кривой 3Аналогично разряду десятков.

Разряд тысяч: дополнительная кривая 1

Аналогично разряду единиц.

Разряд тысяч: дополнительная кривая 2

Аналогично разряду единиц.

Данный параметр используется для настройки, когда соответствующее значение входного аналогового напряжения кривой меньше минимального установленного значения, чтобы определить аналогового напряжения.

Например, если в единичном разряде параметра F06.21 задано значение «0», а величина входного аналогового напряжения ниже значения F06.01, выходное напряжение данной кривой соответствует значению параметра F06.02. Если если в единичном разряде параметра F06.21 задано значение «1», а величина входного аналогового напряжения ниже значения F06.01, то выходное напряжение данной кривой составляет «0».

В качестве примера рассмотрим вход AI1 0 ~ 10 В для настройки частоты: вход AI1 выбирает кривую 1. Настройка частоты и связи с использованием входа AI1 показана на Рис. 7-11.

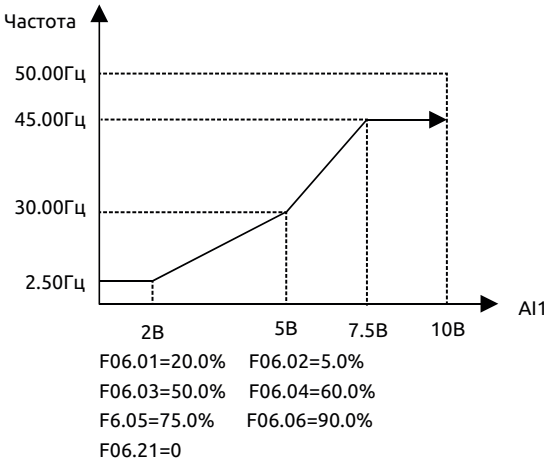


Рис. 7-11 Выбор настройки частоты кривой 1 с использованием входа AI1

7.8 Группа функциональных параметров аналоговых, импульсных входных сигналов: F07

F07.00	**Время фильтрации входного сигнала с аналогового входа AI1**	**Диапазон: 0,000~9,999 с**	**0,050 с**
F07.01	**Задание коэффициента усиления с аналогового входа AI1**	**Диапазон: 0,000~9,999**	**1,006**
F07.02	**Настройка смещения AI1**	**Диапазон: 0,0~100,0%**	**0,5%**

Время фильтрации входного сигнала с аналогового входа AI1 используется для настройки времени фильтрации сигнала для аналогового входа AI1 в программном обеспечении. Когда аналоговый сигнал легко прерывается, время фильтрации нужно увеличить, чтобы выполнить проверку стабильности физической величины. Однако когда время фильтрации больше, время отклика проверки физической величины становится меньше. Настройка параметра должна осуществляться согласно фактическим условиям.

Настройка смещения AI1 отображается в виде процентного отношения от максимального входного сигнала (10 В или 20 мА), которое используется для установки и дальнейшей передачи аналогового сигнала с входа AI1. В качестве примера возьмем

вход напряжения с положительным смещением, связь настройки заданного смещения и настройки смещения до и после настройки следующая:

Аналоговый вход AI1 (после изменений) = входное усиление (F07.01) × Аналоговый вход AI1 (перед изменением) + заданное смещение (F07.02) ×10 В

В качестве примера рассмотрим вход тока с положительным смещением, связь настройки смещения и настройки заданного усиления следующая:

Аналоговый вход AI1 (после изменений) = входное усиление (F07.01) × Аналоговый вход AI1 (перед изменением) + заданное смещение (F07.02) × 20 мА

F07.03	**Время фильтрации входного сигнала с аналогового входа AI2**	**Диапазон: 0,000~9,999 с**	**0,050 с**
F07.04	**Задание коэффициента усиления с аналогового входа AI2**	**Диапазон: 0,000~9,999**	**1,003**
F07.05	**Настройка смещения с аналогового входа AI2**	**Диапазон: 0,0~100,0%**	**0,1 %**

Параметр F07.03 ~ F7.05 используется для настройки времени фильтрации, усиления и смещения аналогового входа AI2. Подробная информация о данной операции приведена в описании аналогового входа AI1. В качестве примера рассмотрим вход напряжения с положительным смещением, связь настройки смещения и настройки заданного усиления следующая:

Аналоговый вход AI2 (после изменений) = входное усиление (F07.04) × Аналоговый вход AI2 (перед изменением) + заданное смещение (F07.05) ×10 В

В качестве примера рассмотрим вход тока с положительным смещением, связь настройки смещения и настройки заданного усиления следующая:

Аналоговый вход AI2 (после изменений) = входное усиление (F07.04) × Аналоговый вход AI2 (перед изменением) + заданное смещение (F07.05) ×20 В

F07.06	**Аналоговая настройка полярности смещения**	**Диапазон: Разряд единиц: 0,1 Разряд десятков: 0,1**	**01**

Разряд единиц: Настройка полярности смещения на входе AI1

0: Положительная полярность.

1: Отрицательная полярность.

Разряд десятков: Настройка полярности смещения на входе AI2

0: Положительная полярность.

1: Отрицательная полярность.

Параметр F07.06 используется для задания величины аналогового напряжения на входах AI1 и AI2 при расчете полярности смещения.

Для примера рассмотрим вход напряжения, когда в единичном разряде параметра F07.06 введено значение «0»:

Аналоговый вход AI1 (после изменений) = входное усиление (F07.01) × Аналоговый вход AI1 (перед изменением) + заданное смещение (F07.02) ×10 В

Когда в единичном разряде F7.06 задано значение «1»:

Аналоговый вход AI1 (после изменений) = входное усиление (F07.01) × Аналоговый вход AI1 (перед изменением) – заданное смещение (F07.02) ×10 В

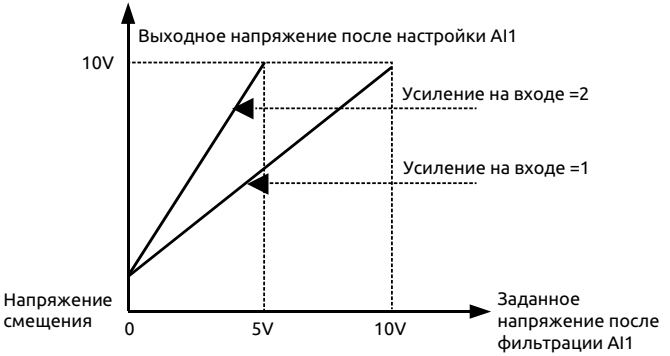


Рис. 7-12 Настройка AI1

F07.07	**Время фильтрации входного сигнала с аналогового входа**	**Диапазон: 0,000~9,999 с**	**0,000 с**
F07.08	**Коэффициент усиления импульсного входного сигнала**	**Диапазон: 0,000~9,999**	**1,000**
F07.09	**Макс. частота импульсного входного сигнала**	**Диапазон: 0,01~100,00 кГц**	**10,00 кГц**

Параметры F07.07, F07.08 определяют время фильтрации и усиление, когда в качестве канала установки частоты задан импульсный вход. При установке времени фильтрации необходимо отметить, что чем больше время фильтрации, тем медленнее скорость изменения выходной частоты. Следовательно, настройка

времени фильтрации должна выполняться согласно фактическим условиям. Широтно-импульсное усиление предназначено для импульсной величины тока входного импульсного входа.

Параметр F7.09 определяет диапазон входной частоты, когда в качестве канала установки частоты задан широтно-импульсный вход. Когда фактическая входная частота больше, чем заданная максимальная частота, нужно использовать ее как максимально допустимое значение. Когда частота внешнего входного импульса меньше 2 Гц, отображается значение 0 Гц.

Если в параметре F07.09 задано значение больше 50 кГц, элемент контроля № 28 на панели управления отображается как 0,01 кГц.

F07.10	**Время фильтрации ширины импульса входного сигнала**	**Диапазон: 0,000~9,999 с**	**0,000 с**
F07.11	**Коэффициент усиления ширины импульса входного сигнала**	**Диапазон: 0,000~9,999**	**1,000**
F07.12	**Настройка логики входного сигнала**	**Диапазон: 0,1**	**0**
F07.13	**Установка максимальной ширины импульсного входа**	**Диапазон: 0,1~999,9 с**	**100,0 мс**

Параметры F07.10, F07.11 определяют время фильтрации и усиление, когда в качестве канала установки частоты задана ширина импульсного входа. При установке времени фильтрации необходимо помнить, что максимальная ширина импульса, заданная в параметре F07.13, меньше, и время фильтрации не должно быть слишком большим. В противном случае скорость изменения выходной частоты будет очень мала. Широтно-импульсное усиление предназначено для ширины импульса рабочего цикла входного импульсного терминала тока

0: Положительная логика.

1: Отрицательная логика.

Параметр F07.12 определяет допустимый уровень входного импульса канала X8, когда установлена ширина импульса клеммы выбора частотного канала. Приложения сочетаются с двойной полярностью рабочего состояния входной клеммы X.

Параметр F07.13 определяет диапазон входной частоты, когда задана ширина импульса клеммы выбора канала настройки частоты.

F07.14	**Порог обнаружения отключения аналогового входа**	**Диапазон: 0,0%~100,0%**	**10,0%**
F07.15	**Время обнаружения отключения аналогового входа**	**Диапазон: 0,0~500,0 с**	**3,0 с**
F07.16	**Функция защиты от отключения аналогового входа**	**Диапазон: Разряд единиц: 0~2 Разряд десятков: 0~2**	**10**

Разряд единиц: выбор канала обнаружения отключения

0: Недоступно

1: AI1

2: AI2

Разряд десятков: Способ защиты от отключения

0: Останов в соответствии с режимом останова 1: Сообщение об ошибке, свободный останов.

2: Продолжение работы

При вводе через канал (AI1 или AI2), выбранный с помощью разряда единиц параметра F07.16 значения меньше порогового значения, определенного параметром F07.14, и при превышении времени его сохранения, заданного параметром F07.15, программа генерирует выходной сигнал отключения аналогового канала. При этом внешний сигнал может выводиться через многофункциональные выходные клеммы (функция 48), а преобразователь будет действовать в соответствии с командой, заданной разрядом десятков параметра F07.16. Если в разряде десятков параметра F07.16 задано значение «1», преобразователь выдаст сообщение об ошибке E - 41 (защита от отключения аналогового канала). Если в разряде десятков параметра F07.16 задано значение «0», преобразователь отключится в соответствии с режимом останова.

С помощью этой функции аналоговые входы AI1 и AI2 можно использовать для проверки сигнала положения и сигнала температуры двигателя системы и принятия соответствующих защитных мер. Если эта функция не нужна, нужно установить в разряде единиц параметра F07.16 значение «0».

F07.17	**Резервный**		

7.9 Группа функциональных параметров входного сигнала включения/отключения: F08

F08.00	Установка положительной и отрицательной логики входной клеммы	Диапазон: 0000~FFFF	0000

Разряд тысяч | Разряд сотен | Разряд десятков | Разряд единиц

БИТ0: настройка положительной и отрицательной логики X1
БИТ1: настройка положительной и отрицательной логики X2
БИТ2: настройка положительной и отрицательной логики X3
БИТ3: настройка положительной и отрицательной логики X4

БИТ0: настройка положительной и отрицательной логики X5
БИТ1: настройка положительной и отрицательной логики X6
БИТ2: настройка положительной и отрицательной логики X7
БИТ3: настройка положительной и отрицательной логики X8

БИТ0: настройка положительной и отрицательной логики EX1
БИТ1: настройка положительной и отрицательной логики EX2
БИТ2: настройка положительной и отрицательной логики EX3
БИТ3: настройка положительной и отрицательной логики EX4

БИТ0: настройка положительной и отрицательной логики EX5
БИТ1: настройка положительной и отрицательной логики EX6

Настройка данного параметра окончательно конвертируется в двоичный формат, связь между двоичным и шестнадцатеричным форматом приведена в таблице 7-2.

Таблица 7-2 Связь между двоичным и шестнадцатеричным форматом

Двоичный формат				Шестнадцатеричный формат (отображаемое значение бита)
BI3	БИТ2	БИТ1	БИТ0	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	A
1	0	1	1	B
1	1	0	0	C
1	1	0	1	D
1	1	1	0	E
1	1	1	1	F

Это относится к разряду единиц, десятков, сотен или тысяч, отображаемому на панели управления.

Параметр F08.00 определяет действительное логическое состояние входной клеммы Xi:

Положительная логика: клемма Xi замкнута, соответствующий цифровой вход активен, клемма незамкнута – вход неактивен;

Отрицательная логика: клемма Xi замкнута, соответствующий цифровой вход неактивен, клемма незамкнута – вход активен;

Если для бита выбрано значение «0», отображается положительная логика; «1» - отрицательная логика. Правильная установка данного параметра может осуществить верный логический вход без изменения подключаемой к клеммам проводки.

F08.01	**Время фильтрации сигнала, поступающего на клемму**	**Диапазон: 0,000~1,000 с**	**0,010 с**

Параметр F08.01 предназначен для настройки времени фильтрации при проверке входной клеммы. При изменении состояния входной клеммы оно будет действительным, только если заданное время фильтрации не изменялось. В противном случае, будет сохранено последнее заданное состояние, позволяющее эффективно снизить неполадки в работе, вызванные помехами. Группа С контроля состояния предназначена для определения состояния освобожденного параметра. Когда требуемая клемма функционирует в высокоскоростном режиме, при потере сигнала необходимо уменьшить значение данного параметра.

F08.02	**Время замыкания входной клеммы X1**	**Диапазон: 0,00~99,99 с**	**0,00 с**
F08.03	**Время размыкания входной клеммы X1**	**Диапазон: 0,00~99,99 с**	**0,00 с**
F08.04	**Время замыкания входной клеммы X2**	**Диапазон: 0,00~99,99 с**	**0,00 с**
F08.05	**Время размыкания входной клеммы X2**	**Диапазон: 0,00~99,99 с**	**0,00 с**
F08.06	**Время замыкания входной клеммы X3**	**Диапазон: 0,00~99,99 с**	**0,00 с**
F08.07	**Время размыкания входной клеммы X3**	**Диапазон: 0,00~99,99 с**	**0,00 с**
F08.08	**Время замыкания входной клеммы X4**	**Диапазон: 0,00~99,99 с**	**0,00 с**
F08.09	**Время размыкания входной клеммы X4**	**Диапазон: 0,00~99,99 с**	**0,00 с**
F08.10	**Время замыкания входной клеммы X5**	**Диапазон: 0,00~99,99 с**	**0,00 с**
F08.11	**Время размыкания входной клеммы X5**	**Диапазон: 0,00~99,99 с**	**0,00 с**
F08.12	**Время замыкания входной клеммы X6**	**Диапазон: 0,00~99,99 с**	**0,00 с**
F08.13	**Время размыкания входной клеммы X6**	**Диапазон: 0,00~99,99 с**	**0,00 с**

F08.14	Время замыкания входной клеммы X7	Диапазон: 0,00~99,99 с	0,00 с
F08.15	Время размыкания входной клеммы X7	Диапазон: 0,00~99,99 с	0,00 с
F08.16	Время замыкания входной клеммы X8	Диапазон: 0,00~99,99 с	0,00 с
F08.17	Время размыкания входной клеммы X8	Диапазон: 0,00~99,99 с	0,00 с

Параметры F08.02 ~ F08.17 определяют соответствующее время задержки перехода входной клеммы Xi из замкнутого состояния в разомкнутое и из разомкнутого в замкнутое. Данный параметр не влияет на контрольное значение состояния входной клеммы. При наличии сильных помех параметр управления фильтрацией можно изменить.

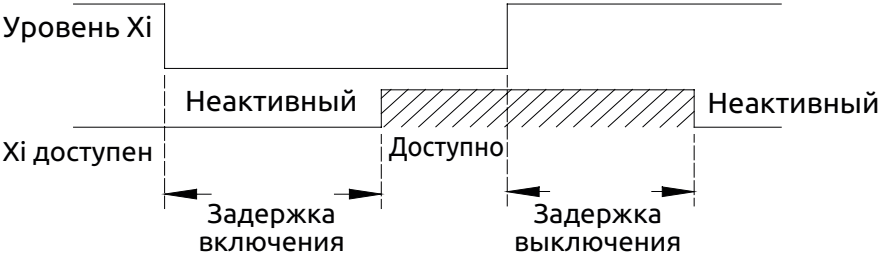


Рис. 7-13 Задержка замыкания и размыкания

F08.18	Выбор функции входной клеммы X1	Диапазон: 0~96	1
F08.19	Выбор функции входной клеммы X2	Диапазон: 0~96	2
F08.20	Выбор функции входной клеммы X3	Диапазон: 0~96	0
F08.21	Выбор функции входной клеммы X4	Диапазон: 0~96	0
F08.22	Выбор функции входной клеммы X5	Диапазон: 0~96	0
F08.23	Выбор функции входной клеммы X6	Диапазон: 0~96	0

F08.24	**Выбор функции входной клеммы X7**	**Диапазон: 0~96**	**0**
F08.25	**Выбор функции входной клеммы X8**	**Диапазон: 0~96**	**0**

Многофункциональные входные клеммы X1~X8 предоставляют пользователям до 96 функций, пригодных для фактического применения. Подробная информация приведена в таблице 7-3.

Таблица 7-3 Таблица выбора функций многофункционального входа

Содержание	Функция	Содержание	Функция
0	Не использовать вход	49	Выбор канала команды запуска – управление с панели
1	Прямое вращение	50	Выбор канала команды запуска – управление с клемм
2	Обратное вращение	51	Выбор канала команды запуска – управление через последовательный порт передачи данных
3	Прямое вращение в режиме толчок (JOG)	52	Выбор канала управления пуском 1
4	Обратное вращение в режиме толчок (JOG)	53	Выбор канала управления пуском 2
5	Многоступенчатое регулирование скорости 1	54	Запрет прямого вращения (останов в соответствии с режимом останова: не распространяется на толчковое вращение)
6	Многоступенчатое регулирование скорости 2	55	Запрет обратного вращения (останов в соответствии с режимом останова: не распространяется на толчковое вращение)
7	Многоступенчатое регулирование скорости 3	56	Входной сигнал частоты качаний
8	Многоступенчатое регулирование скорости 4	57	Сброс входного сигнала частоты качаний
9	Выбор времени разгона и торможения 1	58	Сброс встроенного счетчика

Содержание	Функция	Содержание	Функция
10	Выбор времени разгона и торможения 2	59	Вход внутреннего счетчика
11	Выбор времени разгона и торможения 3	60	Сброс внутреннего таймера
12	Выбор времени разгона и торможения 4	61	Срабатывание внутреннего таймера
13	Выбор способа настройки опорной или вспомогательной частоты 1	62	Вход счетчика длины
14	Выбор способа настройки опорной или вспомогательной частоты 2	63	Сброс показаний счетчика длины
15	Выбор способа настройки опорной или вспомогательной частоты 3	64	Сброс текущего времени работы
16	Увеличение частоты (ВВЕРХ)	65	Выбор регулирования скорости/ крутящего момента
17	Уменьшение частоты (ВНИЗ)	66	Включение точечного позиционирования (доступно при F00.24=2).
18	Сброс увеличения/ уменьшения частоты	67	Включение нулевой частоты вращения двигателя (доступно при F00.24=2)
19	Многоступенчатое регулирование заданной уставки ПИД 1	68	Отмена положения двигателя (доступна при F00.24=2)
20	Многоступенчатое регулирование заданной уставки ПИД 2	69	Определение точки восстановления (доступно при F00.24=2)
21	Многоступенчатое регулирование заданной уставки ПИД 3	70	Входной сигнал о нехватке воды (замкнут)
22	Отказ внешнего оборудования	71	Входной сигнал об уровне воды (если вода есть, то он замкнут)
23	Внешний останов с последующим запуском с отслеживанием скорости	72	Зарезервировано
24	Внешний сброс	73	Зарезервировано

Содержание	Функция	Содержание	Функция
25	Свободный останов	74	Зарезервировано
26	Внешний останов – останов в соответствии с выбранным режимом останова	75	Зарезервировано
27	Останов с торможением постоянным током	76	Зарезервировано
28	Запрет работы преобразователя — останов в соответствии с режимом останова	77	Зарезервировано
29	Запрет ускорения и торможения	78	Зарезервировано
30	Трехпроводное управление	79	Зарезервировано
31	Отключение процесса ПИД-регулирования	80	Зарезервировано
32	Останов процесса ПИД-регулирования	81	Зарезервировано
33	Удержание интегрального коэффициента процесса ПИД-регулирования	82	Зарезервировано
34	Отключение интегрального коэффициента процесса ПИД-регулирования	83	Зарезервировано
35	Изменение характеристики процесса ПИД-регулирования	84	Зарезервировано
36	Отключение работы по простой программе ПЛК	85	Зарезервировано
37	Приостановка работы по простой программе ПЛК	86	Зарезервировано
38	Сброс состояния останова по простой программе ПЛК	87	Зарезервировано

Содержание	Функция	Содержание	Функция
39	Переключение канала задания опорной частоты на цифровую уставку (посредством панели управления)	88	Зарезервировано
40	Переключение канала задания опорной частоты на вход AI1	89	Зарезервировано
41	Переключение канала задания опорной частоты на вход AI2	90	Зарезервировано
42	Переключение канала задания опорной частоты на вход EAI1	91	Вход импульсной частоты (X8 включен)
43	Переключение канала задания опорной частоты на вход EAI2	92	Широтно-импульсный вход ШИМ (X8 включен)
44	Выбор канала настройки опорной частоты 1	93	Зарезервировано
45	Выбор канала настройки опорной частоты 2	94	Зарезервировано
46	Выбор канала настройки опорной частоты 3	95	Зарезервировано
47	Выбор канала настройки опорной частоты 4	96	Зарезервировано
48	Сброс вспомогательной частоты	-	-

Описание функций из Таблицы 7-3 приведено ниже:

1,2: Внешняя команда управления. При подаче данной команды на цифровой вход происходит управление направлением вращения двигателя.

3,4: Внешняя команда управления в режиме толчок (JOG). При подаче данной команды на цифровой вход происходит управление направлением вращения двигателя в толчковом режиме (JOG).

5~8: Команда многоступенчатого регулирования частоты. При задании комбинации включения/отключения данных команд на

цифровых входах можно выбрать до 15 рабочих частот.

Для группы F10 «Функции простого ПЛК»: На каждом шаге программы простого ПЛК можно установить различные значения времени разгона/торможения, направление вращения двигателя и рабочую частоту. Данные настройки определяются разрядом десятков параметров F10.01~F10.15.

Таблица 7-4 Таблица выбора значений частоты при многоступенчатом регулировании

K_4	K_3	K_2	K_1	Настройка частоты
ОТКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	Другие рабочие частоты
ОТКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	Многоступенчатое регулирование частоты 1
ОТКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	Многоступенчатое регулирование частоты 2
ОТКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Многоступенчатое регулирование частоты 3
ОТКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	Многоступенчатое регулирование частоты 4
ОТКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	Многоступенчатое регулирование частоты 5
ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	Многоступенчатое регулирование частоты 6
ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Многоступенчатое регулирование частоты 7
ВКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	Многоступенчатое регулирование частоты 8
ВКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	Многоступенчатое регулирование частоты 9
ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	Многоступенчатое регулирование частоты 10
ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Многоступенчатое регулирование частоты 11
ВКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	Многоступенчатое регулирование частоты 12
ВКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	Многоступенчатое регулирование частоты 13
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	Многоступенчатое регулирование частоты 14
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Многоступенчатое регулирование частоты 15

При использовании многоступенчатого регулирования скорости/частоты при работе и запуске по простой программе ПЛК нужно использовать приведенные выше значения, определяемые параметрами F10.31 ~ F10.45. В качестве примера рассмотрим многоступенчатое регулирование скорости:

Использование управляющих клемм X1, X2, X3, X4

Если F08.18=5, F08.19=6, F08.20=7, F08.21= 8, для определения значений при многоступенчатом регулировании скорости используются клеммы X1, X2, X3, X4, как показано на Рис. 7-14.

На Рисунке 7-14 в качестве примера приведен канал передачи команд - в разряде десятков параметров F10.01~F10.15 задано значение «2». Клемма X5 используется как клемма управления прямым вращением, а клемма X6 - как клемма управления обратным вращением.

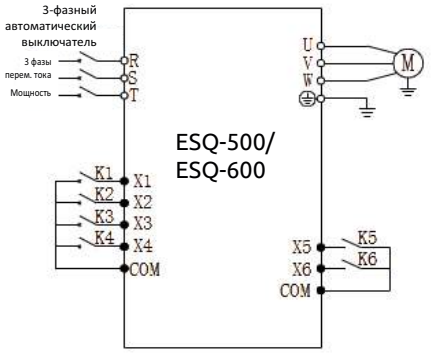


Рис. 7-14 Схема электрических соединений при многоступенчатом регулировании скорости

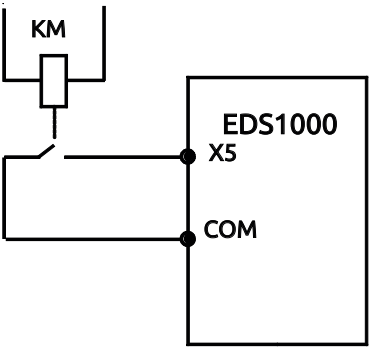


Рис. 7-15 Нормально разомкнутый канал передачи сигнала об ошибке периферийных устройств

9~12: Команда выбора времени разгона и торможения. При задании комбинации включения/отключения данных команд на цифровых входах можно выбрать от 1 до 15 соответствующих вариантов настроек времени разгона и торможения. См. дополнительную информацию в Таблице 7-5:

Таблица 7-5 Клемма выбора времени разгона и торможения

Клемма выбора времени разгона и торможения 4	Клемма выбора времени разгона и торможения 3	Клемма выбора времени разгона и торможения 2	Клемма выбора времени разгона и торможения 1	Настройка времени разгона и торможения
ОТКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	Время разгона/торможения 1
ОТКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	Время разгона/торможения 2
ОТКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время разгона/торможения 3
ОТКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	Время разгона/торможения 4
ОТКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	Время разгона/торможения 5
ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	Время разгона/торможения 6
ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время разгона/торможения 7
ВКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	Время разгона/торможения 8
ВКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	Время разгона/торможения 9
ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	Время разгона/торможения 10
ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время разгона/торможения 11
ВКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	Время разгона/торможения 12
ВКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	Время разгона/торможения 13
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	Время разгона/торможения 14
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время разгона/торможения 15

13~15: Выбор способа настройки опорной и вспомогательной частот. При задании комбинации включении/отключения данных команд на цифровых входах можно выбрать до 7 способов настройки опорной и вспомогательной частот, определенных параметром F01.06. Переключение между клеммами выбора способов настройки опорной и вспомогательной частот имеют больший приоритет, чем значение параметра F01.06. Дополнительные сведения приведены в Таблице 7-6:

Таблица 7-6 Клеммы выбора способа настройки опорной и вспомогательной частот

Клемма выбора способа настройки опорной и вспомогательной частот 3	Клемма выбора способа настройки опорной и вспомогательной частот 2	Клемма выбора способа настройки опорной и вспомогательной частот 1	Выбор способа настройки опорной и вспомогательной частот 1
ОТКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	Определяется параметром F01.06
ОТКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	Источник задания частоты: вспомогательная частота
ОТКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	Результирующее задание частоты: сумма опорной и вспомогательной частот
ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Результирующее задание частоты: вычитание опорной и вспомогательной частот
ВКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	Результирующее задание частоты: умножение опорной и вспомогательной частот
ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	Результирующее задание частоты: максимум опорной или вспомогательной частоты
ВКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	Результирующее задание частоты: минимум опорной или вспомогательной частоты
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Результирующее задание частоты: частота не равна нулю

16, 17: Команда увеличения частоты (ВВЕРХ)/уменьшения частоты (ВНИЗ). Увеличение и уменьшение частоты осуществляется через цифровой вход вместо панели дистанционного управления. В параметрах F01.00 или F01.03 должно быть установлено значение «3». Шаг регулировки (увеличения/уменьшения) частоты задается параметрами F18.06 и F18.07.

18: Сброс увеличения/уменьшения частоты.

Данная команда используется для установленного значения частоты, которое было задано через команды цифровых входов УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ частоты.

19~21: Команда многоступенчатого регулирования заданной уставки процесса ПИД-регулирования. При задании комбинации

включения/отключения данных команд на цифровых входах можно выбрать одну из настроек, приведенных в Таблице 7-7.

Таблица 7-7 Таблица выбора настроек многоступенчатого регулирования частоты/скорости при векторном управлении с замкнутым контуром

Клемма 3 для многоступенчатого регулирования заданной уставки процесса ПИД-регулирования	Клемма 2 для многоступенчатого регулирования заданной уставки процесса ПИД-регулирования	Клемма 1 для многоступенчатого регулирования заданной уставки процесса ПИД-регулирования	Настройки многоступенчатого регулирования заданной уставки процесса ПИД-регулирования
ОТКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	Уставка определяется параметром F11.01
ОТКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	Настройка 1 Уставка определяется параметром F11.23
ОТКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	Настройка 2 Уставка определяется параметром F11.24
ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Настройка 3 Уставка определяется параметром F11.25
ВКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	Настройка 4 Уставка определяется параметром F11.26
ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	Настройка 5 Уставка определяется параметром F11.27
ВКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	Настройка 6 Уставка определяется параметром F11.28
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Настройка 7 Уставка определяется параметром F11.29

22: Команда отказа внешнего оборудования .
С помощью данной клеммы можно передавать сигнал об отказе внешнего оборудования, что обеспечивается удобство мониторинга его неисправностей, как показано на Рис. 7-15.

23: Команда внешний останов с последующим запуском с отслеживанием скорости.

После получения сигнала об отключении внешнего оборудования во время работы преобразователя, выход преобразователя

блокируется, происходит останов выбегом. Сразу после сброса сигнала отключения преобразователь запускает функцию запуска с поиском скорости и перезапускается.

24: Команда внешнего сброса аварии. При получении сигнала неисправности от преобразователя через данную команду можно сбросить сообщение об ошибке. Ее функции эквивалентны функции кнопки (STOP/RESET).

25: Команда сигнала свободного останова. Назначение данной функции и настройки свободного останова, заданные параметром F02.11, идентичны, с той лишь разницей, что данная функция использует цифровой вход, что удобно при дистанционном управлении.

26: Команда Внешний останов – останов в соответствии с выбранным режимом останова. Данная команда действительна для всех каналов текущих команд. Если данная команда активна, преобразователь прекращает работу согласно режиму, заданному в параметре F2.11. Входная команда останова с торможением постоянным током. Применение торможения постоянным током в процессе останова двигателя посредством цифрового входа позволяет осуществить аварийный останов и точное позиционирование двигателя.

В процессе останова с замедлением клемма замыкается, и, если частота ниже стартовой частоты тормоза, заданной параметром F02.14, торможение будет производиться в соответствии с током торможения, определенным параметром F02.16. Останов будет выполняться, пока клемма не разомкнется.

28: Команда запрета пуска преобразователя. Когда эта команда активна, происходит свободный останов работающего преобразователя, запуск преобразователя будет невозможен, преобразователь будет находиться в режиме ожидания. Как правило, эта команда используется для обеспечения безопасного проведения работ.

29: Команда запрета ускорения и торможения. Когда эта функция активна, преобразователь не воспринимает прочие команды (кроме команды останова) и поддерживает текущую частоту вращения.

Данная функция не действительная при нормальном останове с замедлением.

30: Трехпроводное управление. См. описание функции в режиме работы, определяемом параметром F08.26 (режим трехпроводного управления).

31: Команда отключения процесса ПИД-регулирования.

Осуществляется плавное переключение между остальными каналами задания частоты и режимом управления по замкнутому контуру.

(1) Переключение между режимом управления по замкнутому контуру и остальными каналами задания частоты возможно, только когда преобразователь работает в режиме управления по замкнутому контуру (F11.00=1 или F12.00=1).

(2) При переключении из режима работы по замкнутому контуру в остальные режимы задания частоты настройки пуска-останова, направления вращения и времени разгона/торможения соответствуют конкретным настройкам режима работы.

32: Команда останова процесса ПИД-регулирования. При подаче данной команды на цифровой вход преобразователь сохраняет текущую выходную частоту, ПИД-регулирование частоты более не осуществляется.

33: Удержание интегрального коэффициента процесса ПИД-регулирования. Интегральный коэффициент ПИД-регулятора сохраняется неизменным и не регулируется в соответствии с выходной величиной.

34: Отключение интегрального коэффициента процесса ПИД-регулирования. Когда команда активна, функция интегрального коэффициента ПИД-регулирования отключается, но функции пропорционального коэффициента ПИД-регулирования и дифференциального коэффициента остаются включенными.

35: Команда изменения характеристики процесса ПИД-регулирования. Если команда активна, происходит изменение характеристики процесса ПИД-регулирования, заданной параметром F11.13, на противоположную.

36: Команда отключения управления по простой программе ПЛК. Осуществляется плавное переключение между остальными каналами задания частоты и режимом управления посредством простого ПЛК.

(1) Переключение между режимами управления посредством ПЛК и остальными каналами задания частоты возможно, только когда преобразователь работает в режиме управления посредством ПЛК (в разряде единиц параметра задано значение «0»).

(2) При переключении из режима работы по простому ПЛК в остальные режимы задания частоты настройки пуска-останова, направления вращения и времени разгона/торможения

соответствуют конкретным настройкам режима работы.

37: Команда приостановки работы по простой программе ПЛК. Когда команда активна, происходит пауза в работающей программе простого ПЛК. Преобразователь работает на нулевой частоте, отсчет времени работы по шагам программы ПЛК приостанавливается. После снятия команды запускается функция автоматического запуска с поиском частоты вращения, после чего программа ПЛК продолжает работать.

38: Сброс состояния останова по простой программе ПЛК. Если данная команда активна, то при останове работы ПЛК удаляются записи об этапах и времени работы ПЛК, рабочей частоте и т. д. См. описание группы функциональных параметров F10.

39: Переключение канала задания опорной частоты на цифровую уставку (посредством панели управления). Когда данная команда активна, происходит переключение канала задания опорной частоты на цифровую уставку посредством панели управления (настройка частоты кнопками ВВЕРХ/ВНИЗ на панели управления).

40: Переключение канала задания опорной частоты на вход AI1. Когда данная команда активна, происходит переключение опорной частоты на вход AI1.

41: Переключение канала задания опорной частоты на вход AI2. Когда данная команда активна, происходит переключение опорной частоты на вход AI2.

42: Переключение канала задания опорной частоты на вход EAI1. Когда данная команда активна, происходит переключение опорной частоты на вход EAI1.

43: Переключение канала задания опорной частоты на вход EAI2. Когда данная команда активна, происходит переключение опорной частоты на вход EAI2.

44~47: Выбор канала настройки опорной частоты. При задании комбинации включения/отключения данных команд на цифровых входах можно выбрать до 11 значений настройки канала задания опорной частоты. Приоритет команды выбора канала настройки опорной частоты (функция клеммы 44 ~ 47) выше, чем приоритет функции переключения опорной частоты (функция клеммы 41, 42, 43). См. доп. информацию в Таблице 7-8.

Таблица 7-8 Команда выбора канала настройки опорной частоты

Команда выбора канала настройки опорной частоты 4	Команда выбора канала настройки опорной частоты 3	Команда выбора канала настройки опорной частоты 2	Команда выбора канала настройки опорной частоты 1	Команда выбора канала настройки опорной частоты
ОТКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	Настройка кнопками на панели управления
ОТКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	Настройка через аналоговый сигнал на вход AI1
ОТКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Настройка через аналоговый сигнал на вход AI2
ОТКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	Настройка с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ через цифровые входа
ОТКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	Настройка через последовательный интерфейс
ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	Настройка через аналоговый сигнал на вход EAI1 (требуется плата расширения)
ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Настройка через аналоговый сигнал на вход EAI2 (требуется плата расширения)
ВКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	Настройка коротких импульсов (X8)
ВКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	Настройка длительности импульсов
ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	Настройка частоты через сигнал на вход энкодера (X1, X2)
ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Настройка посредством аналогового потенциометра на панели управления (опционально)
ВКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	Зарезервировано
ВКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	Зарезервировано
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ОТКЛ.	Зарезервировано

48: Сброс вспомогательной частоты. Действителен только для цифровой уставки вспомогательной частоты. Когда данная команда активна, происходит сброс значения вспомогательной частоты, и установленное значение частоты определяется каналом настройки основной частоты.

49: Выбор канала команды запуска - управление с панели. С помощью данной команды может осуществляться переключение

между текущим источником команды запуска на запуск с кнопок на панели управления. При отмене данной команды происходит возврат к установленному ранее источнику задания команды пуск.

50: Выбор канала команды запуска – управление с клемм. С помощью данной команды может осуществляться переключение между текущим источником команды запуска на запуск с цифровых входов преобразователя. При отмене данной команды происходит возврат к установленному ранее источнику задания команды пуск.

51: Выбор канала команды запуска – управление через последовательный порт передачи данных. С помощью данной команды может осуществляться переключение между текущим источником команды запуска на запуск через последовательный интерфейс связи. При отмене данной команды происходит возврат к установленному ранее источнику задания команды пуск.

52,53: Выбор канала управления пуском. Подробную информацию см. в Таблице 7-9

Таблица 7-9. Логика канала управления пуском

Команда выбора канала управления пуском 2	Команда выбора канала управления пуском 1	Канал управления пуском
ОТКЛ.	ОТКЛ.	Недоступно
ОТКЛ.	ВКЛ.	Канал управления пуском посредством панели управления
ВКЛ.	ОТКЛ.	Канал управления пуском посредством цифровых входов
ВКЛ.	ВКЛ.	Канал управления пуском посредством последовательного интерфейса

54: Запрет прямого вращения. При включении данной команды во время прямого вращения преобразователь останавливается в соответствии с режимом останова. После останова преобразователь работает на нулевой частоте. Это не относится к толчковому режиму работы.

55: Запрет обратного вращения. При включении данной команды во время прямого вращения преобразователь останавливается в соответствии с режимом останова. После останова преобразователь

работает на нулевой частоте. Это не относится к толчковому режиму работы.

56: Входной сигнал частоты качаний. Если запуск режима частоты качаний производится посредством ручного ввода, данная клемма и функция частоты качания активны. См. описание группы функциональных параметров F13. Когда частота качания установлена посредством ручного ввода, эта клемма недоступна, и нужно использовать предустановленную частоту качания.

57: Сброс входного сигнала частоты качаний. При выборе функции частоты качания, независимо от автоматического или ручного режима ввода, замыкание этой команды приведет к удалению информации о величине частоты качания, сохраненной в преобразователе. При снятии команды происходит сброс значения частоты качания. Подробная информация приведена в описании группы функциональных параметров F13.

58: Сброс встроенного счетчика. Сброс показаний встроенного счетчика преобразователя, и дальнейшая работа по входному пусковому сигналу счетчика. Подробная информация приведена в описании параметров F08.27, F08.28.

59: Вход встроенного счетчика. Входной порт импульсов встроенного счетчика, макс. частота импульсов: 50,0 кГц.

60: Сброс встроенного таймера. Сброс встроенного таймера преобразователя происходит одновременно с поступлением сигнала окончания срабатывания таймера.

61: Окончание срабатывания встроенного таймера. См. описание параметра F08.29.

62: Вход счетчика длины. Вход счетчика длины, см. группу параметров настройки фиксированной длины F13.

63: Сброс показаний счетчика длины. Когда команда активна, происходит сброс показаний счетчика длины. См. группу функциональных параметров настройки фиксированной длины F13.

64: Сброс текущего времени работы. Когда команда активна, происходит сброс времени подсчета работы этого преобразователя. См. группу функциональных параметров F18.

65: Выбор регулирования скорости/крутящего момента. Функция этой команды доступна только в режиме регулирования скорости. С помощью этой команды можно переключаться между режимом регулирования крутящего момента и скорости.

66: Команда включения точечного позиционирования (доступна при F00.24=2). См. описание группы параметров F16.

67: Команда включения нулевой частоты вращения двигателя (доступна при F00.24=2). См. описание группы параметров F16.

68: Команда отмены положения двигателя (доступна при

F00.24=2). См. описание группы параметров F16.

69: Команда определения точки восстановления (доступна при F00.24=2). См. описание группы параметров F16.

70: Входной сигнал о нехватке воды. Когда команда активна, поступает сигнал о нехватке воды. Подробная информация приведена в описании функции защиты от нехватки воды (параметр F17).

71: Входной сигнал об уровне воды. Когда команда активна, поступает сигнал о достаточном уровне воды. Подробная информация приведена в описании функции защиты от нехватки воды (параметр F17).

72~90: Зарезервировано

91: Вход импульсной частоты (X8 включен). Доступно только для многофункциональной входной клеммы X8, которая принимает импульсный сигнал в соответствии со значением частоты. Взаимосвязь между частотой импульсов входного сигнала и заданной частотой показана в описании групп параметров F06 и F07.

92: Широтно-импульсный вход сигнала длительности импульса (X8 включен). Доступно только для многофункциональной входной клеммы X8, которая принимает ШИМ-сигнал и проверяет длительность импульса в соответствии со значением частоты. Взаимосвязь между длительностью импульса широтно-импульсного входа и заданной частотой показана в описании групп параметров F06 и F07.

93~96: Зарезервировано

F08.26	Выбор ПРЯМОГО/ОБРАТНОГО вращения	Диапазон: 0~4	0

Данный параметр определяет пять различных режимов, контролируемых в процессе работы преобразователя посредством комбинации цифровых входов.

0: Режим двухпроводного управления 1

K2	K1	Управляющая команда
0	0	Останов
1	0	ОБРАТНОЕ (REV)
0	1	ПРЯМОЕ (FWD)
1	1	Останов

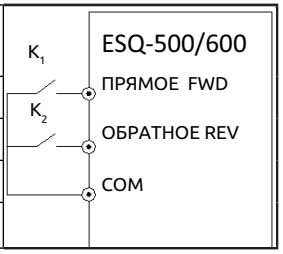


Рис. 7-16 Режим двухпроводного управления 1

1: Режим двухпроводного управления 2

K2	K1	Управляющая команда
0	0	Останов
1	0	Останов
0	1	ПРЯМОЕ (FWD)
1	1	ОБРАТНОЕ (REV)

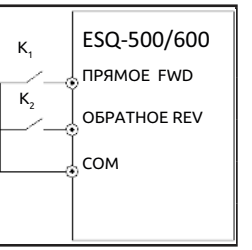


Рис. 7-17 Режим двухпроводного управления 2

2: Режим двухпроводного управления 3 (одноимпульсный режим)

Одноимпульсный режим управления является триггерным. При однократном нажатии кнопки SB1 осуществляется прямое вращение. При повторном нажатии кнопки SB1 происходит останов. При однократном нажатии кнопки SB2 осуществляется обратное вращение. При повторном нажатии кнопки SB2 происходит останов. При однократном нажатии кнопки SB2 во время прямого вращения преобразователь отключается. При повторном нажатии кнопки SB1 происходит останов. При однократном нажатии кнопки SB1 во время обратного вращения преобразователь отключается.

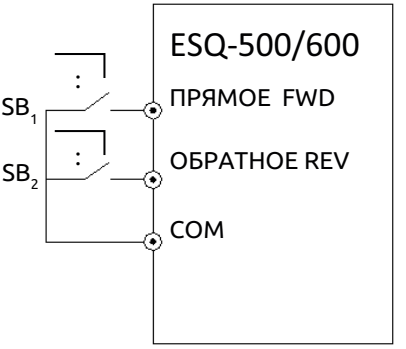


Рис. 7-18 Режим двухпроводного управления 3

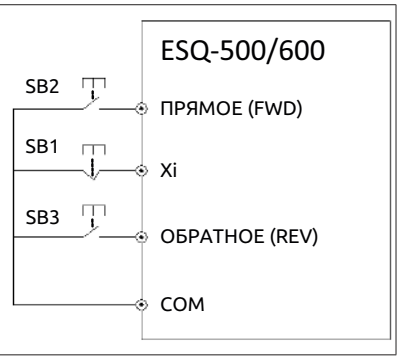
3: Режим трехпроводного управления 1 Список обозначений: SB1: кнопка останова SB2: кнопка прямого вращения SB3: кнопка обратного вращения	

Рис. 7-19 Режим трехпроводного управления 1

Xi – это многофункциональная входная клемма (X_1 ~ X_8). В данный момент выбрана функция «Трехпроводной режим управления» (№30).

4: Режим трехпроводного управления 2

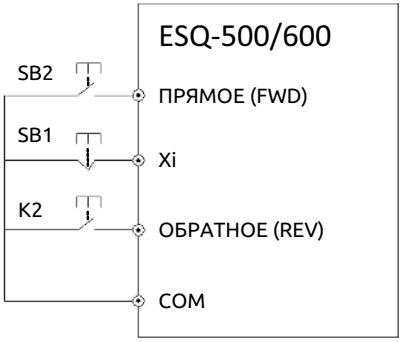
SB1: кнопка останова SB2: кнопка пуска			
		K2	Выбор направления вращения
		0	Прямое вращение
		1	Обратное вращение

Рис. 7-20 Режим трехпроводного управления 2

Xi – это многофункциональная входная клемма (X1 ~ X8). В данный момент выбрана функция «Трехпроводной режим управления» (№30).

F08.27	**Выбор уставки для встроенного счетчика**	**Диапазон: 0~65535**	**0**
F08.28	**Выбор уставки для встроенного счетчика**	**Диапазон: 0~65535**	**0**

Параметры F08.27 и F08.28 предназначены для дополнительной настройки функций 30 и 31, показанных на рисунке 7-10.

Когда выходной импульс клеммы Xi (клемма настройки функции входного триггерного сигнала счетчика) достигает значения, определенного в параметре F08.27, клемма Y1 (Y1 определяется как целевая уставка встроенного счетчика) передает один сигнал индикации, как показано на Рис. 7-21. Клемма Y1 передает один сигнал индикации после подачи каждого восьмого импульса на входную клемму Xi. В данном примере F8.27=8.

Когда выходной импульс клеммы Xi (клемма настройки функции входного триггерного сигнала счетчика) достигает значения, определенного в параметре F08.28, клемма Y2 (Y2 определяется как целевая уставка встроенного счетчика) передает один сигнал индикации до достижения уставки счетчика.

Как показано на Рис. 7-21, клемма Y2 передает один сигнал индикации после подачи каждого пятого импульса на входную клемму Xi. Пока не будет достигнута уставка счетчика 8, F08.28=5. Когда введенное для счетчика значение превышает его уставку, оно недействительно.

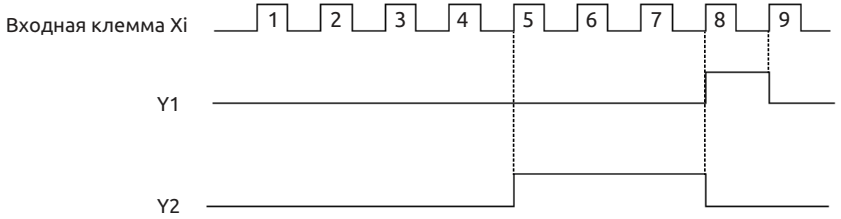


Рис. 7-21 Установка заданных и специальных значений встроенного счетчика

F08.29	**Установка времени встроенного таймера**	**Диапазон: 0,1~6000,0 с**	**60,0 с**

Этот параметр устанавливает время синхронизации встроенного таймера преобразователя. Таймер запускается клеммой внешнего запуска (функция клеммы Xi № 61) и начинает отсчет при получении внешнего триггерного сигнала. По истечении времени синхронизации клемма Yi передает импульсный сигнал продолжительностью 0,5 с. Когда клемма сброса встроенного таймера активна (функция клеммы Xi № 60), происходит сброс встроенного таймера.

F08.30	**Шаг регулирования частоты, заданной через сигнал на вход энкодера**	**Диапазон: 0,01~10,00 Гц**	**1,00 Гц**

Этот параметр определяет скорость регулирования опорной частоты во время настройки частоты через сигнал на вход энкодера (F01.00=9). Через импульсный вход энкодера клеммы настройки опорной частоты можно выбрать только комбинацию каналов X1 и X2. Через импульсный вход энкодера клеммы настройки вспомогательной частоты можно выбрать только комбинацию каналов X3 и X4, а шаг регулирования вспомогательной частоты является фиксированным.

Если в параметрах F01.00 и F01.03 указано значение «9», то X1~X4 можно использовать только для настройки частоты энкодера. Другие функции клеммы, определяемые параметрами F08.18~F08.21, недоступны.

F08.31	**Выбор специальной функции**	**Диапазон: Разряд единиц: 0~1 Разряд десятков: 0~1**	**00**

Разряд единиц: выбор уровня приоритета толчкового вращения

0: Наивысший уровень приоритета 1: Наименьший уровень приоритета

Разряд десятков: настройка экрана панели управления (в режиме регулировки скорости)

0: Частота, отображаемая на дисплее

1: Частота вращения, отображаемая на дисплее

7.10 Группа функциональных параметров переключающего устройства: F09

F09.00	**Настройка выходной клеммы Y1 с открытым коллектором**	**Диапазон: 0~60**	**0**
F09.01	**Настройка выходной клеммы Y2 с открытым коллектором**	**Диапазон: 0~60**	**0**
F09.02	**Настройка выходной клеммы Y3 с открытым коллектором**	**Диапазон: 0~60**	**0**
F09.03	**Настройка выходной клеммы Y4 с открытым коллектором**	**Диапазон: 0~60**	**0**
F09.04	**Настройка выхода программируемого реле**	**Диапазон: 0~60**	**22**

Функции параметров выше предназначены для выбора Y1 ~ Y4 и выходных клемм реле. В Таблице 7-10 описываются функции 4 клемм, указанных выше. Одну функцию можно выбирать многократно.

Выход с открытым коллектором (Yi) и высокоскоростной импульсный выход (DO) относятся к общей клемме Y4. Для использования клеммы Y4 в качестве высокоскоростного импульсного выхода необходимо изменить разряд тысяч F00.22 на 1.

Таблица 7-10 Выбор функции выходной клеммы

Настройка	Функция	Настройка	Функция
0	Выходной сигнал отсутствует	31	Достигнуто заданное значение счетчика
1	Преобразователь частоты в режиме работы (RUN)	32	Достигнуто расчетное значение счетчика импульсов
2	Прямое направление вращения	33	Достигнуто время работы до отключения
3	Обратное направление вращения	34	Достигнуто время включения в работу
4	Динамическое торможение активно	35	Достигнуто заданное время работы
5	Преобразователь частоты готов к работе (RDY)	36	Достигнуто заданное время включенного состояния
6	Индикатор команды отключения	37	Частота насоса 1 изменяется
7	Состояние нулевого тока	38	Частота насоса 1 не изменяется
8	Состояние перегрузки по току	39	Частота насоса 2 изменяется
9	Достигнуто значение тока 1	40	Частота насоса 2 не изменяеттся
10	Достигнуто значение тока 2	41	Используется последовательный интерфейс
11	Выходной сигнал нулевой частоты от преобразователя	42	Ограничение скорости по крутящему моменту
12	Сигнал достижения рабочей частоты (FAR)	43	Выходной сигнал достижения заданного крутящего момента
13	Сигнал обнаружения порога частоты 1 (FDT1)	44	Завершение позиционирования
14	Сигнал обнаружения порога частоты 2 (FDT2)	45	Логика тормоза 1

Настройка	Функция	Настройка	Функция
15	Достижение верхнего предела выходной частоты (FHL)	46	Логика тормоза 2
16	Достижение нижнего предела выходной частоты (FLL)	47	Преобразователь частоты в режиме работы 1
17	Достигнута частота 1	48	Аналоговый вход отключен
18	Достигнута частота 2	49	Активна клемма X1
19	Предупреждение о перегрузке преобразователя частоты (OL)	50	Активна клемма X2
20	Сигнал блокировки преобразователя частоты из-за низкого напряжения (LU)	51	Выходной сигнал о нехватке воды
21	Внешняя команда останова (EXT)	52	Управление тормозом специального подъемного оборудования
22	Ошибка преобразователя частоты	53	Резервный
23	Отказ преобразователя частоты	54	Резервный
24	Режим работы по программе простого ПЛК	55	Резервный
25	Завершение работы по программе простого ПЛК	56	Резервный
26	Завершение работы по программе простого ПЛК по окончании цикла	57	Резервный
27	Приостановка работы по программе простого ПЛК	58	Резервный
28	Верхний и нижний предел частоты качаний	59	Резервный
29	Достигнута заданная длина	60	Резервный
30	Достигнуто конечное значение внутреннего счетчика	-	-

Ниже приводятся функции выходных клемм, перечисленных в

Таблице 7-10:

0: Клемме не присвоена функция.

1: Преобразователь частоты в режиме работы (RUN). Преобразователь работает; на выходе формируется индикаторный сигнал.

2. Прямое направление вращения. Преобразователь в режиме прямого вращения; на выходе формируется сигнал.

3: Обратное направление вращения. Преобразователь в режиме обратного вращения; на выходе формируется сигнал.

4: Динамическое торможение. Преобразователь в режиме динамического торможения; на выходе формируется сигнал.

5: Преобразователь частоты готов к работе. Активный сигнал означает, что напряжение на шине преобразователя соответствует требованиям, преобразователь готов к работе, функция блокировки сигналов неактивна, преобразователь может принимать команду пуска.

6: Индикатор команды отключения. Поступает команда отключения; на выходе формируется сигнал.

7: Достигнуто нулевое значение выходного тока. Обнаружение выходного сигнала нулевого тока; на выходе формируется сигнал. Более подробную информацию см. в описании параметров F09.12 и F09.13.

8: Обнаружена перегрузка по току. Если выходной ток превышает требуемое значение, на выходе формируется сигнал. Более подробную информацию см. в описании параметров F09.14 и F09.15.

9: Достигнуто значение тока 1. Если выходной ток соответствует значению тока 1, на выходе формируется сигнал. Более подробную информацию см. в описании параметров F09.16 и F09.17.

10: Достигнуто значение тока 2. Если выходной ток соответствует значению тока 2, на выходе формируется сигнал. Более подробную информацию см. в описании параметров F09.18 и F09.19.

11: Выходной сигнал нулевой частоты на выходе преобразователя. См. описание параметров F09.10 и F09.11.

12: Сигнал достижения рабочей частоты (FAR). См. описание параметра F09.05.

13: Сигнал обнаружения порога частоты 1 (FTD1). См. описание параметра F09.06, F09.07.

14: Сигнал обнаружения порога частоты 2 (FTD2). См. описание параметра F09.08, F09.09.

15: Достижение верхнего предела выходной частоты (FHL). Если рабочая частота достигает верхнего предела, на выходе формируется сигнал.

16: Достижение нижнего предела выходной частоты (FHL). Если рабочая частота достигает нижнего предела, на выходе формируется сигнал.

17: Выходной сигнал достижения частоты 1. См. описание параметра F09.20, F09.21.

18: Выходной сигнал достижения частоты 2. См. описание параметра F09.22, F09.23.

19: Предупреждение о перегрузке преобразователя частоты. Выходной ток преобразователя частоты превышает порог обнаружения перегрузки, заданный в параметре F19.06, и время превышает время задержки выдачи предварительного сигнала о перегрузке, заданное в параметре F19.07; на выходе формируется сигнал.

20: Сигнал блокировки преобразователя частоты из-за низкого напряжения (LU). Если во время работы преобразователя частоты напряжение на шине постоянного тока опускается ниже минимального предела, на выходе формируется сигнал.

21: Внешняя команда останова (EXT). При поступлении на преобразователь внешнего аварийного сигнала (E-18), на выходе формируется сигнал.

22: Ошибка преобразователя частоты. Если преобразователь частоты обнаруживает ошибку, на выходе формируется сигнал.

23: Отказ преобразователя частоты. Если преобразователь частоты обнаруживает неисправность, на выходе формируется сигнал.

24: Режим работы по программе простого ПЛК. Активирован ПЛК; при включении режима работы на выходе формируется сигнал

25: Завершение работы по программе простого ПЛК. По завершении работы по программе простого ПЛК на выходе формируется индикаторный сигнал (одноимпульсный сигнал, ширина импульса 500 мс).

26: Завершение работы по программе простого ПЛК по окончании цикла. По завершении цикла по программе простого ПЛК на выходе формируется индикаторный сигнал (одноимпульсный сигнал, ширина импульса 500 мс).

27: Приостановка работы по программе простого ПЛК. Если ПЛК приостанавливает работу, на выходе формируется сигнал.

28: Верхний и нижний предел частоты качаний. Если амплитуда частоты качаний, вычисленная относительно центральной частоты, после выбора функции качания превышает верхний предел, заданный в параметре F01.11, или опускается ниже минимального значения, заданного в параметре F01.12, на выходе формируется сигнал, как показано на Рис. 7-22.

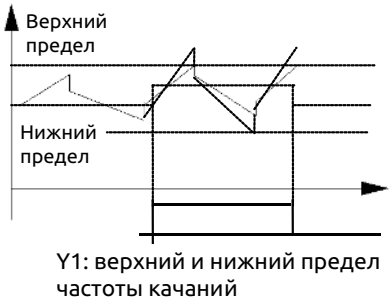


Рис. 7-22 Амплитуда качаний

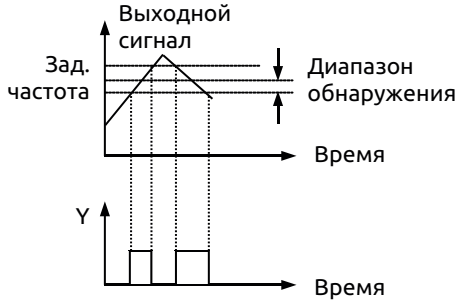


Рис. 7-23 Схема формирования выходного сигнала достижения заданной частоты

29: Достигнута заданная длина. Если фактическая длина превышает значение F13.08, на выходе формируется сигнал.

30: Достигнуто конечное значение внутреннего счетчика. См. описание параметра F08.27.

31: Достигнуто заданное значение внутреннего счетчика. См. описание параметра F08.28.

32: Достигнуто заданное значение внутреннего таймера. См. описание параметра F08.29.

33: Закончилось время работы до отключения. Если преобразователь частоты работает в течение времени, превышающего время, заданное в параметре F18.12, на выходе формируется сигнал.

34: Закончилось время работы. Если преобразователь частоты работает в течение времени, превышающего время, заданное в параметре F18.13, на выходе формируется сигнал.

35: Достигнуто заданное время. Если суммарное время работы преобразователя частоты достигает значения, заданного в параметре F18.10, на выходе формируется индикаторный сигнал.

36: Достигнуто заданное время включенного состояния. Если суммарное время нахождения преобразователя частоты во включенном состоянии достигает значения, заданного в параметре F18.09, на выходе формируется сигнал.

37: Частота насоса 1 регулируется.

38: Частота насоса 1 не регулируется.

39: Частота насоса 2 регулируется.

40: Частота насоса 2 не регулируется.

При использовании клемм Y1 ~ Y4 для обеспечия подачи воды двумя насосами под постоянным давлением; функции Y1

~ Y4 присваиваются в порядке от 37 до 40. В режиме подачи воды под постоянным давлением все четыре параметра должны быть настроены на это значение.

41: Задание через последовательный интерфейс. С помощью выходов Yi можно контролировать состояние канала связи. Более подробную информацию см. в соответствующем протоколе передачи данных.

42: Ограничение скорости по крутящему моменту. Если в режиме управления крутящим моментом фактическая выходная частота превышает предельную частоту или равна ей, активируется данный выход. Предельное значение устанавливается в параметрах с F14.16 по F14.19.

43: Выходной сигнал достижения заданного крутящего момента. В режиме управления крутящим моментом: когда установится крутящий момент двигателя, отличный от крутящего момента при разгоне или торможении, и будет держаться на этой отметке в течение времени, заданного в параметре F09.48, на выходе формируется сигнал достижения заданного крутящего момента.

44: Завершение позиционирования. В режиме управления позиционированием: когда двигатель достигает заданного положения, на выходе формируется сигнал достижения заданного значения.

45: Логика тормоза 1. Если выходная частота превышает значение (F09.10 + F09.11), активируется сигнал расцепления тормоза. Если выходная частота меньше значения, заданного параметром F09.10, на выходе формируется сигнал торможения. Также сигналы торможения выводятся при отсутствии выходного тока, во время останова и при недостаточном напряжении.

46: Логика тормоза 2. При торможении, а также при значении выходной частоты менее F09.10, на выходе формируется сигнал торможения. Если при поступлении команды запуска выходная частота превышает значение (F09.10 + F09.11), активируется выходной сигнал расцепления тормоза. При отсутствии выходного тока, во время останова и при недостаточном напряжении активируются выходные сигналы торможения. В отличие от функции 45, функция 46 не может генерировать сигнал торможения в процессе переключения прямого/обратного хода (то есть в процессе изменения направления хода управляемого объекта, например, при опускании или подъеме), чтобы продлить срок службы тормозной системы.

47: Преобразователь частоты в режиме работы 1. Если преобразователь находится в режиме работы, отличном от толчкового режима, активируется выходной сигнал.

48: Выходной сигнал отключения аналогового входа. Если

активен сигнал отключения, определяемый параметрами F07.14 - F07.16, генерируется выходной импульс длительностью 0,5 сек, после чего система увеличит или уменьшит производительность насоса.

49: Активна клемма X1

50: Активна клемма X2

51: Выходной сигнал о нехватке воды.

52: Управление тормозом специального подъемного оборудования

53~60: Зарезервировано

F09.05	**Обнаружение амплитуды заданной частоты качаний (FAR)**	**Диапазон: 0,00~50,00 Гц**	**5,00 Гц**

Данный параметр добавлен в 12-ю функцию Таблицы 7-10. Как показано на Рис. 7-23, когда выходная частота преобразователя достигает заданного значения, ограниченного диапазоном обнаружения, на выходе формируется сигнал.

F09.06	**Порог обнаружения достижения частоты FDT1**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ Верхний предел частоты**	**10,00 Гц**
F09.07	**Задержка обнаружения достижения частоты FDT1**	**Диапазон: 0,00~50,00 Гц**	**1,00 Гц**
F09.08	**Порог обнаружения достижения частоты FDT2**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ Верхний предел частоты**	**10,00 Гц**
F09.09	**Задержка обнаружения достижения частоты FDT2**	**Диапазон: 0,00~50,00 Гц**	**1,00 Гц**

Согласно Таблице 7-10 параметры F09.06, F09.07 относятся к 13-й функции, а F09.08, F09.08 - к 14-й функции. Возьмем в качестве примера 13-ю функцию: если выходная частота превышает определенную заданную частоту (уровень FDT1), на выходе формируется сигнал, который будет активен, пока выходная частота не опустится ниже частоты FDT1 (Уровень FDT1 - Задержка обнаружения достижения частоты FDT1). См. Рис. 7-24.

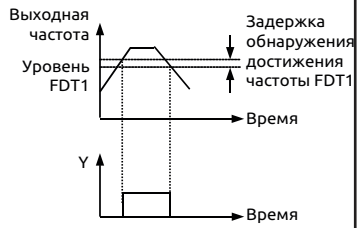


Рис. 7-24 Схема обнаружения значения частоты

F09.10	**Порог обнаружения сигнала нулевой частоты**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ Верхний предел частоты**	**0,40 Гц**
F09.11	**Люфт нулевой частоты**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ Верхний предел частоты**	**0,10 Гц**

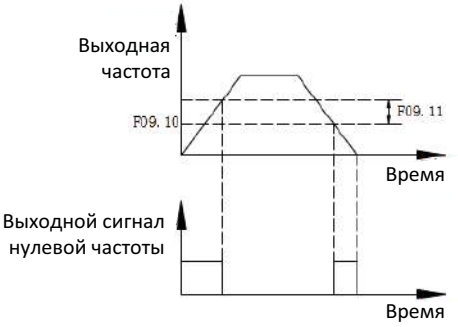


Рис. 7-25 Обнаружение сигнала нулевой частоты

Параметры F09.10, F09.11 определяют функцию управления выходным сигналом нулевой частоты. Если выходная частота находится в пределах диапазона обнаружения сигнала нулевой частоты, и в качестве выхода для функции 11 используется Yi, то формируется выходной сигнал.

F09.12	**Диапазон обнаружения нулевого тока**	**Диапазон: 0,0~50,0%**	**0,0 %**
F09.13	**Время обнаружения нулевого тока**	**Диапазон: 0,00~60,00 с**	**0,1 с**

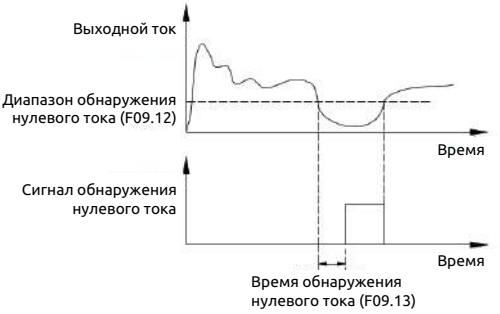


Рис. 7-26 Схема обнаружения нулевого тока

Если выходной ток преобразователя частоты меньше порога обнаружения нулевого тока или равен ему, и такое состояние длится в течение времени, превышающего время обнаружения нулевого тока, на многофункциональном выходе Yi преобразователя формируется сигнал. На Рисунке 7-26 представлена схема обнаружения нулевого тока.

F09.14	**Порог обнаружения сверхтока**	**Диапазон: 0,0~250,0%**	**160,0%**
F09.15	**Время обнаружения сверхтока**	**Диапазон: 0,00~60,00 с**	**0,00 с**

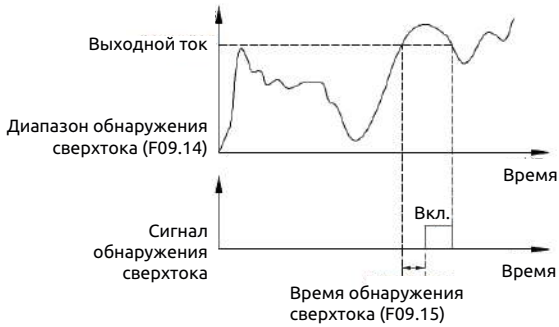


Рис. 7-27 Схема обнаружения сверхтока на выходе

Если выходной ток преобразователя частоты превышает порог обнаружения сверхтока, и такое состояние длится дольше времени обнаружения сверхтока, на многофункциональном выходе Yi преобразователя формируется сигнал. На Рисунке 7-27 показана схема обнаружения сверхтока.

F09.16	**Порог обнаружения достижения значения тока 1**	**Диапазон: 0,0~250,0%**	**100,0%**
F09.17	**Интервал обнаружения силы тока 1**	**Диапазон: 0,0~100,0%**	**0,0 %**
F09.18	**Порог обнаружения достижения значения тока 2**	**Диапазон: 0,0~250,0%**	**100,0%**
F09.19	**Интервал обнаружения силы тока 2**	**Диапазон: 0,0~100,0%**	**0,0 %**

Если выходной ток преобразователя частоты находится в пределах диапазона обнаружения заданного тока, на

многофункциональном выходе Yi преобразователя частоты генерируется индикаторный сигнал.

В преобразователе ESQ-500/600 предусмотрено два параметра обнаружения достижения силы тока и диапазона обнаружения (см. Таблицу 7-28).

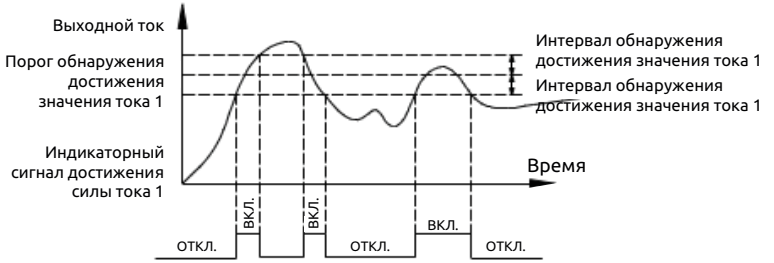


Рис. 7-28 Схема обнаружения достижения силы тока

F09.20	**Порог обнаружения достижения значения частоты 1**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ макс. частота**	**50,00 Гц**
F09.21	**Интервал обнаружения достижения значения частоты 1**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ макс. частота**	**0,00 Гц**
F09.22	**Порог обнаружения достижения значения частоты 2**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ макс. частота**	**50,00 Гц**
F09.23	**Интервал обнаружения достижения значения частоты 2**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ макс. частота**	**0,00 Гц**

Если выходная частота преобразователя достигает порога обнаружения в заданном диапазоне, на многофункциональном выходе Yi формируется сигнал.

В преобразователе ESQ-500/600 предусмотрено два набора параметров обнаружения достижения частоты: порог обнаружения заданной частоты и интервал обнаружения частоты соответственно. Схему данной функции см. на Рис. 7-29.

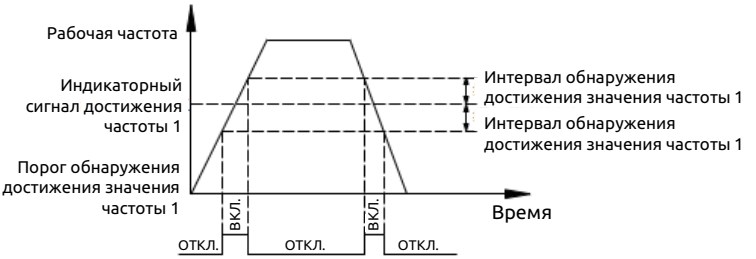


Рис. 7-29 Схема обнаружения достижения заданной частоты

F09.24	Настройка положительной и отрицательной логики выходной клеммы	Диапазон: 0000~FFFF	0000

Данный параметр определяет выходную логику стандартной выходной клеммы Yi, релейного выхода RLY и выходной клеммы EYi, релейных выходов ERIY1, ERLY2 на расширительной плате.

0: Положительная логика: выходная клемма и общая клемма замкнуты в активном состоянии и разомкнуты - в неактивном.

1: Отрицательная логика: выходная клемма и общая клемма замкнуты в неактивном состоянии и разомкнуты - в активном.

Разряд тысяч | Разряд сотен | Разряд десятков | Разряд единиц

БИТ 0: Y1 определение положительной и отрицательной логики
БИТ 1: Y2 определение положительной и отрицательной логики
БИТ 2: Y3 определение положительной и отрицательной логики
БИТ 3: Y4 определение положительной и отрицательной логики

БИТ 0: определение положительной и отрицательной логики реле ошибки 1
БИТ 1: определение положительной и отрицательной логики OC1 на плате расширения
БИТ 2: определение положительной и отрицательной логики OC2 на плате расширения
БИТ 3: определение положительной и отрицательной логики OC3 на плате расширения

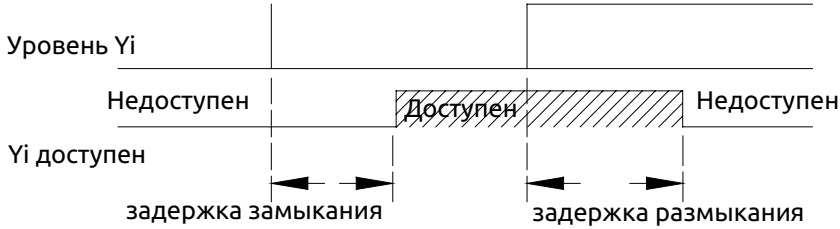
БИТ 0: определение положительной и отрицательной логики OC4 на плате расширения
БИТ 1: определение положительной и отрицательной логики реле ошибки 1 на плате расширения
БИТ 2: определение положительной и отрицательной логики реле ошибки 2 на плате расширения
БИТ 3: Зарезервировано

БИТ 0~ БИТ 3: Зарезервировано

F09.25	**Время задержки замыкания выходной клеммы Y1**	**Диапазон: 0,000~50,000 с**	**0,000 с**
F09.26	**Время задержки размыкания выходной клеммы Y1**	**Диапазон: 0,000~50,000 с**	**0,000 с**
F09.27	**Время задержки замыкания выходной клеммы Y2**	**Диапазон: 0,000~50,000 с**	**0,000 с**
F09.28	**Время задержки размыкания выходной клеммы Y2**	**Диапазон: 0,000~50,000 с**	**0,000 с**
F09.29	**Время задержки замыкания выходной клеммы Y3**	**Диапазон: 0,000~50,000 с**	**0,000 с**
F09.30	**Время задержки размыкания выходной клеммы Y3**	**Диапазон: 0,000~50,000 с**	**0,000 с**
F09.31	**Время задержки замыкания выходной клеммы Y4**	**Диапазон: 0,000~50,000 с**	**0,000 с**

F09.32	Время задержки размыкания выходной клеммы Y4	Диапазон: 0,000~50,000 с	0,000 с
F09.33	Время задержки замыкания выходного реле	Диапазон: 0,000~50,000 с	0,000 с
F09.34	Время задержки размыкания выходного реле	Диапазон: 0,000~50,000 с	0,000 с

Параметры F09.25 ~ F09.34 определяют время задержки от замыкания или размыкания до достижения заданной частоты на многофункциональных выходных клеммах. На Рис. 7-30 представлен принцип действия многофункциональной выходной клеммы.



Диапазон настройки：0,000~50,000 сек

Рис. 7-30 Принцип действия многофункциональной выходной клеммы

F09.35	Выбор аналогового выхода (AO1)	Диапазон: 0~25	0
F09.36	Выбор аналогового выхода (AO2)	Диапазон: 0~25	0
F09.37	Выбор функции цифрового выхода (с повторным использованием Y4)	Диапазон: 0~25	0

0: Выходная частота до компенсации скольжения (0,00 Гц~верхний предел частоты)

1: Выходная частота после компенсации скольжения (0,00 Гц~верхний предел частоты)

2: Заданная частота (0,00 Гц~верхний предел частоты)

3: Заданная опорная частота (0,00 Гц~верхний предел частоты)

4: Заданная вспомогательная частота (0,00 Гц~верхний предел частоты)

5: Выходной ток 1 (0~2 × номинальный ток преобразователя частоты)

6: Выходной ток 1 (0~3 × номинальный ток преобразователя частоты)

7: Выходное напряжение (0~1,2 × номинальное напряжение

подключенного двигателя)

8: Напряжение на шине (0~1.5 × номинальное напряжение на шине)

9: Частота вращения двигателя (0~3 × номинальная скорость)

10: Заданное значение ПИД-регулятора (0,00~10,00 В)

11: Сигнал обратной связи ПИД-регулятора (0,00–10,00 В)

12: AI1 (0,00~10,00 В или 4~20 мА)

13: AI2 (-10,00~10,00 В или 4~20 мА)

14: Обеспечение передачи данных (для управления каналом связи используется аналоговый выход AO. Более подробную информацию см. в соответствующем протоколе передачи данных).

15: Частота вращения двигателя (0,00 Гц~верхний предел частоты)

16: Текущий заданный крутящий момент (в 0~2 раза превышает номинальный момент)

17: Текущий выходной крутящий момент (в 0~2 раза превышает номинальный момент)

18: Текущий пусковой ток (в 0~2-раза превышает номинальный ток двигателя)

19: Текущий ток гистерезиса (в 0~1-раз превышает номинальный ток гистерезиса двигателя)

20~25: Резервный

(1) Выходные клеммы AO1 и AO2 представляют собой дополнительные выходные клеммы 0~10 В или 4~20 мА, позволяющие удовлетворить различным потребностям заказчика.

(2) Путем настройки кода F00.21 для аналогового выхода, выходной сигнал AO1 и AO2 может представлять собой сигнал напряжения 0~10 В или сигнал тока 4~20 мА, что позволяет удовлетворить различным потребностям заказчика.

(3) Разряд единиц F00.22 установлен на 1, если цифровой выход DO должен генерировать импульсный сигнал.

(4) Номинальный ток гистерезиса = значение тока, заданное параметром F15.11. Номинальный пусковой ток = корень квадратный из (номинальный ток двигателя × номинальный ток двигателя - номинальный ток гистерезиса × номинальный ток гистерезиса).

F09.38	**Резервный**		
F09.39	**Время фильтрации аналогового выхода (AO1)**	**Диапазон: 0,0~20,0 с**	**0,0 с**

F09.40	**Коэффициент усиления аналогового выхода (AO1)**	**Диапазон: 0,00~2,00**	**1,00**
F09.41	**Смещение аналогового выхода (AO1)**	**Диапазон: 0,0~100,0%**	**0,0 %**

Параметр F09.39 определяет время фильтрации выхода A01. Его правильная настройка позволяет повысить стабильность аналогового выхода. Но более высокие значения при настройке повлияют на скорость изменений, которые не смогут мгновенно отражать значения соответствующих физических величин.

Если пользователи хотят изменить диапазон отображения или заголовки таблиц коррекции ошибок, достаточно настроить коэффициент усиления и смещение аналогового выхода AO1.

Если выход AO1 является выходом напряжения, настройки будут следующими:

Аналоговый выход AO1 (после изменений) = усиление выхода (F09.40) × аналоговый выход AO1 (до изменений) + отклонение выхода (F09.41)×10В

Если выход AO1 является выходом тока, настройки будут следующими:

Аналоговый выход AO1 (после изменений) = усиление выхода (F09.40) × аналоговый выход AO1 (до изменений) + отклонение выхода (F09.41)×20 мА.

Этот параметр повлияет на аналоговый выход в процессе изменения.

F09.42	**Время фильтрации аналогового выхода (AO2)**	**Диапазон: 0,0~20,0 с**	**0,0 с**
F09.43	**Коэффициент усиления аналогового выхода (AO2)**	**Диапазон: 0,00~2,00**	**1,00**
F09.44	**Смещение аналогового выхода (AO2)**	**Диапазон: 0,0~100,0%**	**0,0 %**

См. описание функций параметров F09.39~F09.41

F09.45	**Время фильтрации цифрового выхода**	**Диапазон: 0,0~20,0 с**	**0,0 с**
F09.46	**Коэффициент усиления цифрового вывода**	**Диапазон: 0,00~2,00**	**1,00**

F09.47	**Максимальная частота импульсного цифрового выхода**	**Диапазон: 0,1~20,0 кГц**	**10,0 кГц**

См. описание функций параметров F09.39~F09.41.

Максимальная частота импульсного выхода соответствует максимальному значению F09.37. Например, если F09.31=0, функция цифрового выхода будет следующей: выходная частота до компенсации скольжения, что означает - максимальная частота импульсного выхода соответствует верхнему пределу частоты.

Примечание: если выходная частота цифрового выхода менее 1,5 Гц, она рассматривается как 0 Гц.

F09.48	**Время обнаружения достижения заданного крутящего момента**	**Диапазон: 0,02~200,00 с**	**1,00 с**

F09.49	**Выбор макроса приложения**	**Диапазон: 0~4**	**0**

Более подробную информацию о макросах см. в Приложении J «Макросы»

F09.49	**Выбор макроса в зависимости от области применения**	**Диапазон: 0~4**	**0**

0: Стандартная модель
1: Воздушный компрессор
2: Экструдер
3: Водяной насос
4: Вентилятор

Более подробную информацию об использовании макросов см. в Приложении J.

7.11 Группа функциональных параметров управления по простой программе для ПЛК /многоступенчатого регулирования частоты: F10

F10.00	**Настройка работы по простой программе ПЛК**	**Диапазон: Разряд единиц: 0~3 Разряд десятков: 0~2 Разряд сотен: 0,1 Разряд тысяч: 0,1**	**0000**

Режим работы по простой программе ПЛК, режим перезапуска после прерывания, рабочее время модуля и режим сохранения в памяти в выключенном состоянии могут быть заданы различными битами параметра F10.00 следующим образом:

Разряд единиц: режим работы по простой программе ПЛК.

0: Бездействие: Режим работы по программе ПЛК отключен.

1: Останов после одного цикла: как показано на Рис.7-31, преобразователь отключится автоматически после одного цикла работы и не запустится, пока снова не получит команду пуска (RUN).

2: Сохранение последнего значения после одного цикла.

Как показано на Рис.7-32, после завершения одного цикла работы преобразователь продолжит работу на основе последнего значения и направления и не остановится согласно заданному режиму останова, пока не будет задана команда останова.

3: Непрерывная работа.

Как показано на Рис.7-33, преобразователь будет запускать следующий цикл работы автоматически после завершения одного цикла работы, пока не будет получена команда останова (STOP), затем остановится согласно заданному режиму останова.

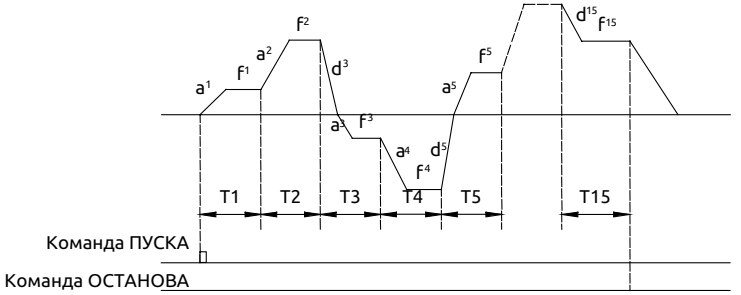


Рис. 7-31 Останов ПЛК после завершения одного цикла

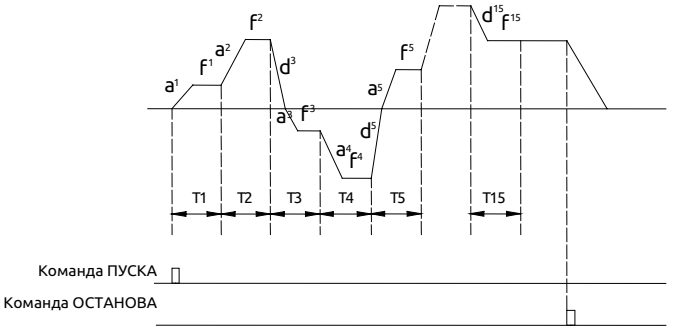


Рис. 7-32 ПЛК сохраняет последнее значение после завершения одного цикла

Работа по программе ПЛК

Рис. 7-33 Режим непрерывной работы по программе ПЛК

a1~a15: время разгона на разных ступенях

d1~d15: время торможения на разных ступенях

f1~f15: частота на разных ступенях

Можно выбрать 15 ступеней (см. Рис. 7-31, 7-32, 7-33).

Разряд десятков: Режим перезапуска после прерывания.

0: Перезапуск с первой ступени.

Если преобразователь останавливается в процессе работы ПЛК из-за получения команды останова (STOP), сигнала ошибки или прерывания питания, после перезапуска он запустится с первой ступени.

1: Перезапуск с прерванной ступени.

Если преобразователь останавливается в процессе работы ПЛК из-за получения команды останова (STOP) или сигнала ошибки, он сохранит время работы на текущей ступени и после перезапуска продолжит со ступени, на которой преобразователь был остановлен, на частоте, заданной для этой ступени, и с оставшимся временем (см. Рис.7-34).Если преобразователь останавливается из-за прерывания питания, он не сохранит состояние, поэтому после перезапуска начнет работу с первой ступени.

2: Перезапуск с прерванной частоты.

Если преобразователь останавливается в процессе работы ПЛК из-за получения команды останова (STOP) или сигнала ошибки, он сохранит время работы и частоту прерванной ступени, поэтому после перезапуска он будет работать в соответствии с оставшимся временем и частотой, действующей до прерывания (см. Рис. 7-35).

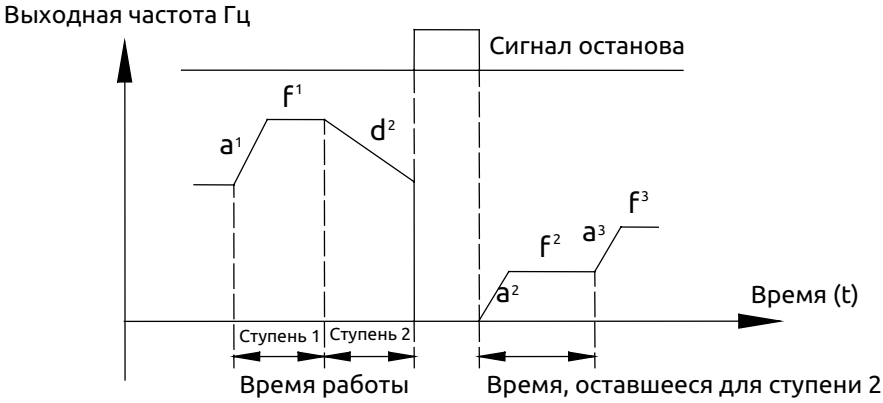


Рис. 7-34 Режим перезапуска ПЛК 1

a_1: время разгона для ступени 1	a_2: время разгона для ступени 2
a_3: время разгона для ступени 3	d_2: время торможения для ступени 1
f_1: частота для ступени 1	f_2: частота для ступени 2
f_3: частота для ступени 3	

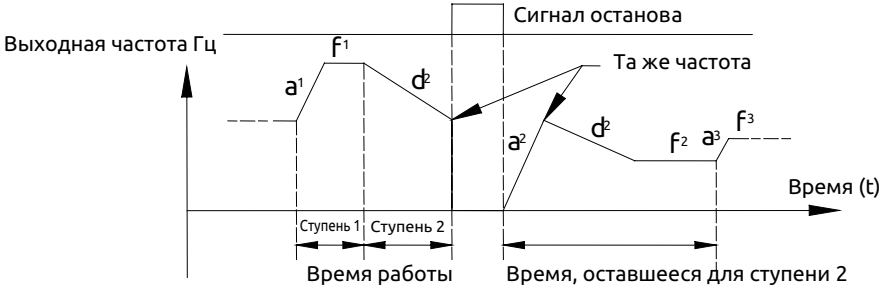


Рис. 7-35 Режим перезапуска ПЛК 2

a_1: время разгона для ступени 1	a_2: время разгона для ступени 2
a_3: время разгона для ступени 3	d_2: время торможения для ступени 1
f_1: частота для ступени 1	f_2: частота для ступени 2
f_3: частота для ступени 3	

Разряд сотен: Время работы ПЛК

0: секунды

1: минуты

Единицы действительны только для времени разных ступеней, в процессе работы ПЛК единицы времени ускорения и торможения определяются кодом F01.19.

(1) Ступень недействительна, если время данной ступени при работе в режиме ПЛК установлено на 0. Работа начнется со следующей ступени.

(2) Управление остановом работы в режиме ПЛК недействительно. Функция присваивается соответствующей клемме. Более подробную информацию см. параметрах группы F8.

Разряд тысяч: режим сохранения в памяти при отключении питания.

0: Без сохранения. При отключении питания данные текущего состояния не сохраняются. Перезапуск осуществляется с первой ступени.

1: С сохранением. При отключении питания выполняется сохранение данных текущего состояния, включая ступень, рабочую частоты и время работы. Перезапуск выполняется с режима, заданного в разряде сотен.

Независимо от того, когда выполняется отключение питания - в состоянии останова или в режиме работы - необходимо задать в разряде тысяч 1, в разряде десятков 1 или 2. В противном случае функция сохранения при отключении питания будет недоступна.

F10.01	**Настройка ступени 1**	**Диапазон: 000H~E22H**	**020**
F10.02	**Настройка ступени 2**	**Диапазон: 000H~E22H**	**020**
F10.03	**Настройка ступени 3**	**Диапазон: 000H~E22H**	**020**
F10.04	**Настройка ступени 4**	**Диапазон: 000H~E22H**	**020**
F10.05	**Настройка ступени 5**	**Диапазон: 000H~E22H**	**020**
F10.06	**Настройка ступени 6**	**Диапазон: 000H~E22H**	**020**
F10.07	**Настройка ступени 7**	**Диапазон: 000H~E22H**	**020**
F10.08	**Настройка ступени 8**	**Диапазон: 000H~E22H**	**020**
F10.09	**Настройка ступени 9**	**Диапазон: 000H~E22H**	**020**

F10.10	Настройка ступени 10	Диапазон: 000H~E22H	020
F10.11	Настройка ступени 11	Диапазон: 000H~E22H	020
F10.12	Настройка ступени 12	Диапазон: 000H~E22H	020
F10.13	Настройка ступени 13	Диапазон: 000H~E22H	020
F10.14	Настройка ступени 14	Диапазон: 000H~E22H	020
F10.15	Настройка ступени 15	Диапазон: 000H~E22H	020

Коды функций F10.01~F10.15 используются для настройки рабочей частоты, направления и времени разгона/торможения для каждой ступени, управляемой ПЛК. Данные функции выбираются путем числовой настройки разных разрядов параметров. Ниже приводится описание:

Разряд единиц: Настройка частоты

0: Выбор частоты при многоступенчатом регулировании i.

i=1~15. Подробную информацию о частоте при многоступенчатом регулировании см. в описании кодов функций F10.31~F10.45.

1: Частота определяется комбинацией опорной и вспомогательной частот.

2: Резервный.

Разряд десятков: Выбор направления вращения для ПЛК и функции многоступенчатого регулирования.

0: Прямое направление.

1: Зарезервировано.

2: Определяется управляющими командами (FWD, REV)

Разряд сотен: Выбор времени разгона/торможения

0: Время 1 разгона/торможения
1: Время 2 разгона/торможения
2: Время 3 разгона/торможения
3: Время 4 разгона/торможения
4: Время 5 разгона/торможения
5: Время 6 разгона/торможения
6: Время 7 разгона/торможения
7: Время 8 разгона/торможения
8: Время 9 разгона/торможения
9: Время 10 разгона/торможения
A: Время 11 разгона/торможения
B: Время 12 разгона/торможения
C: Время 13 разгона/торможения
D: Время 14 разгона/торможения
E: Время 15 разгона/торможения

Время разгона 1~15 определяется кодами функций F01.17, F01.18,

F04.16~F04.43. Соответствующее направление вращения для ПЛК и режима многоступенчатого регулирования определяется разрядом десятков кодов функций F10.01~F10.15.

F10.16	**Время работы на ступени 1**	**Диапазон: 0~6000,0**	**10.0**
F10.17	**Время работы на ступени 2**	**Диапазон: 0~6000,0**	**10.0**
F10.18	**Время работы на ступени 3**	**Диапазон: 0~6000,0**	**10.0**
F10.19	**Время работы на ступени 4**	**Диапазон: 0~6000,0**	**10.0**
F10.20	**Время работы на ступени 5**	**Диапазон: 0~6000,0**	**10.0**
F10.21	**Время работы на ступени 6**	**Диапазон: 0~6000,0**	**10.0**
F10.22	**Время работы на ступени 7**	**Диапазон: 0~6000,0**	**10.0**
F10.23	**Время работы на ступени 8**	**Диапазон: 0~6000,0**	**10.0**
F10.24	**Время работы на ступени 9**	**Диапазон: 0~6000,0**	**10.0**
F10.25	**Время работы на ступени 10**	**Диапазон: 0~6000,0**	**10.0**
F10.26	**Время работы на ступени 11**	**Диапазон: 0~6000,0**	**10.0**
F10.27	**Время работы на ступени 12**	**Диапазон: 0~6000,0**	**10.0**
F10.28	**Время работы на ступени 13**	**Диапазон: 0~6000,0**	**10.0**
F10.29	**Время работы на ступени 14**	**Диапазон: 0~6000,0**	**10.0**
F10.30	**Время работы на ступени 15**	**Диапазон: 0~6000,0**	**10.0**

Время работы на каждой ступени (с 1 по 15), управляемой ПЛК, определяется кодами функций F10.16~F10.30.

Каждое время работы на определенной ступени включает время разгона и время торможения.

F10.31	**Многоступенчатое регулирование частоты 1**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ макс. частота**	**5,00 Гц**
F10.32	**Многоступенчатое регулирование частоты 2**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ макс. частота**	**10,00 Гц**
F10.33	**Многоступенчатое регулирование частоты 3**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ макс. частота**	**20,00 Гц**
F10.34	**Многоступенчатое регулирование частоты 4**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ макс. частота**	**30,00 Гц**
F10.35	**Многоступенчатое регулирование частоты 5**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ макс. частота**	**40,00 Гц**

F10.36	**Многоступенчатое регулирование частоты 6**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ макс. частота**	**45,00 Гц**
F10.37	**Многоступенчатое регулирование частоты 7**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ макс. частота**	**50,00 Гц**
F10.38	**Многоступенчатое регулирование частоты 8**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ макс. частота**	**5,00 Гц**
F10.39	**Многоступенчатое регулирование частоты 9**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ макс. частота**	**10,00 Гц**
F10.40	**Многоступенчатое регулирование частоты 10**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ макс. частота**	**20,00 Гц**
F10.41	**Многоступенчатое регулирование частоты 11**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ макс. частота**	**30,00 Гц**
F10.42	**Многоступенчатое регулирование частоты 12**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ макс. частота**	**40,00 Гц**
F10.43	**Многоступенчатое регулирование частоты 13**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ макс. частота**	**45,00 Гц**
F10.44	**Многоступенчатое регулирование частоты 14**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ макс. частота**	**50,00 Гц**
F10.45	**Многоступенчатое регулирование частоты 15**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ макс. частота**	**50,00 Гц**

Частота будет использоваться в режиме многоступенчатого регулирования и в режиме работы по простой программе ПЛК. Более подробную информацию см. в описании функций клемм для многоступенчатого регулирования группы параметров F08 и в описании функции работы по простой программе ПЛК в группе параметров F10.

7.12 Группа параметров ПИД-регулирования в закрытом контуре: F11

Аналоговая система управления с обратной связью:

Сигнал эталонного давления поступает на вход AI1, а датчик давления воды отправляет сигнал 4-20 мА на вход AI2 преобразователя частоты в качестве сигнала обратной связи. Все они образуют аналоговую систему управления в закрытом контуре со встроенным ПИД-регулятором (см. Рис. 7-36).

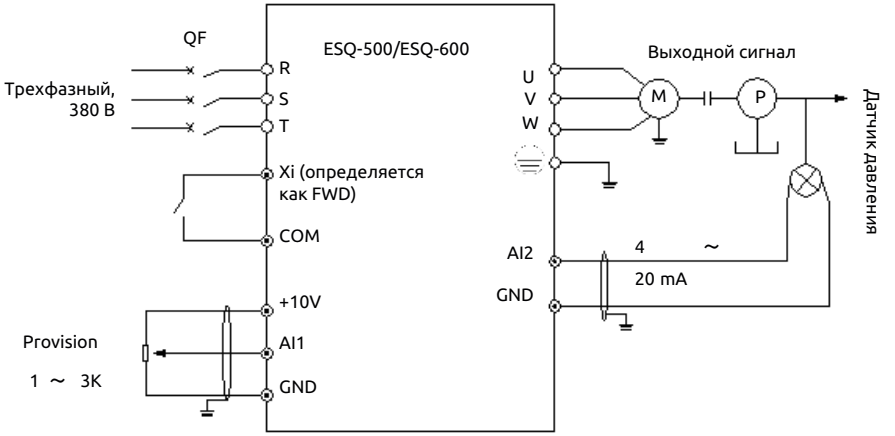


Рис. 7-36 Схема системы управления со встроенным ПИД-регулятором

Настройка значения F11.01 позволяет определить канал передачи эталонного давления.

Принцип работы встроенного ПИД-регулятора преобразователя ESQ-500/600 показан на Рис. 7-37 ниже:

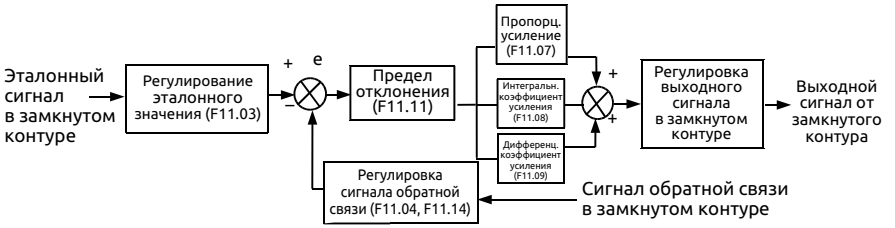


Рис. 7-37 Схема принципа работы ПИД-регулятора

На схеме выше определение эталонного сигнала в замкнутом контуре, предела погрешности сигнала обратной связи и параметры ПИ-регулирования аналогичны принципу работы стандартного ПИД-регулятора. Взаимосвязь между эталонным и ожидаемым сигналом обратной связи см. на Рис. 7-38. Эталонный сигнал и сигнал обратной связи преобразуются на выходе в сигнал 10,00 В.

На Рис. 7-37 показано, что фактические значения эталонного сигнала и сигнала обратной связи в замкнутом контуре могут регулироваться параметрами группы F06 и F07, обеспечивая требуемую производительность.

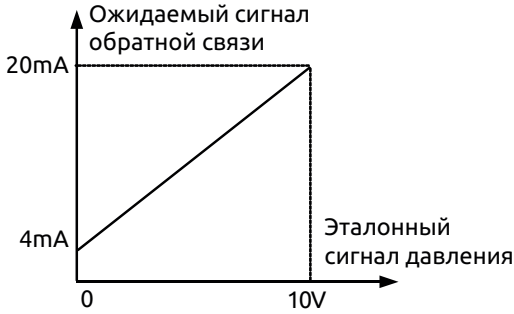


Рис. 7-38 Эталонный и ожидаемый сигнал обратной связи

После подтверждения режима управления системой необходимо выполнить следующие настройки параметров замкнутого контура:

(1) Определить эталонный сигнал замкнутого контура и канал обратной связи (F11.01, F11.02).

(2) Для управления в замкнутом контуре необходимо определить взаимосвязь между эталонным сигналом замкнутого контура и сигналом обратной связи (группа параметров F6).

(3) Настроить функцию предварительного задания частоты для замкнутого контура (F11.19, F11.20).

(4) Настроить пропорциональный коэффициент усиления, интегральный коэффициент усиления, дифференциальный коэффициент усиления, цикл замера и предел погрешности (F11.07~F11.11).

F11.00	**Функция управления в замкнутом контуре**	**Диапазон: 0,1**	**0**

0: Функция ПИД-регулирования в замкнутом контуре отключена

1: Функция ПИД-регулирования в замкнутом контуре включена

F11.01	**Выбор базового канала**	**Диапазон: 0~7**	**0**

0: Цифровая настройка

1: аналоговое значение 0-10 В или 4-20 мА со входа AI1

2: аналоговое значение со входа AI2

3: аналоговое значение со входа EAI1 (требуется расширительная плата)

4: аналоговое значение со входа EAI2 (требуется

расширительная плата)

5: импульсный сигнал

6: сигнал последовательного интерфейса (коммуникационный адрес: 1D00).

См. главу с описание протокола передачи данных Modbus.

7: Резервный

Помимо указанных выше каналов настройки предусмотрена настройка в замкнутом контуре в режиме многоступенчатого регулирования. Необходимо подключить соответствующую клемму для выбора разных значений настройки в соответствии с наивысшим приоритетом.

F11.02	**Выбор канала обратной связи**	**Диапазон: 0~9**	**0**

0: Аналоговый вход AI1

1: Аналоговый вход AI2

2: Аналоговый вход EAI1 (требуется расширительная плата)

3: Аналоговый вход EAI2 (требуется расширительная плата)

4: AI1+AI2

5: AI1-AI2

6: Мин. {**AI1, AI2**}

7: Макс. {**AI1, AI2**}

8: Импульсный вход

9: Коммуникационная обратная связь (адрес 1DOC, 4000 приравнивается к 10,00 В)

F11.03	**Время фильтрации канала настройки**	**Диапазон: 0,00~50,00 с**	**0,20 с**
F11.04	**Время фильтрации канала обратной связи**	**Диапазон: 0,00~50,00 с**	**0,10 с**
F11.05	**Время фильтрации выходного сигнала ПИД-регулятора**	**Диапазон: 0,00~50,00 с**	**0,10 с**

Внешний опорный сигнал и сигнал обратной связи, как правило, вызывают помехи. Фильтрация шумовых сигналов осуществляется путем настройки константы времени для фильтра с помощью кодов F11.03 и F11.04. Чем больше константа времени, тем выше помехоустойчивость, но уменьшается скорость отклика. Чем меньше константа времени, тем быстрее отклик, но ниже помехоустойчивость.

Время фильтрации выходного сигнала ПИД-регулятора — это

время фильтрации выходной частоты или крутящего момента. Чем больше время, тем ниже скорость отклика.

F11.06	**Цифровая настройка с помощью панели управления**	**Диапазон: 0,00~10,00 В**	**1,00 В**

Данная функция позволяет осуществлять цифровую настройку с помощью клавиатуры.

Если активна функция ПИД-регулирования, установка кода F18.14 на 1 обеспечивает настройку эталонного давления нажатием кнопок . В противном случае в режиме контроля кнопки недоступны для настройки эталонного значения.

F11.07	**Пропорциональное усиление Kp**	**Диапазон: 0,000~6,5535**	**0,0500**
F11.08	**Интегральный коэффициент усиления Ki**	**Диапазон: 0,000~6,5535**	**0,0500**
F11.09	**Дифференциальный коэффициент усиления Kd**	**Диапазон: 0,000~9,999**	**0,000**
F11.10	**Цикл замера T**	**Диапазон: 0,01~1,00 с**	**0,10 с**

Чем больше пропорциональный коэффициент усиления Kp, тем выше скорость отклика, но повышается вероятность возникновения осцилляции.

Если при регулировании используется пропорциональный коэффициент усиления Kp, нельзя полностью устранить смещение. Для устранения смещения необходимо использовать интегральный коэффициент усиления Ki для осуществления ПИ-регулирования. Чем больше коэффициент усиления Ki, тем выше скорость отклика, но повышается вероятность возникновения осцилляции.

Цикл замера T относится к циклу замера сигнала обратной связи. ПИД-регулятор производит одно вычисление в каждом цикле замера. Чем больше цикл замера, тем ниже скорость отклика.

F11.11	**Предел отклонения**	**Диапазон: 0,0~20,0%**	**2,0%**

Максимальное отклонение выходного сигнала от опорного сигнала. Как показано на Рис. 7-39, ПИД-регулятор останавливает работу, если сигнал обратной связи находится в пределах данного

диапазона. Правильная настройка этого параметра повышает точность и стабильность системы.

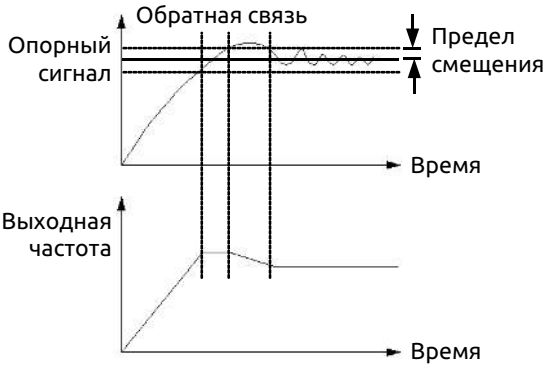


Рис. 7-39 Предел отклонения ПИД-регулирования

F11.12	**Предел амплитуды дифференциального регулирования**	**Диапазон: 0,00~100,00%**	**0,10%**

В ПИД-регуляторе влияние дифференциальной составляющей настолько велико, что могут легко возникнуть осцилляции в системе, поэтому влияние дифференциальной составляющей ПИД-регулирования ограничивается малым диапазоном. Код функции F11.12 используется для установки диапазона выходного сигнала дифференциальной составляющей ПИД-регулирования.

F11.13	**Характеристики регулирования в замкнутом контуре**	**Диапазон: 0,1**	**0**

0: Прямое действие. При увеличении настраиваемого значения необходимо определить, требуется ли увеличение частоты вращения двигателя.

1: Обратное действие. При увеличении настраиваемого значения необходимо определить, требуется ли уменьшение частоты вращения двигателя.

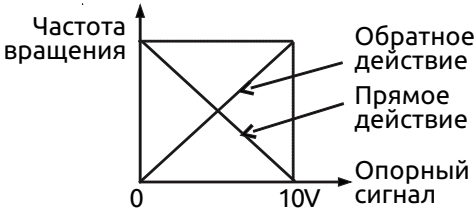


Рис. 7-40 Характеристики регулирования в замкнутом контуре

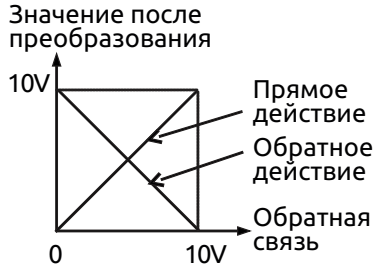


Рис. 7-41 Характеристики обратной связи

F11.14	**Характеристики прямого и обратного действия в канале обратной связи**	**Диапазон: 0,1**	**0**

0: Положительная характеристика. Связь между опорной частотой и обратной связью положительная

1: Отрицательная характеристика. Связь между опорной частотой и обратной связью отрицательная

Этот параметр предназначен для изменения характеристики сигнала обратной связи. После ввода в преобразователь через канал обратной связи давление будет сравниваться с основным после регулирования положительной и отрицательной характеристикой, как показано на Рис. 7-41.

F11.15	**Верхний предел частоты ПИД-регулирования**	**Диапазон: От 0,00 Гц до верхнего предела частоты**	**50,00 Гц**
F11.16	**Нижний предел частоты ПИД-регулирования**	**Диапазон: От 0,00 Гц до верхнего предела частоты**	**0,00 Гц**

Пользователь может настроить параметры F11.15 и F11.16, чтобы определить нижний предел выходного сигнала и верхний предел частоты ПИД-регулятора.

F11.17	**Выбор интегрального регулирования**	**Диапазон: 0,1**	**0**

0: Остановить интегральное регулирование, когда значение разницы между опорной частотой и обратной связью достигает порогового значения для интегрального разделения

1: Сохранять интегральное регулирование, когда значение разницы между опорной частотой и обратной связью достигает порогового значения для интегрального разделения

Регулировка этого параметра позволяет избежать интегрального насыщения и улучшить реакцию системы.

F11.18	**Пороговое значение ПИД интегрального разделения**	**Диапазон: 0,0~100,0%**	**100,0%**

Функция раздельного интегрального ПИД-регулирования: во время управления с обратной связью, когда значение разницы между опорной частотой и обратной связью больше этого предела, осуществляется только пропорциональное регулирование. Когда значение разницы меньше этого порога, будет осуществляться интегральное регулирование для управления скоростью отклика системы.

F11.19	**Предварительно заданная частота в замкнутом контуре**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ Верхний предел частоты**	**0,00 Гц**
F11.20	**Время удержания предварительно заданной частоты Частота в замкнутом контуре**	**Диапазон: 0,0–6000,0 с**	**0,0 с**

Данная функция может быстро привести систему управления по замкнутому контуру в стабильное состояние.

Когда запускается функция управления по замкнутому контуру, выходная частота постепенно увеличится до предварительно заданной частоты в замкнутом контуре (F11.19) в пределах времени ускорения и будет действительна в течение заданного в параметре F11.20 времени, а затем запустится система управления по замкнутому контуру, как показано на Рис. 7-42.

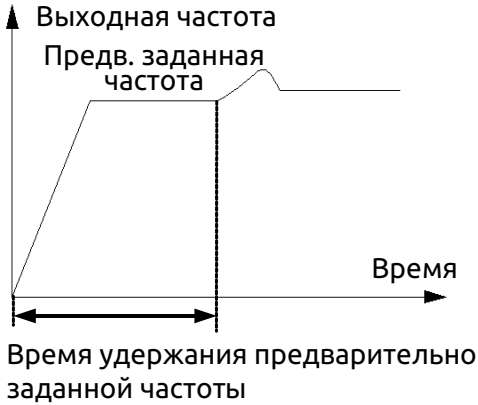


Рис. 7-42 Управление по замкнутому контуру с предварительно заданной частотой

Функция управления по замкнутому контуру с предварительно заданной частотой не действует, если для параметров F11.19 и F11.20 задано значение «0».

F11.21	**Выбор реверса выхода с отрицательной обратной связью**	**Диапазон: 0~2**	**2**

0: Преобразователь будет работать на нижней предельной частоте, когда выходной сигнал от замкнутого контура отрицательный.

1: Преобразователь будет работать в обратном направлении, когда значение выходного сигнала от замкнутого контура будет отрицательным (противоположно исходному направлению).

2: Определяется эксплуатационными требованиями Направление вращения двигателя определяется эксплуатационными требованиями.

Значение разницы может отображаться в параметрах ПИД-регулятора. Если заданное значение больше значения, полученного по каналу обратной связи, оно положительное, а если меньше - отрицательное.

F11.22	**Выход с отрицательной обратной связью, Верхний предел частоты реверса**	**Диапазон: От 0,00 Гц до верхнего предела частоты**	**50,00 Гц**

Данный параметр предназначен для выбора направления ПИД-регулирования. Посредством настройки параметров F11.21 и F11.22 можно выбрать, будет ли преобразователь работать в обратном направлении с определенной частотой или нет.

F11.23	**Многоступенчатый замкнутый контур регулирования 1**	**Диапазон: 0,00~10,00 В**	**0,00 В**
F11.24	**Многоступенчатый замкнутый контур регулирования 2**	**Диапазон: 0,00~10,00 В**	**0,00 В**
F11.25	**Многоступенчатый замкнутый контур регулирования 3**	**Диапазон: 0,00~10,00 В**	**0,00 В**
F11.26	**Многоступенчатый замкнутый контур регулирования 4**	**Диапазон: 0,00~10,00 В**	**0,00 В**
F11.27	**Многоступенчатый замкнутый контур регулирования 5**	**Диапазон: 0,00~10,00 В**	**0,00 В**
F11.28	**Многоступенчатый замкнутый контур регулирования 6**	**Диапазон: 0,00~10,00 В**	**0,00 В**
F11.29	**Многоступенчатый замкнутый контур регулирования 7**	**Диапазон: 0,00~10,00 В**	**0,00 В**

За исключением 7 каналов, определенных параметром F11.01, эталонный сигнал в замкнутом контуре также может быть определен в параметрах F11.23~F11.29. Приоритет многоступенчатого управления эталонным сигналом в замкнутом контуре выше, чем у каналов, определенных параметром F11.01.

Многоступенчатое управление с несколькими замкнутыми контурами 1~7 можно выбрать с помощью внешних клемм. См. раздел с описанием функций 19~21 и информацию о параметрах F08.18~F08.25. Когда включена функция подачи воды с постоянным давлением, постоянное давление воды определяется многоступенчатым регулированием в замкнутом контуре, выбор которого осуществляется посредством внешнего пульта управления.

Формула расчета: заданное значение постоянного давления = F12,06 × заданное значение при многоступенчатым регулированием в замкнутом контуре/10,00 В. Используя эту функцию, можно выбирать разные временные настройки с различными значениями постоянного давления воды.

7.13 Группа функциональных параметров подачи воды с постоянным давлением: F12

F12.00	**Выбор режима подачи воды с постоянным давлением**	**Диапазон: 0~5**	**0**

0: Отключен.

1: Преобразователь работает в режиме один преобразователь + два насоса.

2: Выбрать расширительную плату постоянного давления, работающую в режиме «один преобразователь + два насоса».

3: Выбрать расширительную плату постоянного давления, работающую в режиме «один преобразователь + три насоса».

4: Выбрать расширительную плату постоянного давления, работающую в режиме «один преобразователь + четыре насоса».

5: Выбрать преобразователь частоты Y1, Y2 для управления двумя насосами в режиме подачи воды под постоянным давлением. Если F12.00=5, F09.00=37, F09.01=38, выполняется попеременное управление подачей воды с постоянным давлением двумя насосами, работает только один двигатель. Время синхронизации определяется параметром F12.10. Если F12.10=0, попеременное управление не используется. Если F12.10=1, при запуске происходит попеременное включение насосов.

Эту функцию можно использовать для выбора различных режимов подачи воды с постоянным давлением. Для работы в режимах «один преобразователь+три насоса» и «один преобразователь+четыре насоса» необходимо использовать расширительную плату постоянного давления и задать в параметре F00.19 значение «2».

Когда допустимо изменение F12.00 с «0» на режим подачи воды, параметры группы C-04, C-05 автоматически связывают заданное давление подачи воды постоянного давления и давления, передаваемого по каналу обратной связи (включая отображение останова и пуска).

(1) При включении функции подачи воды с постоянным давлением функция группы F11 включается автоматически.

(2) За исключением соответствующих параметров группы F11 и F12 для управления в замкнутом контуре, функция Yi должна быть включена в параметре F9, чтобы преобразователь работал в режиме «один преобразователь + два насоса без расширительной платы».

(3) Выходная клемма Y4/DO должна быть установлена на Y4.

(4) Если один преобразователь управляет одним насосом с

подачей воды с постоянным давлением, параметр F09.00~F09.03 (Y1~Y4) не может быть установлен на 37~38.

F12.01	**Настройка целевого давления**	**Диапазон: 0,000~Диапазон дистанционного измерения давления**	**0,200 МПа**

Этот параметр определяет целевое давление системы подачи с постоянным давлением.

Каналы задания давления и обратной связи определяются параметрами F11.01 и F11.02.

F12.02	**Пороговое значение частоты включения спящего режима**	**Диапазон: 0,00 Гц Верхний предел частоты**	**30,00 Гц**
F12.03	**Пороговое значение давления регенерации**	**Диапазон: 0,000~F12.06 МПа**	**0,150 МПа**

Функция установки порогового значения частоты включения спящего режима: Для экономии энергии и защиты двигателя, когда давление воды, передаваемое по каналу обратной связи, находится в пределах коррекции (F11.11), а рабочая частота ниже порогового значения частоты спящего режима (F12.02), по истечении времени задержки включения спящего режима (F12.04) система перейдет в спящий режим и рабочая частота снизится до 0,00 Гц.

Когда установлено пороговое значение частоты спящего режима, для параметра F01.13 следует установить значение «3», а для F12.04 - значение больше «0».

Функция регенерации: когда система находится в спящем режиме, а давление воды, передаваемое по каналу обратной связи меньше, чем значение параметра F12.03 (давление регенерации), и истекает время задержки (F12.05), система выйдет из спящего режима.

F12.04	**Время задержки включения спящего режима**	**Диапазон: 0,0–6000,0 с**	**0,0 с**

Этот параметр предназначен для установки времени задержки от момента, когда давление, передаваемое по каналу обратной связи, удовлетворяет условиям включения спящего режима, до перехода системы в спящий режим. Если давление, передаваемое по каналу обратной связи, не соответствует условиям включения спящего

режима, система не перейдет в спящий режим.

Спящий режим недоступен, если F12.04=0.

F12.05	**Время задержки регенерации**	**Диапазон: 0,0–6000,0 с**	**0,0 с**

Когда система подачи воды с постоянным давлением находится в спящем режиме, а давление, передаваемое по каналу обратной связи системы, меньше, чем значение параметра F12.11 (пороговое значение давления регенерации), система возобновит работу и выйдет из спящего режима по истечении времени задержки регенерации.

F12.06	**Диапазон дистанционного измерения давления**	**Диапазон: 0,001–9,999 МПа**	**1,000 МПа**

Данный параметр определяет диапазон дистанционного измерения давления. Настройка этого параметра может соответствовать максимальному давлению, передаваемому по обратной связи, с аналоговым сигналом обратной связи 10 В или 20 мА.

F12.07	**Допустимое отклонение верхней предельной частоты и нижней предельной частоты при подключении и отключении насосов**	**Диапазон: 0,1~100,0%**	**1,0%**

Когда выходная частота достигает диапазона отклонения верхней предельной частоты, а частота, передаваемая по каналу обратной связи, меньше заданного значения, нужно подключить насосы. Когда выходная частота достигает диапазона отклонения нижней предельной частоты, а обратная связь превышает заданное значение, нужно отключить какие-либо насосы.

Когда F12.07=0,0%, выходная частота достигает верхнего или нижнего предела, а давление соответствует требованиям, нужно отключить какие-либо насосы.

F12.08	**Увеличение расчетного времени переключения насоса**	**Диапазон: 0,2~999,9 с**	**5,0 с**

Когда выходная частота достигает верхнего предела (F11.15), но давление все еще не соответствует требованиям, система подключит какой-либо насос по истечении времени оценки.

Когда выходная частота снижается до нижнего предела (F11.16), но давление все еще не соответствует требованиям, система отключит какой-либо насос по истечении времени оценки.

F12.09	**Время задержки переключения электромагнитного контактора**	**Диапазон: 0,1~10,0 с**	**0,5 с**

Этот параметр определяет время задержки срабатывания электромагнитного контактора при переключении от источника питания к или от различных управляющих частот.

F12.10	**Интервал времени автоматического переключения**	**Диапазон: 0000~65535 минут**	**0**

Настройка данного параметра можно избежать корродирования двигателя при долговременном простое. Преобразователь автоматически переключает рабочее состояние рабочего насоса и насоса, находящегося в режиме ожидания, в соответствии с интервалом переключения.

Функция автоматического переключения отключена, если для параметра установлено значение «0000». Если для параметра установлено значение «0000», система будет переключаться один раз при каждом перезапуске системы. Если для параметра установлено значение «0002», система автоматически переключится в соответствии с интервалом переключения.

F12.11	**Выбор режима регенерации**	**Диапазон: 0,1**	**0**
F12.12	**Коэффициент давления регенерации**	**Диапазон: 0,01~0,99**	**0,75**

Когда F12.11=0, давление регенерации постоянного давления равно значению параметра F12.03.

Когда F12.11=1, давление регенерации является расчетным значением F12.12*F12.01

F12.13	**Сокращение расчетного времени переключения насоса**	**Диапазон: 0,2~999,9 с**	**5,0 с**

F12.14	**Резервный**		

7.14 Группа функциональных параметров настройки частоты качаний/фиксированной длины F13

F13.00	**Выбор параметров частоты качаний**	**Диапазон: 0,1**	**0**

0: Отключено
1: Включено

F13.01	**Режим управления частотой качаний**	**Диапазон: Разряд единиц: 0,1 Разряд десятков: 0,1 Разряд сотен: 0,1 Разряд тысяч: 0,1**	**0000**

Разряд единиц: Режим пуска 1-й

0: Автозапуск. Привод работает на предустановленной частоте качания в течение некоторого времени, затем автоматически переходит в режим качаний.

1: Ручной режим клеммы. Для многофункциональной клеммы (Xi= X1~X8) выбирается функция 56; когда клемма задействована, привод перейдет в режим качаний. Привод выйдет из режима качаний и будет работать на предустановленной частоте качаний, когда клемма отключена.

Разряд десятков: Выбор режима амплитуды качаний AW

0: Переменное качание. Амплитуда AW меняется с определенной частотой, и скорость изменения соответствует определению F13.02.

1: Постоянное качание. Рабочая амплитуда качаний AW определяется верхним пределом частоты и F13.02.

Примечание: центральная частота качаний задается главной частотой. Разряд сотен: Режим повторного пуска

0: Повторный пуск в первоначальном состоянии.

1: Повторный пуск в состоянии, внесенном в память перед остановом

Разряд тысяч: Сохранение режима качаний при отключении питания.

Эта функция действует, когда выбран режим повторного пуска в состоянии, внесенном в память перед остановом; она сохраняет рабочее состояние при отключении питания.

0: Не сохранять
1: Сохранять

В режиме переменной амплитуды канал центральной частоты подтверждается F01.06. Во время работы на частоте качания время ускорения и торможения контролируется только циклом частоты качания F13.04 при регулировке центральной частоты.

F13.02	**Амплитуда частоты качания**	**Диапазон: 0,0~50,0%**	**10,0%**

Переменная амплитуда: AW= центральная частота ×F13.02
Постоянная амплитуда: AW=Верхний предел частоты ×F13.02

Рабочая частота качания ограничивается верхним и нижним пределом частоты. Неправильно заданная частота может вызвать сбои в работе в режиме качания.

F13.03	**Скачкообразная перестройка частоты**	**Диапазон: 0,0~50,0%**	**2,0%**

Как показано на рис. 7-43, дрожание частоты отсутствует, когда F13.03=0.

F13.04	**Цикл качания**	**Диапазон: 0,1~999,9 с**	**10,0 с**

F13.04 определяет полный цикл режима качаний, включающий процессы увеличения и уменьшения.

F13.05	**Коэффициент времени подъема треугольной волны**	**Диапазон: 0,0~98,0% (цикла качания)**	**50,0%**

Определение времени подъема=F13.04×F13.05 (с), времени снижения= F13.04×(1-F13.05)(с). См. Рис. 7-43.

F13.06	**Предустановленная частота качания**	**Диапазон: 0,00~400,00 Гц**	**0,00 Гц**

F13.06 определяет рабочую частоту привода перед тем, как он перейдет в режим качаний.

F13.07	**Время ожидания достижения предустановленной частоты качания**	**Диапазон: 0,0~6000,0 с**	**0,0 с**

F13.07 определяет время работы на предустановленной частоте перед переходом в режим качаний, когда включен режим автозапуска. При включении режима ручного запуска F13.07 не действует. См. Рис. 7-43 ниже.

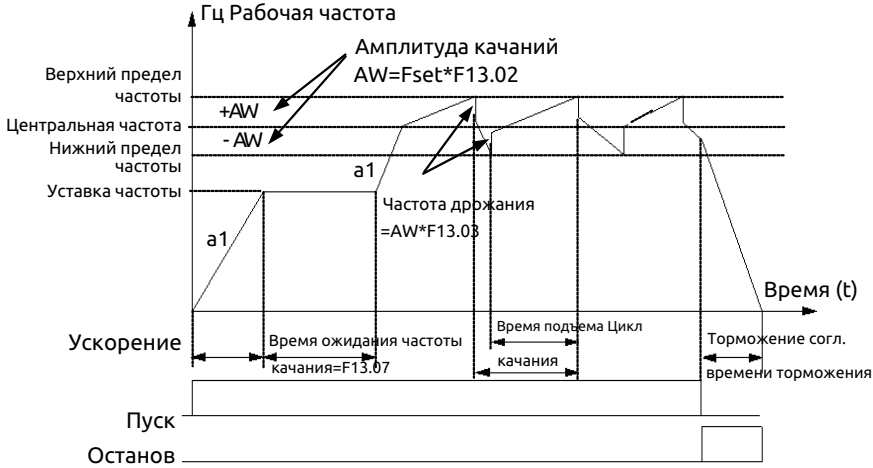


Рисунок 7-43. Работа в режиме качания

F13.08	**Заданная длина**	**Диапазон: 0~65535 (м\см\мм)**	**0**
F13.09	**Количество импульсов на полный оборот оси**	**Диапазон: 1~10000**	**1**
F13.10	**Длина окружности**	**Диапазон: 0,01-655,35 см**	**10,00 см**
F13.11	**Остаточная длина в процентах**	**Диапазон: 0,00%~100,00%**	**0,00%**
F13.12	**Коэффициент коррекции длины**	**Диапазон: 0,001~10,000**	**1,000**

Уставка длины, фактическая длина и количество импульсов на оборот используются для управления фиксированной длиной. Фактическая длина определяется по количеству импульсов, полученных на клемме Xi (i=1--8), если установлен код функции Xi, равный 62, и используется выход сигнала длины.

Фактическая длина=(фактическое количество импульсов × F13.10×F13.12)/ F13.09; когда фактическая записанная длина (F00.02 = 39)>уставки длины (F13.08), спустя время, определенное в F13.07, сигнал «достижения длины» может быть выведен через Yi и релейный выход в течение 0,5 секунд.

Если отношение оставшейся длины < F13.11, то привод будет работать на частоте, определяемой F13.06, пока длина не будет достигнута. С помощью этой функции можно предотвратить перебег при останове и повысить точность управления фиксированной длиной. Если этот параметр имеет значение 0,00%, функция не действует (эта функция действует, только если текущая частота представляет собой первичную вспомогательную частоту).

(1) Если F00.02=39, фактическую длину можно отслеживать по C-01 в рабочем состоянии. Функция подсчета длины доступна как в режиме скалярного управления, так и в режиме векторного управления.

(2) При использовании в качестве входа для сигналов фиксированной длины порта X8 максимальное значение на входе равно 4K. При использовании в качестве входа для сигналов фиксированной длины портов X1~X7 максимальное значение на входе равно 50 Гц.

F13.13	**Запись длины при достижении заданной длины**	**Диапазон: Разряд единиц: Резервный Разряд десятков: 0~2 Разряд сотен: 0~2 Разряд тысяч: 0~2**	**0000**

Разряд единиц: Резервный

Разряд десятков: Выбор единицы измерения длины

0: Метр (м)

1: Сантиметр (см)

2: Миллиметр (мм)

Разряд сотен: Действия при достижении заданной длины

0: Продолжение работы

1: Останов в соответствии с режимом останова

2: Контроль длины циклы

Разряд тысяч: Программный сброс (можно выполнить через интерфейс связи)

0: Не выполняется

1: Удаление текущей длины

2: Удаление текущей и общей длины

Значение из разряда десятков параметра F13.13 определяет единицы измерения для параметра F13.08: 0=м, 1=см, 2=мм. Выбор единиц измерения в соответствии с требованиями технологического процесса позволяет увеличить точность управления фиксированной длиной.

Разряд сотен в F13.13 определяет действия привода при достижении заданной длины. 0 = продолжать работу, 1 = выполнить останов в соответствии с выбранным режимом останова, 2 = выполнять циклы контроля длины. При выборе 2 частота снизится до нулевой частоты и будет продолжать работу в течение фиксированного времени после времени, определяемого параметром F13.04. Эта функция действует только в случае, когда частота представляет собой главную вспомогательную опорную частоту, например, в толчковом режиме, ПЛК, в технологическом ПИД-регулировании. Эта функция доступна, только если опорная частота более высокого приоритета недействительна.

F13.13 Разряд тысяч: Управляющий компьютер может менять текущую длину и накопленную длину путем изменения разряда тысяч в параметре F13.13. При этом следует проявлять осторожность, чтобы непреднамеренно не изменить остальные биты параметра F13.13. Например, если единицы, десятки и сотни параметра F13.13 имеют значения 1, 1, 0 соответственно, то параметру F13.13 следует присваивать значение 0x1110 или 0x2110. Если задействована многофункциональная входная клемма № 63, то будут сброшены как текущая, так и накопленная длина.

F13.14	**Запись длины при останове**	**Диапазон: Разряд единиц: 0,1 Разряд десятков: 0, 1 Разряд сотен: 0, 1**	**011**

Разряд единиц: Останов по достижении текущей длины

0: Автоматическое удаление

Текущая длина автоматически удаляется при останове.

1: Поддержание длины

Текущая записанная длина не изменяется при останове.

Разряд десятков: Сохранение заданной длины при отключении питания

0: Не сохранять

1: Сохранять

Этот разряд управляет сохранением текущей длины при отключении питания, однако накопленная длина будет сохраняться при отключении питания при любом его значении.

Разряд сотен: расчет длины при отключении

0: Расчет длины не выполнять

1: Выполнять расчет длины

Если в этом разряде записана 1, то при останове инвертора модуль расчета длины автоматически вычислит длину согласно внешним импульсам.

7.15 Группа параметров векторного управления: F14

F14.00	**Выбор регулировки скорости/ крутящего момента**	**Диапазон: 0,1**	**0**

0: Режим регулировки скорости

1: Режим регулировки крутящего момента (действует, когда параметр F00.24 равен 1 или 2).

Когда в качестве режима управления выбрано векторное управление с PG или без PG, пользователь может выбрать управление частотой вращения или крутящим моментом; для этого используется параметр F14.00 или управляющая многофункциональная клемма, которой назначена функция № 65.

2	**Коэффициент пропорциональности контура регулирования высокой скорости**	**Диапазон: 0,1~40,0 (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**20,0**
F14.02	**Время интегрирования контура регулирования высокой скорости**	**Диапазон: 0,001~10,000 с (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**0,040 с**
F14.03	**Коэффициент пропорциональности контура регулирования низкой скорости**	**Диапазон: 0,1~80,0 (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**20,0**
F14.04	**Время интегрирования контура регулирования низкой скорости**	**Диапазон: 0,001~10,000 с (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**0,020 с**

F14.05	**Частота переключения параметров контура регулирования высокой скорости**	**Диапазон: 0,00~20,00 Гц (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**5,00 Гц**

С помощью параметров с F14.01 по F14.05 можно задать коэффициент пропорциональности и время интегрирования контура регулирования скорости, чтобы изменить характеристики отклика на изменение скорости в режиме векторного управления.

Динамический отклик контура скорости системы можно ускорить, увеличивая коэффициент пропорциональности или уменьшая время интегрирования. Однако при слишком большом коэффициенте пропорциональности или при слишком малом времени интегрирования может начаться осцилляция системы.

Поэтому предлагается следующий порядок регулировки:

Если параметр по умолчанию не подходит, то следует произвести точную регулировку на основании значения по умолчанию. Как правило, сначала регулируют коэффициент пропорциональности. При условии, что система нечувствительна к осцилляции, коэффициент пропорциональности можно увеличивать до любого необходимого значения. Далее следует отрегулировать время интегрирования так, чтобы система давала быстрый отклик без перерегулирования.

Приведенные выше параметры действуют в режимах управления скоростью в замкнутом и в разомкнутом контуре и не действуют в режимах скалярного управления и управления крутящим моментом.

F14.06	**Коэффициент стабильности низкочастотной генерации электроэнергии**	**Диапазон: 0~50 (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**25**

Когда двигатель, подключенный к преобразователю частоты, находится в режиме генерации низкой частоты, необходимо отрегулировать этот параметр соответствующим образом.

Например, преобразователь частоты может работать нестабильно, если приводит в действие потенциальную нагрузку, которая постепенно снижается. Увеличение значения F14.06 повысит стабильность системы.

F14.07	**Коэффициент пропорциональности контура регулирования тока**	**Диапазон: 1~500 (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**70**

F14.08	**Время интегрирования контура регулирования тока**	**Диапазон: 0,1~100,0 мс (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**4,0 мс**

F14.07 и F14.08 представляют собой параметры пропорционально-интегрального регулятора контура регулирования тока.

Динамический отклик контура регулирования тока системы можно ускорить, увеличивая коэффициент пропорциональности контура P или уменьшая время интегрирования контура Ti.

Для повышения стабильности системы можно уменьшить коэффициент пропорциональности контура P или увеличить время интегрирования контура Ti.

В общем случае перечисленные выше параметры не требуют регулировки.

F14.09	**Предельное значение силы тока при крутящем моменте двигателя**	**Диапазон: 0~250,0% (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**160,0%**
F14.10	**Предельное значение силы тока при тормозном моменте**	**Диапазон: 0~250,0% (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**160,0%**

Это диапазон выходного крутящего момента контура регулирования скорости, определяемый предельными значениями положительного и отрицательного крутящего момента. Если для конкретной задачи требуется быстрое ускорение и торможение, этот параметр можно соответствующим образом увеличить. Однако при слишком большом значении возможно превышение допустимого тока привода.

В режиме управления крутящим моментом фактический выходной крутящий момент также ограничивается указанным выше пределом.

F14.11	**Коэффициент управления ослаблением магнитного потока асинхронного двигателя**	**Диапазон: 20,0~100,0% (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**80,0%**
F14.12	**Минимальный коэффициент магнитного потока асинхронного двигателя**	**Диапазон: 10,0~80,0% (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**10,0%**

Параметры F14.11 и F14.12 используются для корректировки кривой ослабления в ослабевающем поле. Корректировка кривой позволяет повысить точность управления скоростью при ослабевании поля. Минимальное опорное поле — это минимальное значение ослабевающего поля. Параметр F14.12 доступен только в режиме векторного управления по замкнутому контуру.

F14.13	**Заданный крутящий момент и выбор канала ограничения**	**Диапазон: Разряд единиц: 0~8 Разряд десятков:0~8 Разряд сотен: 0~8**	**000**

Разряд единиц: Выбор канала задания крутящего момента

0: Цифровая настройка

1: Аналоговое значение с входа AI1 (0-10 В или 4-20 мА соответствуют 0~200,0% тока номинального крутящего момента двигателя)

2: Аналоговое значение с входа AI2

3: Настройка с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ, назначенных клеммам внешнего пульта управления

4: Сигнал последовательного интерфейса (коммуникационный адрес: 1D01). (0~10000 соответствуют 0~200,0% тока номинального крутящего момента двигателя)

5: Аналоговое значение с входа EAI1

(требуется плата расширения)

6: Аналоговое значение с входа EAI2

(требуется плата расширения)

7: Сигнал на высокоскоростном импульсном входе

(следует выбрать соответствующую функцию X8)

8: Ширина импульса на импульсном входе

(следует выбрать соответствующую функцию X8)

Диапазон перечисленных выше каналов, от минимального до максимального значения, соответствует 0~200,0% тока номинального крутящего момента двигателя.

Разряд десятков: Выбор канала настройки предельного значения крутящего момента электродвигателя

0: Цифровая настройка (определяется значением параметра F14.09)

1: Аналоговое значение с входа AI1

2: Аналоговое значение с входа AI2

3: Настройка с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ, назначенных клеммам внешнего пульта управления

4: Резервный

5: Аналоговое значение с входа EAI1

(требуется плата расши-рения)

6: Аналоговое значение с входа EAI2

(требуется плата расширения)

7: Сигнал на высокоскоростном импульсном входе

(следует выбрать соответствующую функцию для клеммы X8)

8: Ширина импульса на импульсном входе

(следует выбрать соответствующую функцию для клеммы X8)

Примечание: максимальное значение 1 ~ 8 каналов соответствует F14.09

Разряд сотен: Выбор канала настройки предельного значения тормозного момента

0: Цифровая настройка (определяется значением параметра F14.10)

1: Аналоговое значение с входа AI1

2: Аналоговое значение с входа AI2

3: Настройка с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ, назначенных клеммам внешнего пульта управления

4: Резервный

5: Аналоговое значение с входа EAI1

(требуется плата расширения)

6: Аналоговое значение с входа EAI2

(требуется плата расширения)

7: Сигнал на высокоскоростном импульсном входе (следует выбрать соответствующую функцию для клеммы X8)

8: Ширина импульса на импульсном входе (следует выбрать соответствующую функцию для клеммы X8)

Примечание: максимальное значение 1 ~ 8 каналов соответствует F14.10

Если предельное значение крутящего момента изменяется по каналу связи, то должен быть выбран канал цифровой настройки крутящего момента (в разрядах десятков или сотен должен быть 0). Для ограничения крутящего момента можно непосредственно изменить значение параметра F14.09 или F14.10 по каналу связи. При настройке с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ, назначенных клеммам внешнего пульта управления, на функции сохранения значения при останове/отключении питания влияют параметры F01.03 и F01.05. Если при останове значение не восстанавливается, а при отключении питания сохраняется, то следует задать F01.03 = 3 и F01.05 = 00.

F14.14	**Настройка полярности крутящего момента**	**Диапазон: 0000~2112**	**00**

Разряд единиц: Полярность эталонного крутящего момента

0: Положит.

1: Отрицат.

2: Определяется командой пуска Если F14.13=2, а разряд десятков F00.20 равен 0, то направление крутящего момента определяется полярностью входа AI2.

Разряд десятков: Полярность компенсации крутящего момента

0: В одном направлении с эталонным крутящим моментом

1: В противоположном направлении с эталонным крутящим моментом

Разряд сотен: Значение компенсации, заданное в параметре F14.21, становится недействительным при блокировке ротора двигателя

0: Недоступно

1: Включено

Эта функция предотвращает соскальзывание ремня, вызванное слишком большой компенсацией низкой частоты (F14.21) или слишком большим крутящим моментом, а также блокировкой ротора двигателя.

Разряд тысяч: Функция запрета обратного вращения

0: Недоступно

1: Непрерывное действие функции запрета обратного вращения

2: Включение функции запрета обратного вращения при запуске. Только пусковой момент имеет функцию запрета обратного вращения.

Разряд единиц и разряд десятков параметра F14.14 определяют полярность заданного и скомпенсированного крутящего момента. Если выбраны AI2, EAI1 и EAI2, то AI2, EAI1 и EAI2 настраиваются на двухполярное управление. Заданная полярность крутящего момента определяется соответствующей полярностью аналогового входа, а не разрядом единиц параметра F14.14. Заданное направление крутящего момента можно в то же самое время динамически переключать с помощью многофункциональных кнопок. Направление заданного крутящего момента можно изменять с помощью многофункциональной кнопки.

F14.15	**Цифровая настройка значения крутящего момента**	**Диапазон: 0,0~200,0% (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**0,0 %**

Если F14.13=0, то значение заданного крутящего момента определяется параметром F14.15. Значение 100,0% параметра

F14.15 соответствует номинальному току двигателя. Фактический крутящий момент на выходе будет снижаться, когда двигатель находится в состоянии ослабевающего поля. При выборе цифровой настройки изменить значение крутящего момента можно нажатиями кнопок увеличения и уменьшения.

F14.16	**Выбор канала ограничения скорости прямого вращения в режиме управления крутящим моментом**	**Диапазон: 0~8**	**0**

0: Цифровая настройка
1: Аналоговое значение с входа AI1
2: Аналоговое значение с входа AI2
3: Настройка с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ, назначенных клеммам внешнего пульта управления
4: Сигнал последовательного интерфейса
(коммуникационный адрес: 1D0A).
5: Аналоговое значение с входа EAI1
(требуется плата расширения)
6: Аналоговое значение с входа EAI2
(требуется плата расширения)
7: Сигнал на высокоскоростном импульсном входе
(следует выбрать соответствующую функцию X8)
8: Ширина импульса на импульсном входе
(следует выбрать соответствующую функцию X8)

При выборе положительного крутящего момента, если крутящий момент нагрузки меньше, чем выходной крутящий момент, то частота вращения двигателя в прямом направлении будет непрерывно увеличиваться до предельной частоты в прямом направлении, определяемой каналом ограничения (F14.16), чтобы не допустить заброса оборотов двигателя.

F14.17	**Выбор канала ограничения скорости обратного вращения в режиме управления крутящим моментом**	**Диапазон: 0~8**	**0**

0: Цифровая настройка
1: Аналоговое значение с входа AI1
2: Аналоговое значение с входа AI2
3: Настройка с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ, назначенных клеммам внешнего пульта управления

4: Сигнал последовательного интерфейса
(коммуникационный адрес: 1D0B).
5: Аналоговое значение с входа EAI1
(требуется плата расширения)
6: Аналоговое значение с входа EAI2
(требуется плата расширения)
7: Сигнал на высокоскоростном импульсном входе
(следует выбрать соответствующую функцию X8)
8: Ширина импульса на импульсном входе
(следует выбрать соответствующую функцию X8)

При выборе отрицательного крутящего момента, если крутящий момент нагрузки меньше, чем выходной крутящий момент, то частота вращения двигателя в обратном направлении будет непрерывно увеличиваться до предельной частоты в обратном направлении, определяемой каналом ограничения (F14.17), чтобы не допустить заброса оборотов двигателя.

F14.18	**Предельное значение скорости прямого вращения в режиме управления крутящим моментом**	**Диапазон: 0,00 Гц~верхний предел частоты (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**50,00 Гц**
F14.19	**Предельное значение скорости обратного вращения в режиме управления крутящим моментом**	**Диапазон: 0,00 Гц~верхний предел частоты (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**50,00 Гц**

Если F14.16=0, F14.17=0, соответствующая предельная частота положительного или отрицательного крутящего момента подтверждается значениями F14.18 и F14.19.

F14.20	**Время увеличения и уменьшения заданного крутящего момента**	**Диапазон: 0,000~60,000 с (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**0,100 с**

Заданный крутящий момент с выбранного канала настройки образует окончательное значение крутящего момента спустя время увеличения и уменьшения из F14.20. Надлежащим образом подобранное значение F14.20 позволит избежать вибрации двигателя, вызванной скачками заданного крутящего момента.

F14.21	**Компенсация крутящего момента**	**Диапазон: 0,0~100,0% (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**0,0 %**

Разряд десятков в F14.14 и F14.21 определяет полярность и смещение компенсации крутящего момента. Обычно нет необходимости устанавливать компенсацию крутящего момента, когда потери крутящего момента из-за механических потерь двигателя велики. Если уставка равна 100%, она соответствует току номинального крутящего момента двигателя. Если заданный крутящий момент меньше 1,1% номинального крутящего момента, то значение компенсации крутящего момента, определенное в F14.21, не действует.

F14.22	**Положительный коэффициент регулирования усиления крутящего момента**	**Диапазон: 50,0~150,0% (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**100,0%**
F14.23	**Отрицательный коэффициент регулирования усиления крутящего момента**	**Диапазон: 50,0~150,0% (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**100,0%**

При выборе положительного заданного крутящего момента регулировка F14.22 восстановит соответствие фактического выходного и заданного крутящего момента, если они не совпадают.

При выборе отрицательного заданного крутящего момента регулировка F14.23 восстановит соответствие фактического выходного и заданного крутящего момента, если они не совпадают.

F14.24	**Коэффициент динамического торможения**	**Диапазон: 0,0~300,0% (действует, когда F00.24=1 или 2)**	**0,0 %**

В режимах управления скоростью в разомкнутом и замкнутом контуре увеличение напряженности поля может привести к быстрому снижению количества оборотов двигателя при торможении. Энергия, выделяющаяся в процессе динамического торможения полем, поглощается в виде тепла внутри двигателя. В результате при частом торможении полем температура внутри двигателя будет повышаться. Необходимо следить за температурой, чтобы она не превысила допустимый предел. Если управляющая

команда будет подана во время динамического торможения полем, то функция динамического торможения будет отменена, и преобразователь частоты будет вновь работать на частоте уставки. При использовании тормозного резистора необходимо отключить функцию динамического торможения полем.

F14.25	**Константа времени пуска с предвозбуждением**	**Диапазон: 0,1~3,0 (действует, когда F00.24=3)**	**0,5**

В режиме векторного управления без обратной связи (SVC) надлежащее уменьшение значения F14.25 сократит время пуска двигателя, обеспечивая быстрый запуск системы.

F14.26	**Коэффициент пропорциональности контура регулирования скорости**	**Диапазон: 0,010~6,000 (действует, когда F00.24=3)**	**0,500**
F14.27	**Константа времени интегрирования контура регулирования скорости**	**Диапазон: 0,010~9,999 (действует, когда F00.24=3)**	**0,360**

Регулировка F14.26 и F14.27 изменяет чувствительность векторного управления.

F14.28	**Коэффициент стабилизации скорости двигателя**	**Диапазон: 10~300 (действует, когда F00.24=3)**	**100**

Если двигатель, подключенный к приводу, работает нестабильно и вибрирует, то увеличение F14.28 позволит избавиться от вибрации.

F14.29	**Коэффициент увеличения компенсации вибрации**	**Диапазон: 100,0~130,0% (действует, когда F00.24=3)**	**100,0%**

Когда F14.29=100%, компенсация равна 0. Слишком большое значение этого параметра приведет к сверхтоку во время пуска.

F14.30	**Предел частоты при компенсации крутящего момента**	**Диапазон: 0,00 Гц~верхний предел частоты (действует, когда F00.24=1, 2)**	**20,00 Гц**

Если выходная частота больше, чем значение F14.30, то компенсация крутящего момента, определяемая параметром F14.21, равна 0. Фактическая компенсация крутящего момента будет линейно уменьшаться от 0 Гц до частоты, определяемой в F14.30.

7.16 Группа параметров двигателя: F15

F15.00	**Резервный**		
F15.01	**Номинальная мощность асинхронного двигателя**	**Диапазон: 0,1~6553,5 кВт**	**Зависит от типа**
F15.02	**Номинальное напряжение асинхронного двигателя**	**Диапазон: 1~690 В**	**Зависит от типа**
F15.03	**Номинальный ток асинхронного двигателя**	**Диапазон: 0,1~6553,5 А**	**Зависит от типа**
F15.04	**Номинальная частота асинхронного двигателя**	**Диапазон: 0,00~599,00 Гц**	**Зависит от типа**
F15.05	**Номинальная частота вращения асинхронного двигателя**	**Диапазон: 0~60000 об/мин**	**Зависит от типа**
F15.06	**Число пар полюсов асинхронного двигателя**	**Диапазон: 1~7**	**2**

Эти параметры необходимо задать в соответствии со значениями, указанными на заводской табличке двигателя, независимо от используемого режима управления, скалярного или векторного, иначе система может работать со сбоями.

Для более точного скалярного или векторного управления необходима автоматическая настройка двигателя.

Точность автоматической настройки двигателя зависит от правильного задания параметров с заводской таблички двигателя.

F15.07	Сопротивление обмотки статора асинхронного двигателя	Диапазон: 0,001-65,535 Ом (мощность преобразователя частоты<7,5 кВт)	Зависит от типа
		Диапазон: 0,0001-6,5535 Ом (мощность преобразователя частоты≥7,5 кВт)	
F15.08	Сопротивление обмотки ротора асинхронного двигателя	Диапазон: 0,001-65,535 Ом (мощность преобразователя частоты<7,5 кВт)	Зависит от типа
		Диапазон: 0,0001-6,5535 Ом (мощность преобразователя частоты ≥7,5 кВт)	
F15.09	Индуктивность рассеяния обмотки асинхронного двигателя	Диапазон: 0,01~655,35 мГн (мощность преобразователя частоты<7,5 кВт) Диапазон: 0,001~65,535 мГн (мощность преобразователя частоты ≥ 7,5 кВт)	Зависит от типа
F15.10	Взаимная индуктивность обмоток асинхронного двигателя	Диапазон: 0,1~6553,35 мГн (мощность преобразователя частоты<7,5 кВт)	Зависит от типа
		Диапазон: 0,01~655,35 мГн (мощность преобразователя частоты ≥ 7,5 кВт)	
F15.11	Ток холостого хода асинхронного двигателя	Диапазон: 0,01-655,35 А	Зависит от типа

Параметры F15.07~F15.11 — это характеристики асинхронного двигателя, которых нет на заводской табличке; их необходимо определить путем автоматической настройки. Для качественного управления перед автоматической настройкой с вращением двигателя необходимо разгрузить его. Если асинхронный двигатель невозможно отсоединить от нагрузки, то можно выбрать статическую автоматическую настройку либо ввести параметры двигателя вручную. Можно также задать только параметр F15.01, а для параметров F15.01~F15.11 использовать значения по умолчанию. При выборе другого типа G и P изменятся также и значения по умолчанию для F15.01~F15.11.

F15.12 ~ F15.18	**Резервный**		

F15.19	**Выбор параметров автоматической настройки двигателя**	**Диапазон: 0~3**	**0**

0: Никаких действий

1: Статическая автоматическая настройка

Этот вид настройки используется для двигателей, которые невозможно либо слишком сложно отключить от нагрузки. Перед началом автоматической настройки необходимо ввести правильные значения параметров (F15.01-F15.06) в соответствии с заводской табличкой двигателя. Параметру F15.19 следует присвоить значение 1 и нажать кнопку (ENTER DATA), вернуться в режим мониторинга, затем нажать кнопку (RUN) для запуска автоматической настройки с символом «настройки» на клавиатуре.

После автоматической настройки привод автоматически завершит процесс, и полученные значения сопротивления ротора и статора и индуктивности рассеяния будут сохранены в F15.07-F15.09.

В режиме статической автоматической настройки невозможно определить значения тока холостого хода и взаимного индуктивного сопротивления. Пользователь может самостоятельно ввести эти значения согласно заводским данным о двигателе либо данным из протокола испытаний двигателя. Если такие данные отсутствуют, то следует использовать значения по умолчанию. Неверные данные могут отрицательно повлиять на работу двигателя.

Если во время автоматической настройки будут обнаружены какие-либо отклонения в работе системы, то необходимо остановить настройку нажатием кнопки (STOP RESET).

2: Автоматическая настройка асинхронного двигателя с вращением

Автоматическая настройка с вращением подходит для установок, в которых нагрузка двигателя менее 30% от номинальной, либо это некая нагрузка с малой инерцией. Настоятельно рекомендуется отсоединить нагрузку от двигателя и перевести его в статическое или ненагруженное состояние: это повысит точность автоматической настройки.

Перед началом автоматической настройки необходимо ввести правильные значения параметров (F15.01-F15.06) в соответствии с заводской табличкой двигателя. Параметру F15.19 следует присвоить значение 2 и нажать кнопку (ENTER DATA), вернуться в режим мониторинга,

затем нажать кнопку (RUN) для запуска автоматической настройки с символом «настройки» на клавиатуре. Если после подключения линии двигателя он начинает вращаться в неправильном направлении (в отрицательном направлении для устройства, либо нагрузка больше в текущем направлении), то для изменения направления вращения на противоположное можно присвоить разряду сотен параметра F01.16 значение 1. После завершения настройки следует вручную восстановить исходное значение параметра F01.16.

После автоматической настройки привод автоматически завершит процесс, и полученные значения сопротивления ротора и статора, индуктивности рассеяния, тока холостого хода и взаимного индуктивного сопротивления будут сохранены в F15.07-F15.11.

Если во время автоматической настройки будут обнаружены какие-либо отклонения в работе системы, то необходимо остановить настройку нажатием кнопки (STOP RESET).

3: Резервный

F15.20 ~ F15.22	**Резервный**		

7.17 Группа параметров управления энкодером в замкнутом контуре: F16

F16.00	**Включение сервоуправления нулевой скоростью**	**Диапазон: 0,1**	**0**

Включение сервоуправления нулевой скоростью 0:

Сервоуправление нулевой скоростью недоступно 1:

Сервоуправление нулевой скоростью доступно

Если F16.00=1 или клемме присвоена функция 67, при условии, что нет команды запуска, а частота вращения двигателя меньше нижнего предела F01.12, преобразователь находится в режиме управления нулевой скоростью.

F16.01	**Количество линий энкодера**	**Диапазон: 0~10000**	**1024**

Этот параметр должен быть выбран в соответствии со значением для энкодера, установленного на валу двигателя, в противном случае возникнет смещение между отслеживаемой и фактической частотой вращения двигателя.

F16.02	**Направление вращения энкодера**	**Диапазон: Разряд единиц: 0, 1 Разряд десятков: 0~3**	**00**

Разряд единиц: Чередование фаз в порядке AB

0: Прямое вращение

1: Обратное вращение

Разряд десятков: Набор точек позиционирования и поиск направления позиционирования

0: Поиск положения в соответствии с заданным направлением вращения.

1: Поиск положения в соответствии с прямым вращением

2: Поиск положения в соответствии с обратным вращением

3: Поиск положения в соответствии с произвольным направлением

Перечисленные выше параметры определяют количество импульсов энкодера на один оборот и последовательность фаз AB энкодера; неверная последовательность фаз приведет к аварийному сигналу превышения тока привода.

F16.03	**Коэффициент дробной частоты энкодера**	**Диапазон: 0,001~60,000**	**1,000**

Этот параметр может скорректировать фактическую частоту вращения двигателя, если энкодер установлен не на валу двигателя.

Например, если энкодер установлен на редукторе с отношением 10:1, то значение параметра F16.02, равное 10,000, позволит получить правильное значение фактической частоты вращения двигателя.

Поскольку в режиме векторного управления по замкнутому контуру энкодер, как правило, устанавливают непосредственно на валу двигателя, в этом режиме не требуется изменять этот параметр.

F16.04	**Коэффициент фильтрации энкодера**	**Диапазон: 5~100**	**15**

В некоторых случаях, при наличии сильных помех, некоторое увеличение значения F16.04 может ослабить вибрацию двигателя, возникающую из-за помех, искажающих сигнал энкодера. В то же время как слишком большое, так и слишком малое значение F16.04 вызывает вибрацию в системе.

Для надлежащей работы векторного управления по замкнутому контуру необходима правильная настройка не

только группы параметров F16, но и параметра F00.19.

F16.05	**Режим управления по положению**	**Диапазон: 0~4 (только когда F00.24=1)**	**0**

0: Режим управления по положению недоступен
1: Режим позиционирования по точкам
2: Режим определения точки восстановления
3~4: Резервный

Если F16.05=1 и задействована многофункциональная входная клемма № 66, то преобразователь позиционируется на угол, определяемый F16.12, в соответствии с режимом поиска положения, определяемым разрядом десятков параметра F16.02. В режиме позиционирования по точкам при потере импульса Z преобразователь выдаст аварийный сигнал E-40 (потеря импульса Z).

Если F16.05=2 и задействована многофункциональная входная клемма № 69, то при команде пуска не в толчковом режиме двигатель переместится в исходное положение, записанное системой; исходное положение определяется с помощью функции клеммы 68 или при первом включении питания.

F16.06	**Максимальная частота управления положением**	**Диапазон: 0,01~100,00 кГц**	**30,00 Гц**
F16.07	**Минимальная частота управления положением**	**Диапазон: 0,01~5,00 Гц**	**0,01 Гц**

Параметры F16.06, F16.07 не ограничиваются параметрами F01.11, F01.12, F01.13.

F16.08	**Смещение после подсчета импульсов перед завершением позиционирования**	**Диапазон: 0~60000**	**30**

В соответствии с набором управления позиционированием для параметра это число импульсов, на которое двигатель медленно смещается на частоте, заданной в F16.07.

Параметр должен иметь подходящее значение. Слишком маленькое значение приведет к перебегу при окончательном позиционировании, что отрицательно влияет на общую точность позиционирования. Если выбрано слишком большое значение, то окончательное позиционирование может переключиться с более высокой выходной частоты на частоту медленного перемещения, что вызовет вибрацию двигателя и всей системы. При высокой инерции и низкой силе трения заданное значение следует увеличить.

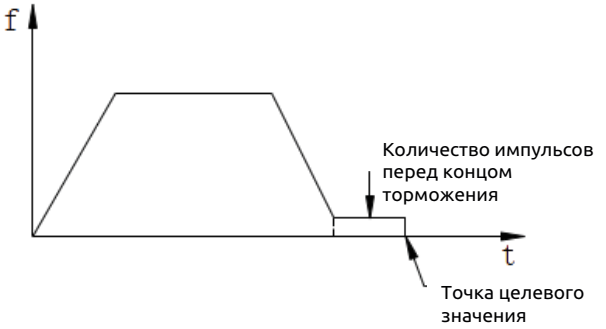


Рисунок 7-44. Остаточные импульсы после завершения торможения при позиционировании

F16.09	**Достижение диапазона импульсов при позиционировании**	**Диапазон: 1~255**	**2**

Параметр служит для управления позиционированием; позиционирование входит в допустимый диапазон погрешности положения до целевого значения настройки. Если F16.09=2, то в пределах ±2 импульсов от целевого положения считается, что положение достигнуто (см. рис. 7-45). После этого клемма Y может выдать сигнал достижения целевого положения.

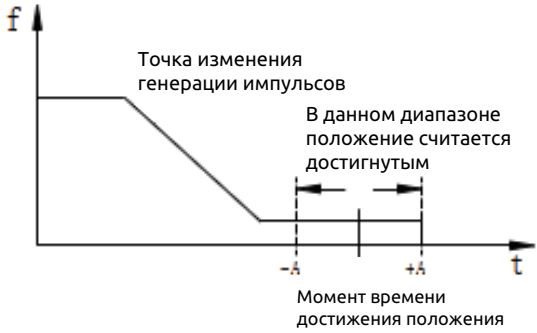


Рисунок 7-45. Достижение диапазона настройки при позиционировании

F16.10	**Коэффициент усиления контура управления по положению**	**Диапазон: 1~5000**	**200**

Чем больше это значение, тем быстрее отклик по положению, однако слишком большое значение настройки может вызвать вибрации в системе.

F16.11	**Точка изменения генерации импульсов**	**Диапазон: 0,01~30,00 Гц**	**5,00 Гц**

Чем меньше это значение, тем быстрее отклик по положению, однако слишком малое значение настройки может вызвать вибрации в системе.

F16.12	**Позиционирование по точкам относительно угла, образованного с осью Z**	**Диапазон: 0,00~360,00 градусов**	**0,00**
F16.13	**Время разгона-торможения при управлении по положению**	**Диапазон: 1~60000**	**200**

Чем больше это значение, тем быстрее отклик по положению, однако слишком большое значение настройки может вызвать вибрации в системе. Единица времени определяется параметром F01.19. Заводская настройка по умолчанию для F16.13 равна 20,0 с.

7.18 Группа расширенных параметров 1: F17

F17.00	**Версия Profibus**	**-**	**-**

F17.01	**Коэффициент масштабирования частоты при записи PZD2**	**Диапазон: 0,1%~6553,5%**	**100,0%**

Этот параметр действует лишь в том случае, когда в аппаратной конфигурации выбран формат, отличный от ESQ500/600. Слово PZD2, которое ПЛК направляет преобразователю, и значение F17.01, отмастшабированное в соответствии с коэффициентом масштабирования, сохраняются в преобразователе. Параметр F17.03 используется для установки знакового бита, который ПЛК отправляет преобразователю в PZD2. Если присвоено значение 2, то значение отрицательное, в противном случае значение положительное. (в соответствии с архитектурой компьютерных систем числа со знаком в ПЛК хранятся в формате с поразрядным дополнением до двух. Например, 16-разрядное число со знаком '-10' имеет внутреннее представление 65526. Знак числа 65526 в слове PZD определяется параметром F17.03: если F17. 03 = 2, то PZD = -10, иначе PZD = 65526).

F17.02	**Коэффициент частотного масштабирования при чтении PZD2**	**Диапазон: 0,1%~6553,5%**	**100,0%**

Этот параметр действует лишь в том случае, когда в аппаратной конфигурации выбран формат, отличный от ESQ-500/500/600. Преобразователь возвращает слово PZD2, которое должно вернуться к ПЛК, и масштабирует значение F17.01 для ПЛК в соответствии с коэффициентом масштабирования. Для определения знака слова PZD2, возвращаемого от преобразователя в ПЛК, используется параметр F17.04. Если F17.04 = 2, то значение отрицательное, в противном случае оно положительное (в соответствии с архитектурой компьютерных систем числа со знаком в ПЛК хранятся в формате с поразрядным дополнением до двух. Например, 16-разрядное число со знаком '-10' имеет внутреннее представление 65526. Знак числа 65526 в слове PZD определяется параметром F17.03: если F17. 03 = 2, то PZD = -10, иначе PZD = 65526).

F17.03	**Запись символов PZD1~ PZD10**	**Диапазон: 0~65535**	**0**

Если F17.03 = 2, то значение, которое ПЛК направляет преобразователю, представляет собой число со знаком, в противном случае это число без знака. Этот параметр действует лишь в том случае, когда в аппаратной конфигурации ПЛК выбран формат ABB.

F17.04	**Чтение символов PZD1~ PZD10**	**Диапазон: 0~65535**	**0**

Если F17.04 = 2, то значение, которое преобразователь выгружает в ПЛК, представляет собой число со знаком, в противном случае это число без знака. Этот параметр действует лишь в том случае, когда в аппаратной конфигурации ПЛК выбран формат ABB.

F17.05	**Режим защиты от нехватки воды**	**Диапазон: 0~2**	**0**
F17.06	**Ток защиты от нехватки воды**	**Диапазон: 10%~150%**	**80%**
F17.07	**Время включения после срабатывания защиты от нехватки воды**	**Диапазон: 0~3000 мин.**	**60 мин**
F17.08	**Время принятия решения о нехватке воды**	**Диапазон: 1,0~100,0 с**	**5,0 с**

Если F17.05 = 1, то по сигналу с многофункциональной клеммы X определяется нехватка воды. Функция 70: Входной сигнал о нехватке воды, Функция 71: Входной сигнал об уровне воды. При обнаружении ошибки нехватки воды, то есть при обнаружении сигнала на входе (функция № 71) время будет автоматически сброшено, и отсчет начнется заново.

Если F17.05 = 2, то нехватка воды определяется по выходной частоте ПИД-регулятора (достигнут ли верхний предел F11.15 после запуска преобразователя); после оценки времени F17.08, если выходной ток преобразователя меньше F17.06 * значение тока, определяемое номинальным током двигателя (F15.03), то преобразователь сообщает об ошибке нехватки воды E-42 и запускает отсчет времени задержки F17.07, после которого автоматический сброс будет снова работать; если при обнаружении ошибки будет нажата кнопка сброса ошибки, то преобразователь должен будет снова подать команду запуска. При возникновении ошибки E-42 параметры F19.01, F19.02 и автоматический сброс ошибки не действуют.

F17.09	**Параметры настройки отображения выходной мощности**	**Диапазон: 20~300%**	**100,0%**

F17.16	**Спящий режим при подаче воды**	**Диапазон: 0,1**	**0**

0: Спящий режим не включается

1: Спящий режим

В режиме подачи воды можно проверить текущее состояние спящего режима с помощью этого параметра. В спящем режиме соответствующий параметр монитора F00.13 отображает надпись “SLEEP”.

7.19 Группа параметров расширенных функций управления: F18

F18.00	**Закрепление управляющей частоты панели управления**	**Диапазон: 0~15**	**0**

F18.00 позволяет связать панель управления с каналами эталонной частоты, чтобы достичь синхронного переключения.

0: Нет связи

1: Цифровая настройка с клавиатуры

2: Аналоговое значение с входа AI1

3: Аналоговое значение с входа AI2

4: Настройка с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ, назначенных клеммам внешнего пульта управления

5: Настройка по каналам связи (MODBUS и Field Bus используют одни и те же регистры для хранения)

6: Аналоговое значение с входа EAI1 (требуется плата расширения)

7: Аналоговое значение с входа EAI2 (требуется плата расширения)

8: Сигнал на высокоскоростном импульсном входе (следует выбрать соответствующую функцию X8)

9: Настройка по ширине импульса на входе (следует выбрать соответствующую функцию X8)

10: Настройка по сигналу на клемме энкодера (определяется по X1 и X2)

11~15: Резервный

К одному и тому же каналу эталонной частоты могут быть привязаны различные каналы управляющих команд. После успешного установления связи привязанный канал эталонной

частоты имеет самый высокий приоритет и доступен для привязки основной частоты.

F18.01	**Привязка способа управления посредством клеммы к способу настройки частоты**	**Диапазон: 0~15**	**0**

См. описание F18.00

F18.02	**Привязка способа управления посредством последовательного интерфейса к способу настройки частоты**	**Диапазон: 0~15**	**0**

См. описание F18.00

F18.03	**Выбор интегральной функции цифровой частоты**	**Диапазон: Разряд единиц: 0,1 Разряд десятков: 0,1 Разряд сотен: 0,1,2 Разряд тысяч: 0,1**	**0000**

Разряд единиц: Настройка интегрального управления с помощью кнопок УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ на панели управления

0: Интегрирование включено

1: Интегрирование отключено

Разряд десятков: Настройка интегрального управления с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ, назначенных клеммам внешнего пульта управления

0: Интегрирование включено

1: Интегрирование отключено

Разряд сотен: Использование поворотного переключателя на панели управления

0: Поворотный переключатель доступен в интерфейсе текущего контроля

1: Поворотный переключатель недоступен в интерфейсе текущего контроля

2: Кнопки УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ и поворотный переключатель в интерфейсе текущего контроля недоступны.

Разряд тысяч: Режим регулировки частоты посредством панели управления

0: Недоступен

1: Доступен, диапазон регулировки определяется параметром F18.05

Эту функцию необходимо использовать совместно с функциями 16 и 17 многофункциональной клеммы.

F18.04	**Настройка интегрирования с помощью кнопок УВЕЛИЧЕНИЯ/ УМЕНЬШЕНИЯ на панели управления**	**Диапазон: 0,01~50,00 Гц**	**0,10 Гц**

Когда включена функция интегрирования кнопок УВЕЛИЧЕНИЯ/ УМЕНЬШЕНИЯ, при последовательной регулировке в одном направлении включается интегрирование, а скорость интегрирования определяется параметром F18.04.

Эта функция полезна для задач, требующих быстрой перестройки частоты.

F18.05	**Настройка шага регулировки без интегрирования с помощью кнопок на панели управления**	**Диапазон: 0,01~10,00 Гц**	**0,01 Гц**

Если функция интегрирования кнопок УВЕЛИЧЕНИЯ/ УМЕНЬШЕНИЯ отключена, то шаг регулировки частоты задается значением параметра F18.05.

F18.06	**Настройка интегрирования с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ, назначенных клеммам внешнего пульта управления**	**Диапазон: 0,01~50,00 Гц**	**0,20 Гц**
F18.07	**Размер шага регулировки без интегрирования с помощью клемм внешнего пульта управления**	**Диапазон: 0,01~10,00 Гц**	**0,10 Гц**

См. описание функций F18.04 и F18.05, аналогичных функциям F18.06 и F18.07.

F18.08	**Регулирование со статизмом по частоте**	**Диапазон: 0,00~10,00 Гц**	**0,00 Гц**

Если одну и ту же нагрузку приводят в действие несколько приводов, эта функция позволяет равномерно распределить нагрузку между ними.

Когда нагрузка одного привода больше, чем у другого, происходит снижение его нагрузки и равномерное распределение.

Эта функция подходит для распределения общей нагрузки между несколькими двигателями. Значение параметра F18.08 — это максимальная сниженная частота, когда двигатель достигает номинальной мощности.

F18.09	**Заданное суммарное время включения**	**Диапазон: 0~65535 ч**	**0**
F18.10	**Заданное суммарное время работы**	**Диапазон: 0~65535 ч**	**0**

Когда фактическое суммарное время работы достигнет установленного значения, заданного в параметре F18.10, привод выдает предупредительное сообщение. См. описание параметров F09.00~F09.03.

Значение параметра F18.09 — это ожидаемое суммарное время включения, заданное на заводе-изготовителе.

Суммарное время включения и суммарное время работы можно проверить с помощью параметров контроля группы C.

F18.11	**Включение функции запуска по таймеру**	**Диапазон: 0,1**	**0**

0: Отключен
1: Включен

F18.12	**Время останова работы по таймеру**	**Диапазон: 0,1~6500,0 мин.**	**2,0 мин.**

Когда в настройках параметра F18.11 включена функция запуска по таймеру, то при запуске преобразователя включается таймер.

Привод автоматически отключится, и многофункциональная клемма Yi (с выбранной для нее функцией 33) выдает предупредительное сообщение, когда будет достигнуто заданное время останова.

По окончании каждого цикла работы таймер запуска

преобразователя обнуляет показания. Пользователь может контролировать текущее время работы посредством группы параметров F0.

F18.13	**Время текущего цикла**	**Диапазон: 0,0~6500,0 мин.**	**1,0 мин.**

Когда фактическое время работы достигнет этого времени, многофункциональная клемма Yi (с выбранной для нее функцией 34) выдает предупредительное сообщение «Currently operation time reached» (Достигнуто текущее время работы).

F18.14	**Выбор кнопок ВВЕРХ/ВНИЗ панели управления в режиме контроля**	**Диапазон: 0~6**	**0**

0: Настройка канала частоты посредством панели управления
1: Настройка заданного значения посредством ПИД-регулятора
2~6: Резервный.

Когда параметр F18.14 = 1, кнопки ВВЕРХ/ВНИЗ используются для регулировки заданного значения частоты посредством ПИД-регулятора только в режиме контроля.

Когда параметр F18.14 = 0, кнопки ВВЕРХ/ВНИЗ используются для регулировки заданного значения частоты не только в режиме контроля.

F18.15	**Конечная частота компенсации вибрации при скалярном управлении**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ Верхний предел частоты**	**50,00 Гц**

В режиме скалярного управления, когда выходная частота преобразователя превышает предельную частоту, подавление значения, заданного в параметре, F03.12 будет отключено. Регулировка F18.15 позволяет ограничивать вибрации двигателя в большом диапазоне.

F18.16	**Функции расширенного управления**	**Диапазон: Разряд единиц: 0, 1 Разряд десятков: 0, 1 Разряд сотен: 0, 1 Разряд тысяч: 0, 1 (Этот параметр действителен, когда F00.24=1 или 2)**	**0001**

Когда в разряде десятков параметра F18.16 задано значение «0», предел крутящего момента устанавливается в соответствии с номинальным током преобразователя. Когда в бите введено значение «1», это значение ограничивается в соответствии с номинальным крутящим моментом двигателя. Рассмотрим в качестве примера крутящий момент электродвигателя: Разряд десятков параметра F14.13 = 1 (выбран вход AI1), F14.09 = 150,0 %, номинальный ток преобразователя In = 100 A, номинальный ток двигателя Im (F15.01) = 90, ток холостого хода двигателя Io (F15.11) = 30A. Когда разряд единиц параметра F18.16=0, на вход AI1 подается максимальная нагрузка, максимальный выходной ток инвертора = In * F14.09 = 150A. Когда разряд единиц параметра F18.16=1, на вход AI1 подается максимальная нагрузка, максимальный выходной ток инвертора= Sqrt ((F14.09 × Sqrt (Im × Im-Io × Io)) 2 + Io2) = 130 A.

Когда разряд сотен параметра F18.16 = 1, включается режим работы с нижней предельной частотой. Когда при подъемной нагрузке возникает эффект тяги, можно использовать эту функцию для коррекции значения параметра F01.12, эффективно решить эту проблему.

Когда разряд тысяч параметра F18.16 =1, то при крутящем моменте меньше 1,1% и частоте двигателя меньше 2 Гц в режиме регулирования скорости/крутящего момента ШИМ блокируется, а двигатель находится в свободном состоянии. Данная функция доступна, если F00.24=1.

F18.17	**Выбор управления охлаждающим вентилятором**	**Диапазон: Разряд единиц: 0~2 Разряд десятков: 0,1**	**00**

Разряд единиц: Режим управления вентилятором

0: Интеллектуальный вентилятор

1: Постоянная работа преобразователя частоты после включения питания

2: Вентилятор не работает, но запускается автоматически, когда температура превышает 75 градусов.

Разряд десятков: Режим управления частотой вращения вентилятора

0: Регулировка частоты вращения посредством ШИМ

1: Работа на максимальной частоте вращения.

При интеллектуальном управлении после отключения преобразователя, если измеряемая температура ниже 35 градусов, вентилятор автоматически отключается через 20 секунд.

F18.18	**Без коэффициента усиления проскальзывания вектора скорости**	**Диапазон: 50%~200%**	**100%**

При векторном управлении без датчика скорости (F00.24 = 1) этот параметр используется для настройки точности частоты вращения двигателя: когда частота вращения двигателя низкая, значение параметра увеличивается, и наоборот.

F18.19	**Мин. величина общей потребляемой мощности**	**Диапазон: 0~9999**	**0**
F18.20	**Макс. значение общей потребляемой мощности**	**Диапазон: 0~65535**	**0**
F18.21	**Коэффициент коррекции для расчета величины потребления мощности**	**Диапазон: 50,0%~200,0%**	**100,0%**

Значения параметров F18.19 и F18.20 отображают общую мощность, потребляемую преобразователем под определенной нагрузкой. Аналогично, для C-x можно задать значение «59» и «60», чтобы контролировать количество энергии, потребляемой панелью управления. Если минимальное значение параметра F18.20 составляет 10000 кВт.ч, например, F18.19 = 1000, F18.20 = 4, общая потребляемая мощность = 4 × 10000 + 1000 = 41000 кВт.ч.

Чтобы перезапустить расчет энергопотребления, можно также установить параметры F18.19 и F18.20 на «0». Если расчетная потребляемая мощность неправильная, параметр F18.21 можно отрегулировать так, чтобы расчетная потребляемая мощность соответствовала фактическому потреблению.

F18.22	**Основной канал раздельного регулирования напряжения/ частоты.**	**Диапазон: 0~8**	**1**

0: Настройка кнопками на панели управления (определяется значением параметра F18.23)

1: Аналоговое значение с входа AI1

2: Аналоговое значение с входа AI2

3: Настройка с помощью функций УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ, назначенных клеммам внешнего пульта управления

4: Резервный

5: Аналоговое значение с входа EAI1

(требуется плата расширения)

6: Аналоговое значение с входа EAI2

(требуется плата расширения)

7: Сигнал на высокоскоростном импульсном входе

(следует выбрать соответствующую функцию для клеммы X8)

8: Ширина импульса на импульсном входе (следует выбрать соответствующую функцию для клеммы X8) Примечание: Максимальное число каналов 0 ~ 8 соответствует номинальному напряжению двигателя

Когда F03.00 = 5 и F00.24 = 0, включается режим раздельного регулирования напряжения/частоты. Частота задается исходным способом, а напряжение определяется значением параметра F18.22. Можно выбрать цифровую настройку, аналоговую настройку, настройку посредством кнопок ВВЕРХ / ВНИЗ и т. д., а также непосредственно изменить значения с помощью параметра F18.23. Таким образом можно управлять общим индукционным нагревом, мощностью преобразователя, моментным двигателем.

F18.23	**Цифровой вход раздельного регулирования напряжения/частоты**	**Диапазон: 0,0%~100,0%**	**0,0 %**

Цифровой вход раздельного регулирования напряжения/частоты 100% соответствует номинальному напряжению двигателя.

F18.24	**Коэффициент усиления проскальзывания низких частот**	**Диапазон: 30~300%**	**100%**

Этот параметр действителен, когда F00.24=1, и предназначен для повышения точности частоты вращения при низкой частоте.

7.20 Группа функциональных параметров защиты: F19

F19.00	**Время ожидания перезапуска после отключения питания**	**Диапазон: 0,0~20,0 с (0 означает, что функция отключена)**	**0,0 с**

Этот код определяет, будет ли выполняться автоматический перезапуск преобразователя по истечении заданного времени ожидания при отключении и последующем включении

электропитания.

Если F19.00=0,0 с, то при отключении и последующем включении электропитания преобразователь не запустится автоматически. Если F19.00≠0,0 с, то при отключении и последующем включении электропитания преобразователь запустится автоматически согласно способу пуска, который определен кодом F02.00, по истечении времени ожидания, заданного кодом F19.00.

Условия повторного включения питания после отключения: перед отключением питания преобразователь должен находиться в состоянии работы, при повторном включении питания не должно быть отказов и активных сигналов; не должно быть других факторов, препятствующих нормальному пуску преобразователя.

F19.01	**Количество самовосстановлений после отказа**	**Диапазон: 0~10 (0 означает, что функция самовосстановления не выполняется)**	**0**
F19.02	**Временной интервал самовосстановления после отказа**	**Диапазон: 0,5~20,0 с**	**5,0 с**

Из-за колебаний нагрузки во время работы преобразователя могут случаться отказы, при которых преобразователь отключает выход и прекращает работу. Чтобы работа оборудования не останавливалась, следует выбрать функцию самовосстановления без выдачи сигнала ошибки с остановом в соответствии с выбранным режимом останова. Преобразователь перезапустится в течение заданного времени в режиме пуска с отслеживанием частоты вращения. Если перезапуск невозможен, сработает функция защиты от отказов и преобразователь останется в состоянии останова. Если количество самовосстановлений после отказа задано на 0, сигнал ошибки не выдается, функция самовосстановления не выполняется.

(1) При использовании функции самовосстановления после отказа следует убедиться, что работа оборудования разрешена, а преобразователь не находится в состоянии отказа.

(2) Функция самовосстановления не действует в том случае, если срабатывание системы защиты от отказов вызвано защитой клеммы при включении питания, ошибкой таймера, перегрузкой

и перегревом, коротким замыканием на выходе, замыканием на землю и недостаточным напряжением при работе.

(3) Если F19.00≠0, действует функция останова и перезапуска. Эту функцию следует применять с осторожностью, поскольку пуск данного оборудования может осуществляться без участия оператора.

F19.03	**Выбор действия при срабатывании защиты двигателя от перегрузки**	**Диапазон: 0~2**	**2**

Данный код определяет режим при срабатывании функции защиты в случае перегрузки двигателя переменного тока.

0: Выдача сигнала ошибки, продолжение работы: Выдается только предупреждение, защита двигателя от перегрузки отсутствует (данный режим следует использовать с осторожностью, поскольку преобразователь не предпринимает никаких действий по защите управляемого им двигателя от перегрузки).

1: Выдача сигнала ошибки и останов в соответствии с выбранным режимом останова

2: Отказ, останов с движением по инерции. В случае перегрузки преобразователь прекращает работу (отключает выход), а двигатель останавливается по инерции.

F19.04	**Коэффициент коррекции значения тока для настройки защиты двигателя от перегрузки**	**Диапазон: 10,0~2000,0% (Номинальный ток двигателя)**	**100,0%**

Для эффективной защиты от перегрузки управляемых преобразователем двигателей различных типов следует настраивать значение кода F15.03 (номинальный ток двигателя) в соответствии с характеристиками, приведенными на паспортной табличке конкретного двигателя.

Настройка кода F19.04 определяет допустимое время работы двигателя с перегрузкой. Его можно скорректировать. Как показано на Рис. 7-46, если выходной ток двигателя составляет 150% от номинального тока двигателя, и работа с перегрузкой продолжается в течение времени, равного «4 мин * F19.04», то выдается сигнал ошибки о срабатывании защиты двигателя от перегрузки. Если F19.04=120.0%, то допустимое время работы с перегрузкой составляет 4 мин * 120,0%=4,8 мин. Минимальное время перегрузки двигателя составляет 5 с.

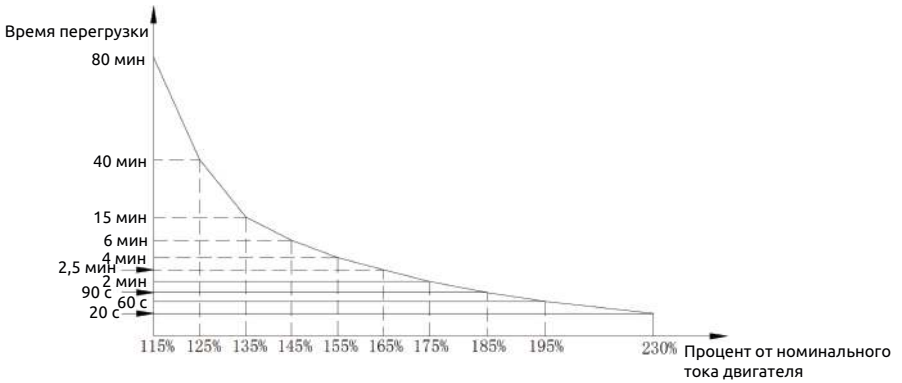


Рис. 7-46 Защиты с помощью электронного теплового реле

Это значение может быть задано в соответствии с пользовательскими настройками. При этом, если двигатель перегружен и требует немедленного срабатывания защиты, следует уменьшить значение кода F19.04, в противном случае следует увеличить значение.

F19.05	**Выбор обнаружения предварительного оповещения о перегрузке преобразователя частоты**	**Диапазон: 0,1**	**0**

0: Действует постоянно. Преобразователь продолжает работу при обнаружении перегрузки во время работы.

1: Действует только при работе с постоянной скоростью. Преобразователь продолжает работу при обнаружении перегрузки только в режиме работы с постоянной скоростью.

F19.06	**Уровень обнаружения предварительного оповещения о перегрузке**	**Диапазон: 20~180% (Номинальный ток преобразователя)**	**130%**
F19.07	**Время задержки предварительного оповещения о перегрузке преобразователя частоты**	**Диапазон: 0,0~20,0 с**	**5,0 с**

Если выходной ток превысит значение, заданное кодом F19.06, а уровень сигнала будет сохраняться в течение времени задержки, заданного кодом F19.07, выход с открытым коллектором выдаст

сигнал включения (см. Рис. 7-47 и описание кодов F09.00~F09.03).

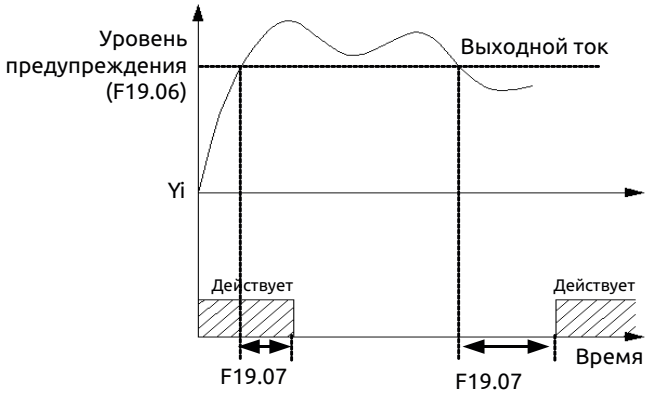


Рис. 7-47 Сигнал тревоги о перегрузке

F19.08	**Уровень обнаружения оповещения о недостаточной нагрузке двигателя**	**Диапазон: 0,0~120,0% (Номинальный ток двигателя)**	**50,0%**
F19.09	**Время обнаружения оповещения о недостаточной нагрузке двигателя**	**Диапазон: 0,1~60,0 с**	**2,0 с**

Если выходной ток преобразователя опустится ниже значения, заданного кодом F19.08 (значение зависит от номинального тока двигателя), а уровень сигнала будет сохраняться в течение времени задержки, заданного кодом F19.09, выход Yi выдаст сигнал тревоги о недостаточной нагрузке.

F19.10	**Действие при обнаружении оповещения о недостаточной нагрузке двигателя**	**Диапазон: Разряд единиц: 0~2 Разряд десятков: 0~2**	**00**

Разряд единиц: выбор обнаружения.

0: Не выполняется.

1: Действует постоянно. Функция обнаружения действует постоянно во время работы преобразователя.

2: Действует только в режиме работы с постоянной скоростью. Функция обнаружения действует только в режиме работы с

постоянной скоростью.

Разряд десятков: выбор действия.

0: Выдача сигнала ошибки, продолжение работы. Преобразователь только выдает предупредительный сигнал при обнаружении недостаточной нагрузки двигателя.

1: Выдача сигнала ошибки и останов в соответствии с выбранным режимом останова

2: Отказ, останов с движением по инерции. При обнаружении недостаточной нагрузки двигателя преобразователь прекращает генерировать ШИМ сигналы (отключает выход), а двигатель останавливается по инерции.

F19.11	**Выбор действия при обнаружении обрыва фазы на входе/выходе, короткого замыкания**	**Диапазон: Разряд единиц: 0,1 Разряд десятков: 0,1 Разряд сотен: 0,1 Разряд тысяч: 0,1**	**1111**

Разряд единиц: защиты от обрыва фаз на входе.

0: Не выполняется.

1: Сообщение об ошибке, останов с движением по инерции. Если преобразователь обнаруживает отсутствие одной фазы на входе, выдается сигнал ошибки и выполняется останов с движением по инерции.

Разряд десятков: Защита от обрыва фаз на выходе

0: Не выполняется.

1: Сообщение об ошибке, останов с движением по инерции. Если преобразователь обнаруживает отсутствие одной фазы на выходе, выдается сигнал ошибки и выполняется останов с движением по инерции.

Разряд сотен: защита при обнаружении короткого замыкания при включении питания.

0: Не выполняется.

1: Отказ, останов с движением по инерции. Если при включении питания происходит короткое замыкание на землю на выходе преобразователя, то выдается сигнал ошибки о коротком замыкании на землю, и выполняется останов с движением по инерции.

Разряд тысяч: защита при обнаружении короткого замыкания во время работы.

0: Не выполняется.

1: Отказ, останов с движением по инерции. Если во время работы преобразователя происходит короткое замыкание на землю на выходе преобразователя, то выдается сигнал ошибки о коротком

замыкании на землю, и выполняется останов с движением по инерции.

F19.12	**Выбор защиты от опрокидывания при перегрузке по напряжению**	**Диапазон: 0,1**	**1**

0: Отключено.
1: Включено

F19.13	**Напряжение включения защиты от опрокидывания при перегрузке по напряжению**	**Диапазон: 100~150%**	**125 %**

В процессе торможения: под действием инерции нагрузки темп торможения двигателя может оказаться ниже выходной частоты преобразователя. При этом двигатель будет возвращать энергию обратно в преобразователь, что приведет к повышению напряжения на шине постоянного тока преобразователя. Если не будут предприняты меры по защите, преобразователь отключится из-за перегрузки по напряжению.

В процессе торможения преобразователь отслеживает напряжение на шине и сравнивает его с порогом напряжения включения защиты от опрокидывания, заданного кодом F19.13. Если напряжение на шине превысит этот порог, перестанет снижаться выходная частота преобразователя. Когда напряжение на шине опустится ниже этого порога, работа замедлится, как показано на Рис. 7-48.

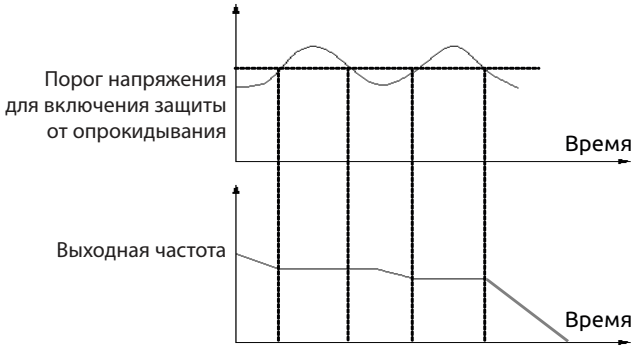


Рис. 7-48 Напряжение включения защиты от опрокидывания

F19.14	**Автоматическое ограничение тока**	**Диапазон: 50~230%**	**170%**
F19.15	**Скорость снижения частоты при автоматическом ограничении тока**	**Диапазон: 0,00~99,99 Гц/с**	**10,00 Гц/с**
F19.16	**Выбор действия при автоматическом ограничении тока**	**Диапазон: 0,1**	**0**

0: Функция отключена в режиме работы с постоянной скоростью.

1: Функция включена в режиме работы с постоянной скоростью.

Функция автоматического ограничения тока используется для ограничения тока нагрузки в режиме реального времени до значения, ниже заданного кодом F19.14. Это предотвращает отключение преобразователя из-за скачка тока. Данная функция особенно полезна для механизмов с большим моментом инерции нагрузки или большими перепадами нагрузки.

Код F19.14 определяет пороговое значение тока для автоматического ограничения тока. Задается в процентах от номинального тока преобразователя.

Код F19.15 определяет темп снижения выходной частоты при нахождении преобразователя в состоянии автоматического ограничения тока.

Если значение кода F19.15 слишком мало, может произойти отказ из-за перегрузки. Если значение кода слишком велико, выходная частота может измениться слишком резко, что может привести к длительному нахождению преобразователя в состоянии генерирования и, как следствие, к срабатыванию защиты от перенапряжения.

Функция автоматического ограничения тока всегда активна при разгоне или торможении. Действие этой функции в режиме работы с постоянной скоростью определяется настройкой кода F19.16.

Если F19.16=0, в режиме работы с постоянной скоростью функция автоматического ограничения тока отключена. Если F19.16=1, в режиме работы с постоянной скоростью функция автоматического ограничения тока включена.

Во время действия функции автоматического ограничения тока выходная частота преобразователя может изменяться. Поэтому, если требуется поддержание стабильной частоты на выходе преобразователя, рекомендуется не включать эту функцию.

F19.17	**Коэффициент быстрого ограничения тока**	**Диапазон: 150%~250%**	**230%**

Функция быстрого ограничения тока позволяет максимально снизить вероятность отказов преобразователя из-за перегрузок по току, обеспечивая бесперебойную работу преобразователя. Однако если преобразователь длительное время находится в состоянии быстрого ограничения тока, это может привести к его перегреву или перегрузке, что вызовет срабатывание соответствующей защиты.

Чем ниже значение кода F19.17, тем выше чувствительность для быстрого ограничения тока. Если код F19.17 задан на 250%, функция быстрого ограничения тока не действует.

F19.18	**Выбор работы двигателя при мгновенном отключении питания**	**Диапазон: 0,1**	**0**

0: Отключен
1: Включен

F19.19	**Скорость понижения частоты (при регулировании со статизмом) при кратковременном отключении питания**	**Диапазон: 0,00~99,99 Гц/с**	**10,00 Гц/с**
F19.20	**Расчетное время восстановления напряжения при кратковременном отключении питания**	**Диапазон: 0,00~10,00 с**	**0,10 с**
F19.21	**Расчетное напряжение при кратковременном отключении питания**	**Диапазон: 60~100%**	**80%**
F19.22	**Максимально допустимое время отключения при кратковременном отключении питания**	**Диапазон: 0,30~5,00 с**	**2,00 с**

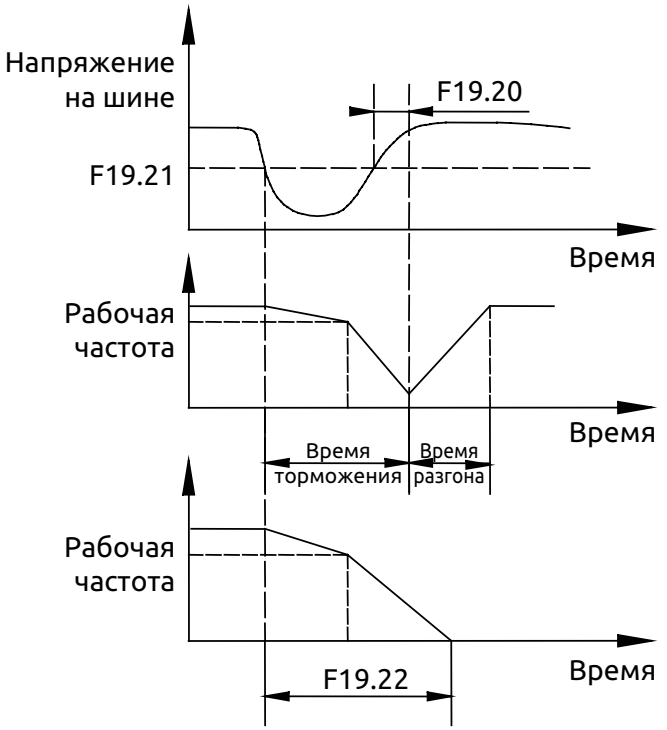


Рис. 7-49 Схема работы преобразователя частоты при кратковременном сбое питания

После кратковременного сбоя питания или внезапного провала напряжения в сети напряжение шины постоянного тока преобразователя снижается. Если эта функция активна, преобразователь компенсирует снижение напряжения шины постоянного тока за счет реактивной энергии, что позволяет поддерживать выходную частоту преобразователя на постоянном уровне.

Если F19.18 = 1, после кратковременного сбоя питания или внезапного провала напряжения в сети преобразователь постепенно понижает рабочую частоту. Как только напряжение на шине восстановится, преобразователь повысит частоту до заданного значения. Если напряжение на шине остается нормальным в течение времени, превышающего значение кода F19.20, подразумевается, что напряжение на шине стало нормальным.

Если произошел кратковременной сбой питания, и такое отключение длилось дольше, чем задано кодом F19.22, преобразователь остановится в режиме свободного останова, не

выдавая сигнал ошибки.

F19.23	**Выбор действия при отказе клеммы внешнего устройства**	**Диапазон: 0~2**	**2**

0: Выдача сигнала ошибки, продолжение работы. Если при проверке в случае отказа клеммы внешнего устройства преобразователь обнаружит, что для клеммы выбрано действие «Без выдачи сигнала ошибки, останов в соответствии с выбранным режимом останова», преобразователь выдаст сигнал ошибки, но продолжит работу. В этом режиме преобразователь не предпринимает никаких действий по защите, поэтому эту функцию следует использовать с осторожностью.

1: Выдача сигнала ошибки и останов в соответствии с выбранным режимом останова. Если при проверке в случае отказа клеммы внешнего устройства преобразователь обнаружит, что для клеммы выбрано действие «Выдача сигнала ошибки», он выдаст сигнал ошибки и произойдет останов в соответствии с выбранным режимом останова.

2: Отказ, останов с движением по инерции. Если при проверке в случае отказа клеммы внешнего устройства преобразователь обнаружит, что для клеммы выбрано действие «Отказ внешнего устройства», он выдаст сигнал ошибки об отказе внешнего устройства, и произойдет останов с движением по инерции.

F19.24	**Выбор защиты клеммы при включении питания**	**Диапазон: 0,1**	**0**

0: Отключено.

1: Включено.

Если включена функция перезапуска после отключения питания, эта функция отключена. Если управление пуском осуществляется через клемму, и включена функция контроля включения питания, то в случае отказа сработает защита клеммы. Эта функция действительна только при назначении клемме функции управления прямым/обратным вращением.

F19.25	**Порог обнаружения потерянного опорного сигнала**	**Диапазон: 0~100%**	**0%**
F19.26	**Время обнаружения потерянного опорного сигнала**	**Диапазон: 0,0~500,0 с**	**0,5 с**

Если уровень опорного сигнала ПИД-регулятора постоянно ниже заданного кодом F19.25 (за основу взято макс. значение), а время такого состояния превышает заданное кодом F19.26 значение, опорный сигнал ПИД-регулятора считается потерянным. Преобразователь работает согласно настройке разряда единиц для кода F19.31. Схема обнаружения потерянного сигнала ПИД-регулятора представлена на Рис. 7-50.

F19.27	**Порог обнаружения потерянного сигнала обратной связи**	**Диапазон: 0~100%**	**12%**
F19.28	**Время обнаружения потерянного сигнала обратной связи**	**Диапазон: 0,0~500,0 с**	**0,5 с**

Если уровень сигнала обратной связи ПИД-регулятора ниже заданного кодом F19.27 (за основу взято входное значение), а время такого состояния превышает заданное кодом F19.28 значение, сигнал обратной связи ПИД-регулятора считается потерянным.

Преобразователь работает согласно настройке разряда десятков для кода F19.31. Схема обнаружения потерянного сигнала ПИД-регулятора представлена на Рис. 7-50.

F19.29	**Порог обнаружения нехарактерного превышения амплитуды**	**Диапазон: 0~100%**	**50%**
F19.30	**Время обнаружения нехарактерного превышения амплитуды**	**Диапазон: 0,0~500,0 с**	**0,5 с**

Если ошибка рассогласования ПИД-регулятора выше заданной кодом F19.29 (за основу взято макс. значение), а время такого состояния превышает заданное кодом F19.30 значение, опорный сигнал ПИД-регулятора считается потерянным. Преобразователь работает согласно настройке разряда сотен для кода F19.31. Схема обнаружения потерянного сигнала ПИД-регулятора представлена на Рис. 7-50.

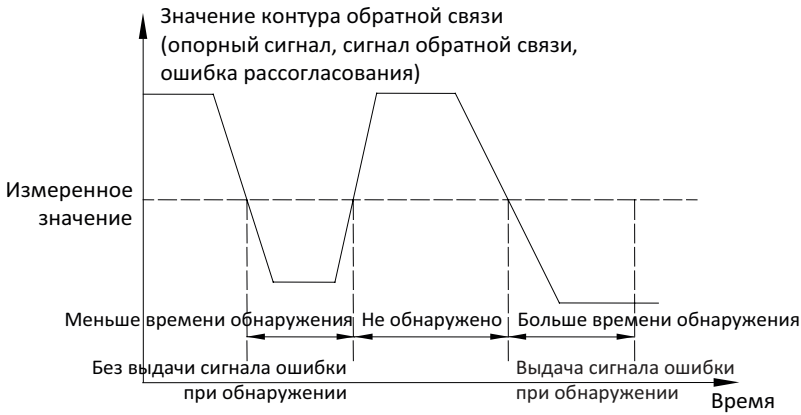


Рис. 7-50 Временная диаграмма для обнаружения сигналов в контуре обратной связи

F19.31	**Выбор действия при срабатывании защиты 1**	**Диапазон: Разряд единиц: 0~3 Разряд десятков: 0~3 Разряд сотен: 0~3**	**000**

Этот код определяет выбираемое действие для управления с ПИД-регулированием при потере опорного сигнала и ошибке рассогласования. Если код задан на значение 0 или 1, преобразователь не реагирует. Если не выбрана ни одна из функций защиты, пользователям следует настраивать этот параметр с учетом конкретной ситуации.

Разряд единиц: настройка при обнаружении потери опорного сигнала ПИД-регулятора.

0: Не выполняется.

1: Выдача сигнала ошибки, продолжение работы.

2: Выдача сигнала ошибки и останов в соответствии с выбранным режимом останова

3: Отказ, останов с движением по инерции.

Разряд десятков: настройка при обнаружении потери сигнала обратной ПИД-регулятора.

0: Не выполняется.

1: Выдача сигнала ошибки, продолжение работы.

2: Выдача сигнала ошибки и останов в соответствии с выбранным режимом останова.

3: Отказ, останов с движением по инерции.

Разряд сотен: настройка при обнаружении превышения ошибки

рассогласования ПИД-регулятора.

0: Не выполняется.

1: Выдача сигнала ошибки, продолжение работы.

2: Выдача сигнала ошибки и останов в соответствии с выбранным режимом останова

3: Отказ, останов с движением по инерции.

F19.32	**Выбор действия при срабатывании защиты 2**	**Диапазон: Разряд единиц: 0~2 Разряд десятков: 0~2 Разряд сотен: 0~2 Разряд тысяч: 0,1**	**1200**

Этот код определяет выбор действия при ошибке связи через последовательный интерфейс, ошибке ЭСППЗУ, отказе контактора и недостаточном напряжении, если для преобразователя выбрано действие «Без выдачи сигнала ошибки, останов с соответствии с выбранным режимом останова». Если этот код задан на значение 0, то в случае отказа преобразователь только выдаст сигнал ошибки. Если не выбрана ни одна из функций защиты, пользователям следует настраивать этот параметр с учетом конкретной ситуации.

Разряд единиц: выбор действия в случае ошибки передачи данных, в том числе при отсутствии ответов на запросы и сбоях связи.

0: Выдача сигнала ошибки, продолжение работы.

1: Выдача сигнала ошибки и останов в соответствии с выбранным режимом останова

2: Сообщение об ошибке, свободный останов.

Разряд десятков: выбор действия в случае ошибки ЭСППЗУ.

0: Выдача сигнала ошибки, продолжение работы.

1: Выдача сигнала ошибки и останов в соответствии с выбранным режимом останова.

2: Отказ, останов с движением по инерции.

Разряд сотен: выбор действия в случае отказа контактора.

0: Выдача сигнала ошибки, продолжение работы.

1: Выдача сигнала ошибки и останов в соответствии с выбранным режимом останова.

2: Отказ, останов с движением по инерции.

Разряд тысяч: выбор действия при отображении отказа из-за недостаточного напряжения во время работы.

0: Не выполняется.

1: Отказ, останов с движением по инерции.

F19.33	**Задержка обнаружения установления связи при включении питания**	**Диапазон: 0,0—600,0 с**	**10,0 с**

Этот код определяет время задержки обнаружения установления связи при включении питания. Если код F05.04 или F05.05 задан на значение, отличное от 0, действует функция обнаружения установления связи. В течение этого времени задержки устройство не выполняет проверку установления связи после первоначального включения питания.

F19.34	**Резервный**		

F19.35	**Индикация неисправности и синхронизация в период восстановления**	**Диапазон: Разряд единиц: 0,1 Разряд десятков: 0,1**	**00**

Разряд единиц: выбор индикации отказа во время автоматического перезапуска.

0: Действует. Во время автоматического перезапуска сигналы на Yi и Relay обновляются в соответствии с внутренним состоянием.

1: Не действует. Во время автоматического перезапуска сигналы на Yi и Relay отсутствуют (никаких действий). Разряд десятков: выбор функции синхронизации; для отображения сигналов ошибки перед отключением питания.

0: Отключено.

1: Включено. Если при включенной функции преобразователь отображает наличие сигнала отказа на момент последнего отключения питания, он также отображает состояние на момент возникновения последнего отказа. Пользователи должны иметь представление о возможных неисправностях преобразователя и их причинах.

F19.36	**Выбор частоты при продолжении работы в случае сигнала ошибки**	**Диапазон: 0~3**	**0**

Этот код определяет рабочую частоту, если в качестве действия преобразователя в случае его отказа выбрано действие «Выдача сигнала ошибки, продолжение работы».

0: Работа с текущей заданной частотой.

1: Работа с верхней предельной частотой.

2: Работа с нижней предельной частотой.
3: Работа на вспомогательной резервной частоте.

F19.37	**Резервная частота**	**Диапазон: 0,00 Гц ~ Верхний предел частоты**	**10,00 Гц**

Этот код определяет резервную рабочую частоту в случае отказа преобразователя. Его можно использовать вместе с кодом F19.36.

F19.38	**Время обнаружения обрыва связи с энкодером**	**Диапазон: 0,0~8,0 с (если код задан на 0, функция обнаружения не выполняется)**	**0,0 с**

Если преобразователь работает в режиме векторного управления с замкнутым контуром, обнаружение выполняется, пока рабочая частота превышает 1 Гц. Если преобразователю частоты не удается обнаружить входные сигналы A и B от энкодера в течение времени, установленного кодом 19.38, преобразователь выдает сигнал ошибки E-37 и останавливается по инерции.

F19.39	**Чувствительность обнаружения превышения частоты вращения**	**Диапазон: 0,0~120,0% (равно верхнему пределу частоты)**	**120,0%**
F19.40	**Время выдержки обнаружения превышения частоты вращения**	**Диапазон: 0,00~20,00 с (если код задан на 0, функция обнаружения не выполняется)**	**0,00 с**

Если при работе в режиме векторного управления с разомкнутым контуром или замкнутым контуром обнаруживается, что частота вращения двигателя превышает заданное кодом F19.39 значение, и такое состояние длится дольше, чем задано кодом F19.40, преобразователь выдает сигнал ошибки E-38 и останавливается по инерции. Если код F19.40 задан на 0, обнаружение не выполняется; но функция обнаружения доступна, если код F19.39 задан на 0.

F19.41	**Порог обнаружения слишком большого отклонения частоты вращения**	**Диапазон: 0,0~50,0% (равно верхнему пределу частоты)**	**10,0%**
F19.42	**Время обнаружения слишком большого отклонения частоты вращения**	**Диапазон: 0,00~20,00 с (если код задан на 0, функция обнаружения не выполняется)**	**0,00 с**

Если при работе в режиме векторного управления с разомкнутым контуром или замкнутым контуром обнаруживается, что разность между частотой вращения двигателя и заданной частотой вращения достигает значения, заданного кодом F19.41, и такое состояние длится дольше, чем задано кодом F19.42, преобразователь выдает сигнал ошибки E-39 и останавливается по инерции. Если код F19.42 задан на 0, обнаружение не выполняется; но функция обнаружения доступна, если код F19.41 задан на 0.

F19.43	**Коэффициент подавления перенапряжения**	**Диапазон: 0,0~100,0%**	**90,0%**

Чем выше значение кода F19.43, тем более эффективным будет подавление, однако отклик нагрузки будет более медленным. Этот параметр доступен, если код F00.24 задан на значение 1 или 2.

При сильных колебаниях нагрузки у механизмов, склонных к возникновению перенапряжений (таких устройств, как дробилка, пробивной пресс, трубошлифовальный станок и оборудование с муфтами), требуется увеличить значение данного параметра.

F19.44	**Температура включения вентилятора**	**Диапазон: 0,0~100,0ºC**	**75 C**

Вентилятор запускается, когда температура преобразователя превысит заданную кодом F19.44. Когда температура преобразователя опустится ниже значения, равного (F19.44-10)°C, вентилятор отключится.

7.21 Группа параметров управления виртуальным внутренним входным узлом F20

F20.00	**Выбор функции виртуального входа VDI1**	**Диапазон: 0~90**	**0**
F20.01	**Выбор функции виртуального входа VDI2**	**Диапазон: 0~90**	**0**
F20.02	**Выбор функции виртуального входа VDI3**	**Диапазон: 0~90**	**0**
F20.03	**Выбор функции виртуального входа VDI4**	**Диапазон: 0~90**	**0**
F20.04	**Выбор функции виртуального входа VDI5**	**Диапазон: 0~90**	**0**

Виртуальные цифровые входы VDI1–VDI5 выполняют те же функции, что и клеммы Xi на плате управления, и могут использоваться для цифрового ввода. Более подробную информацию см. в описании параметров F08.18–F08.25. Реализация функций, заданных внутренней виртуальной клеммой, должна основываться на доступных функциях клеммы.

F20.05	**Выбор функции виртуального выхода VDO1**	**Диапазон: 0~60**	**0**
F20.06	**Выбор функции виртуального выхода VDO2**	**Диапазон: 0~60**	**0**
F20.07	**Выбор функции виртуального выхода VDO3**	**Диапазон: 0~60**	**0**
F20.08	**Выбор функции виртуального выхода VDO4**	**Диапазон: 0~60**	**0**
F20.09	**Выбор функции виртуального выхода VDO5**	**Диапазон: 0~60**	**0**

Функции виртуального цифрового выхода VDO аналогичны функциям клеммы Yi на плате управления. VDO можно использовать вместе с выходами VDI для реализации логического управления некоторых простых программ.

Если заданное значение функции VDO отлично от 0, то настройки функции и использование выходов VDO будут совпадать с выводом параметра Yi. См. описание группы параметров F09.

F20.10	**Время задержки подключения виртуального выхода VDO1**	**Диапазон: 0,00~600,00 с**	**0,00 с**
F20.11	**Время задержки подключения виртуального выхода VDO2**	**Диапазон: 0,00~600,00 с**	**0,00 с**
F20.12	**Время задержки подключения виртуального выхода VDO3**	**Диапазон: 0,00~600,00 с**	**0,00 с**
F20.13	**Время задержки подключения виртуального выхода VDO4**	**Диапазон: 0,00~600,00 с**	**0,00 с**
F20.14	**Время задержки подключения виртуального выхода VDO5**	**Диапазон: 0,00~600,00 с**	**0,00 с**
F20.15	**Время задержки отключения виртуального выхода VDO1**	**Диапазон: 0,00~600,00 с**	**0,00 с**
F20.16	**Время задержки отключения виртуального выхода VDO2**	**Диапазон: 0,00~600,00 с**	**0,00 с**
F20.17	**Время задержки отключения виртуального выхода VDO3**	**Диапазон: 0,00~600,00 с**	**0,00 с**
F20.18	**Время задержки отключения виртуального выхода VDO4**	**Диапазон: 0,00~600,00 с**	**0,00 с**
F20.19	**Время задержки отключения виртуального выхода VDO5**	**Диапазон: 0,00~600,00 с**	**0,00 с**

Параметры F20.10–F20.19 определяют время размыкания и замыкания клемм VIDO1–VDO5 как время внутренней задержки от размыкания до замыкания.

F20.20	**Управление включением виртуального входа VDI**	**Диапазон: 00~FF**	**00**

Параметр F20.20 предназначен для управления включением виртуальных цифровых входов VDI1–VDI5. Параметр F20.20 (Бит 0–4) соответствует блоку включения VDI1–VDI5, где 0 — отключено, 1 — включено. Отношения описаны ниже:

Разряд десятков | Разряд единиц

БИТ0: включить блок управления VDI1
БИТ1: включить блок управления VDI2
БИТ2: включить блок управления VDI3
БИТ3: включить блок управления VDI4

БИТ0: включить блок управления VDI5

F20.21	Цифровая настройка состояния виртуального входа VDI	Диапазон: 00~FF	00

Состояние виртуальной входной клеммы VDI определяется параметром F20.21, который определяет состояние виртуального входа VDI и состояние виртуальной цифровой выходной клеммы VDO; связь между ними является логическим ИЛИ.

Параметр F20.21 (Бит 0–4) соответствует состоянию VDI1–VDI5, где 0 — отключено, 1 — включено.

F20.22	Подключение виртуального входа/выхода	Диапазон: 00~FF	00

Бит 0: подключение VDI1 и VDO1
0: Положительная логика.
1: Отрицательная логика.
Бит 1: подключение VDI2 и VDO2
0: Положительная логика.
1: Отрицательная логика.
Бит 2: подключение VDI3 и VDO3
0: Положительная логика.
1: Отрицательная логика.
Бит 3: подключение VDI4 и VDO4
0: Положительная логика.
1: Отрицательная логика.
Бит 4: подключение VDI5 и VDO5
0: Положительная логика.
1: Отрицательная логика.
Параметр F20.22 определяет логическую связь между

виртуальными входами и выходами, Бит 0–4 соответствует настройке логической связи VDI1–VDI5 и VDO1–VDO5, где 0 — положительная логика, 1 — отрицательная логика.

Параметр F20.21 определяет состояние VDI, цифровая настройка не будет влиять на F20.22.

7.22 Группа расширенных параметров аналогового входа: F21

F21.00	**Время фильтрации входа EAI1**	**Диапазон: 0~9,999 с**	**0,050 с**
F21.01	**Коэффициент усиления на входе EAI1**	**Диапазон: 0~9,999**	**1,003**
F21.02	**Смещение на входе EAI1**	**Диапазон: 0,0~100,0%**	**0,00%**

Время фильтрации входного сигнала с аналогового входа EAI1 используется для настройки времени фильтрации сигнала для аналогового входа EAI1 в программном обеспечении. Когда аналоговый сигнал на месте легко нарушается, время фильтрации можно увеличить, чтобы значение обнаружения аналогового сигнала было более стабильным. Однако чем больше время фильтрации, тем медленнее отклик на обнаруженный аналоговый сигнал. При настройке времени необходимо учитывать фактические рабочие условия.

Заданное смещение EAI1 выражается в процентах от максимального значения входного сигнала (10 В или 20 мА) и используется для настройки дальнейшей передачи сигнала с аналогового входа EAI1. Рассмотрим в качестве примера положительные входное напряжение и смещение, соотношение между заданным смещением и коэффициентом усиления до и после коррекции выглядит следующим образом:

Аналоговый вход EAI1 (после коррекции) = коэффициент усиления входного сигнала (F21.01) × аналоговый вход AI1 (до коррекции) + заданное смещение (F21.02) × 10 В

Рассмотрим в качестве примера положительные входной ток и смещение, соотношение между заданным смещением и коэффициентом усиления до и после коррекции выглядит следующим образом:

Аналоговый вход EAI1 (после коррекции) = коэффициент усиления входного сигнала (F21.01) × аналоговый вход AI1 (до коррекции) +

заданное смещение (F21.02) × 20 мА

F21.03	**Время фильтрации входа EAI2**	**Диапазон: 0~9,999 с**	**0,050 с**
F21.04	**Коэффициент усиления на входе EAI2**	**Диапазон: 0~9,999**	**1,003**
F21.05	**Смещение на входе EAI2**	**Диапазон: 0,0~100,0%**	**0,00%**

Параметры F21.03–F21.05 используются для задания времени фильтрации, коэффициента усиления и заданного смещения сигнала с аналогового входа AI2. Информацию о конкретном способе применения см. в разделе об аналоговом входе AI1. Рассмотрим в качестве примера положительные входное напряжение и смещение, соотношение между заданным смещением и коэффициентом усиления до и после коррекции выглядит следующим образом:

Аналоговый вход EAI2 (после коррекции) = коэффициент усиления входного сигнала (F21.04) × аналоговый вход AI2 (до коррекции) + заданное смещение (F21.05) × 10 В

Рассмотрим в качестве примера положительные входной ток и смещение, соотношение между заданным смещением и коэффициентом усиления до и после коррекции выглядит следующим образом:

Аналоговый вход EAI2 (после коррекции) = коэффициент усиления входного сигнала (F21.04) × аналоговый вход AI2 (до коррекции) + заданное смещение (F21.05) × 20 мА

F21.06	**Полярность заданного смещения аналогового выхода платы расширения**	**Диапазон: Разряд единиц: 0,1 Разряд десятков: 0,1**	**01**

Разряд единиц: Полярность смещения на входе EAI1

0: Положит.

1: Отрицат.

Разряд десятков: Полярность смещения на входе EAI2

0: Положит.

1: Отрицат.

Параметр F21.06 используется для задания полярности во время вычисления смещения сигнала с аналоговых входов AI1 и AI2.

Рассмотрим в качестве примера входное напряжение, при задании 0 в разряде единиц параметра F21.06 получаем:

Аналоговый вход EAI1 (после коррекции) = коэффициент усиления входного сигнала (F21.01) × аналоговый вход AI1 (до коррекции) + заданное смещение (F21.02) × 10 В

При задании 1 в разряде единиц параметра F21.06 получаем:

Аналоговый вход EAI1 (после коррекции) = коэффициент усиления входного сигнала (F21.01) × аналоговый вход AI1 (до коррекции) – заданное смещение (F21.02) × 10 В

F21.07 ~ F21.21	**Резервный**		

7.23 Группа параметров управления подъемным оборудованием: F22

F22.00	**Частота отпускания тормоза при подъеме**	**Диапазон: 0,0~10,00 Гц**	**0,00 Гц**
F22.01	**Задержка срабатывания частоты отпускания тормоза при подъеме**	**Диапазон: 0,01~10,00 с**	**0,40 с**
F22.02	**Значение тока отпускания тормоза при подъеме (в процентах от номинального тока двигателя)**	**Диапазон: 0~200,0%**	**50,0%**
F22.03	**Время отпускания тормоза при подъеме**	**Диапазон: 0~10,00 с**	**0,20 с**
F22.04	**Частота отпускания тормоза при спуске**	**Диапазон: 0,60~10,00 Гц**	**1,00 Гц**
F22.05	**Задержка срабатывания частоты отпускания тормоза при спуске**	**Диапазон: 0,01~10,00 с**	**1,00 с**
F22.06	**Значение тока отпускания тормоза при спуске**	**Диапазон: 0~200,0%**	**20,0%**
F22.07	**Время отпускания тормоза при спуске**	**Диапазон: 0~10,00 с**	**0,40 с**
F22.08	**Частота наложения тормоза при подъеме**	**Диапазон: 0,60~10,00 Гц**	**1,00 Гц**

F22.09	**Задержка срабатывания частоты наложения тормоза при подъеме**	**Диапазон: 0~10,00 с**	**0,40 с**
F22.10	**Время наложения тормоза при подъеме**	**Диапазон: 0~10,00 с**	**0,10 с**
F22.11	**Частота наложения тормоза при спуске**	**Диапазон: 0,60~10,00 Гц**	**1,00 Гц**
F22.12	**Задержка срабатывания частоты наложения тормоза при спуске**	**Диапазон: 0~10,00 с**	**0,50 с**
F22.13	**Время наложения тормоза при спуске**	**Диапазон: 0~10,00 с**	**0,50 с**

Для использования функции тормоза подъемного оборудования сначала необходимо присвоить соответствующему релейному или цифровому выходу функцию 52 (если релейный или цифровой выход преобразователя частоты не используется для управления тормозом, можно пропустить этот шаг), а затем задать ненулевое значение параметру F22.00. В параметре Режим пуска F02.00 необходимо установить значение 0. В параметре Режим торможения F02.11 необходимо установить значение 0. Если функции тормоза подъемного оборудования не используются, параметру F22.00 должно быть задано значение 0.00.

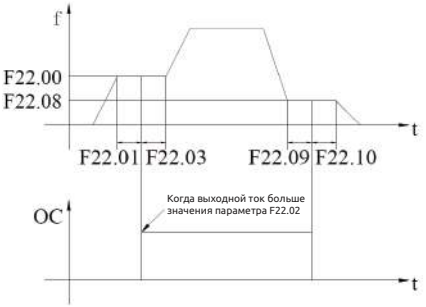


Рис. 7-51. Процесс отпускания тормоза при подъеме

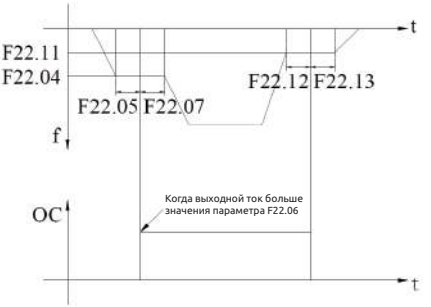


Рис. 7-52. Процесс отпускания тормоза при опускании

Процесс отпускания тормоза при подъеме: при получении команды на подъем преобразователь частоты задает частоту отпускания тормоза при подъеме (F22.00), поддерживает эту частоту в течение определенного времени задержки (F22.01), а когда выходной ток

достигает значения тока отпускания тормоза при подъеме (F22.02), выходное реле подает сигнал отпускания тормоза. По прошествии времени задержки преобразователь частоты продолжает задавать частоту (F22.00) в течение определенного времени (F22.03).

Процесс наложения тормоза при подъеме: если при подъеме подается команда останова, то выходная частота уменьшается до частоты наложения тормоза при подъеме (F22.08) в соответствии с настроенным режимом торможения, эта частота будет поддерживаться в течение определенного времени задержки (F22.09), а выходное реле подает сигнал тормозу. По прошествии времени задержки преобразователь частоты продолжает задавать частоту (F22.08) в течение определенного времени (F22.10).

Процесс отпускания тормоза при спуске: при получении команды на спуск преобразователь частоты задает частоту отпускания тормоза при спуске (F22.04), поддерживает эту частоту в течение определенного времени задержки (F22.05), а когда выходной ток достигает значения тока отпускания тормоза при спуске (F22.06), выходное реле подает сигнал отпускания тормоза. По прошествии времени задержки преобразователь частоты продолжает задавать частоту (F22.04) в течение определенного времени (F22.07).

Процесс наложения тормоза при спуске: если при спуске подается команда останова, то выходная частота уменьшается до частоты наложения тормоза при спуске (F22.11) в соответствии с настроенным режимом торможения, эта частота будет поддерживаться в течение определенного времени задержки (F22.12), а выходное реле подает сигнал тормозу. По прошествии времени задержки преобразователь частоты продолжает задавать частоту (F22.11) в течение определенного времени (F22.13).

F22.14 ~ F22.17	**Зарезервировано**		

7.24 Зарезервированная группа параметров 4: F23

F23.00 ~ F23.17	**Зарезервировано**		

7.25 Группа расширенных параметров аналогового выхода: F24

F24.00	Выбор функции выхода EAO2	Диапазон: 0~25	0
F24.01	Выбор функции выхода EAO1	Диапазон: 0~25	0
F24.02	Выбор функции выхода EDO1	Диапазон: 0~25	0

0: Выходная частота до компенсации скольжения (0,00 Гц~верхний предел частоты)

1: Выходная частота после компенсации скольжения (0,00 Гц~верхний предел частоты)

2: Заданная частота (0,00 Гц~верхний предел частоты)

3: Заданная опорная частота (0,00 Гц~верхний предел частоты)

4: Заданная вспомогательная частота (0,00 Гц~верхний предел частоты)

5: Выходной ток 1 (0~2 × номинальный ток преобразователя частоты)

6: Выходной ток 1 (0~3 × номинальный ток преобразователя частоты)

7: Выходное напряжение (0~1,2 × номинальное напряжение двигателя)

8: Напряжение на шине (0~1,5 × номинальное напряжение на шине)

9: Частота вращения двигателя (0~3 × номинальная частота вращения)

10: Заданное значение ПИД-регулятора (0,00~10,00 В)

11: Сигнал обратной связи ПИД-регулятора (0,00~10,00 В)

12: AI1 (0,00~10,00 В или 4~20 мА)

13: AI2 (-10,00~10,00 В или 4~20 мА)

14: Обеспечение передачи данных (Для управления каналом связи используется аналоговый выход AO. Более подробную информацию см. в соответствующем протоколе передачи данных.)

15: Частота вращения двигателя (0,00 Гц~верхний предел частоты)

16: Текущий заданный крутящий момент (в 0~2 × номинальный момент)

17: Текущий выходной крутящий момент (в 0~2 × номинальный момент)

18: Сила тока при текущем крутящем моменте (в 0~2 × номинальный ток двигателя)

19: Текущий ток гистерезиса (в 0~1 × номинальный ток гистерезиса двигателя)

20~25: Резервный

F24.03	**Время фильтрации выхода EAO2**	**Диапазон: 0~20,0 с**	**0,0 с**
F24.04	**Коэффициент усиления на выходе EAO2**	**Диапазон: 0~2,00**	**1,00**
F24.05	**Смещение на выходе EAO2**	**Диапазон: 0~100,0%**	**0%**

Параметр F24.03 определяет время фильтрации выходного сигнала с аналогового выхода EAO2; рациональное множество, которое может улучшить стабильность выходного аналогового сигнала. Однако слишком большое значение повлияет на скорость изменения. Мгновенное отображение изменения соответствующей физической величины будет невозможно.

Если пользователю требуется изменить диапазон отображения или вызванную разностью уровней погрешность, можно настроить коэффициент усиления и смещение выходного сигнала с выхода EAO2.

При выходном напряжении EAO2 соотношение после корректировки выглядит следующим образом:

Аналоговый выход EAO2 (после коррекции) = коэффициент усиления выходного сигнала (F24.04) × аналоговый выход EAO2 (до коррекции) + смещение выходного сигнала (F24.05) × 10 В

При выходном токе EAO2 соотношение после корректировки выглядит следующим образом:

Аналоговый выход EAO2 (после коррекции) = коэффициент усиления выходного сигнала (F24.04) × аналоговый выход AO1 (до коррекции) + смещение выходного сигнала (F24.05) × 20 мА

F24.06	**Время фильтрации выхода EAO1**	**Диапазон: 0~20,0 с**	**0,0 с**
F24.07	**Коэффициент усиления на выходе EAO1**	**Диапазон: 0~2,00**	**1,00**
F24.08	**Смещение на выходе EAO1**	**Диапазон: 0~100,0%**	**0%**

См. описание функций параметров F24.03~F24.05.

F24.09~ F24.13	**Резервный**		

7.26 Группа параметров отображения пользовательских настроек: F25

F25.00	Пользовательский код функции 1	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.01	Пользовательский код функции 2	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.02	Пользовательский код функции 3	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.03	Пользовательский код функции 4	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.04	Пользовательский код функции 5	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.05	Пользовательский код функции 6	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.06	Пользовательский код функции 7	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.07	Пользовательский код функции 8	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.08	Пользовательский код функции 9	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.09	Пользовательский код функции 10	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.10	Пользовательский код функции 11	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.11	Пользовательский код функции 12	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.12	Пользовательский код функции 13	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.13	Пользовательский код функции 14	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.14	Пользовательский код функции 15	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.15	Пользовательский код функции 16	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.16	Пользовательский код функции 17	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00

F25.17	Пользовательский код функции 18	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.18	Пользовательский код функции 19	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.19	Пользовательский код функции 20	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.20	Пользовательский код функции 21	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.21	Пользовательский код функции 22	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.22	Пользовательский код функции 23	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.23	Пользовательский код функции 24	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.24	Пользовательский код функции 25	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.25	Пользовательский код функции 26	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.26	Пользовательский код функции 27	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.27	Пользовательский код функции 28	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.28	Пользовательский код функции 29	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00
F25.29	Пользовательский код функции 30	Диапазон: F00.00~F25.xx	25,00

Данный параметр является определяемым пользователем (т. е. пользовательским) параметром. Можно выбрать не более 30 значений от F0 до F30, которые для удобства их проверки и изменения отображаются в параметре F25.

Использовать параметр F25.00 для задания первого кода функции параметра согласно потребностям пользователя, затем использовать параметр F25.01 для задания второго кода функции параметра согласно потребностям пользователя и т. д. По завершении настройки пользовательских параметров (не более 30) задать F00.00 = 3 (просмотр списка пользователей) и нажать кнопку ENTER/DATA.Если требуется выйти из режима настройки пользовательских параметров, задать F00.00≠3, а затем нажать кнопку ENTER/DATA.

Например: пользователь планирует настроить три пользовательских параметра: F02.01, F03.02 и F04.00, для этого необходимо выполнить следующие действия:

(1) Использовать параметр F25.00 для задания первого кода функции параметра 02.01, нажать кнопку ENTER/DATA.

(2) Использовать параметр F25.01 для задания второго кода функции параметра 03.02, нажать кнопку ENTER/DATA.

(3) Использовать параметр F25.02 для задания третьего кода функции параметра 04.00, нажать кнопку ENTER/DATA.

(4) Задать F00.00 = 3 (просмотр списка пользователей) нажать кнопку ENTER/DATA.

После завершения настройки, если пользователь не изменит код функции F00.00, при вводе состояния отображения кода функции на панели управления будут отображаться только F00.00, F02.01, F03.02 и F04.00; если пользователь не хочет, чтобы пользовательские параметры отображались, следует выбрать в параметре F00.00 требуемый режим отображения.

(1) xx — код функции.
(2) F25.xx — режим, в котором ничего не отображается.

Если настройки данного функционального параметра недоступны для преобразователя частоты ESQ-500/600, то значения пользовательских параметров не вступят в силу.

7.27 Группа функциональных параметров записи отказов F26

F26.00	**Последняя запись об отказе**	**Диапазон: 0~50**	**0**
F26.01	**Предпоследняя запись об отказе**	**Диапазон: 0~50**	**0**
F26.02	**3-я с конца запись об отказе**	**Диапазон: 0~50**	**0**
F26.03	**4-я с конца запись об отказе**	**Диапазон: 0~50**	**0**

0: Отказ отсутствует.
1~26: Отказ E-01~E-26.
27~29: Резервный.
30~40: Отказ E-30~E-40.
41~50: Резервный.

Параметры F26.00–F26.03 определяют четыре последние кода отказа и параметры (напряжение, силу тока на клеммах и т. д.) преобразователя частоты для двух последних отказов. Код

отказа используется пользователем для поиска причин и способов устранения неисправности.

F26.04	Заданная частота при последнем отказе	Диапазон: 0,00 Гц~верхний предел частоты	0,00 Гц
F26.05	Выходная частота при последнем отказе	Диапазон: 0,00 Гц~верхний предел частоты	0,00 Гц
F26.06	Выходной ток при последнем отказе	Диапазон: 0,0~6553,5 А	0,0 А
F26.07	Напряжение на шине постоянного тока при последнем отказе	Диапазон: 0,0~6553,5 В	0,0 В
F26.08	Температура модуля при последнем отказе	Диапазон: 0~125°C	0°C
F26.09	Состояние входной клеммы при последнем отказе		0
F26.10	Общее время работы при последнем отказе	Диапазон: 0~65535 мин.	0 мин.
F26.11	Заданная частота при предпоследнем отказе	Диапазон: 0,00 Гц~верхний предел частоты	0,00 Гц
F26.12	Выходная частота при предпоследнем отказе	Диапазон: 0,00 Гц~верхний предел частоты	0,00 Гц
F26.13	Выходной ток при предпоследнем отказе	Диапазон: 0,0~6553,5 А	0,0 А
F26.14	Напряжение на шине постоянного тока при предпоследнем отказе	Диапазон: 0,0~6553,5 В	0,0 В
F26.15	Температура модуля при предпоследнем отказе	Диапазон: 0~125°C	0°C
F26.16	Состояние входной клеммы при предпоследнем отказе		0
F26.17	Общее время работы при предпоследнем отказе	Диапазон: 0~65535 мин.	0 мин.

Параметры F26.04–F26.17 служат для записи текущего состояния при последнем и предпоследнем отказах, причем состояние входных клемм при отказе понимается как состояние всех клемм по прошествии времени задержки, включая состояние стандартных

входных клемм и состояние входных клемм расширительных плат. После установления связи с виртуальной клеммой в качестве клеммы внешнего пульта управления состояние стандартных входных клемм определяется фактическим состоянием физических входных клемм с учетом состояния виртуальной клеммы, см. состояния входных клемм ниже:

Бит 0: X1 (стандартная входная клемма 1). 1: действителен 0: недействителен

Бит 1: X2 (стандартная входная клемма 2). 1: действителен 0: недействителен

Бит 2: X3 (стандартная входная клемма 3). 1: действителен 0: недействителен

Бит 3: X4 (стандартная входная клемма 4). 1: действителен 0: недействителен

Бит 4: X5 (стандартная входная клемма 5). 1: действителен 0: недействителен

Бит 5: X6 (стандартная входная клемма 6). 1: действителен 0: недействителен

Бит 6: X7 (стандартная входная клемма 7). 1: действителен 0: недействителен

Бит 7: X8 (стандартная входная клемма 8). 1: действителен 0: недействителен

Бит 8: EX1 (входная клемма 1 расширительной платы). 1: действителен 0: недействителен

Бит 9: EX2 (входная клемма 2 расширительной платы). 1: действителен 0: недействителен

Бит10: EX3 (входная клемма 3 расширительной платы). 1: действителен 0: недействителен

Бит11: EX4 (входная клемма 4 расширительной платы). 1: действителен 0: недействителен

Бит12: EX5 (входная клемма 5 расширительной платы). 1: действителен 0: недействителен

БИТ13: EX6 (входная клемма 6 расширительной платы). 1: действителен 0: недействителен

7.28 Группа функциональных параметров пароля пользователя и производителя F27

F27.00	**Пароль пользователя**	**Диапазон: 00000~65535**	**00000**

Функция задания пароля пользователя предназначена для предотвращения просмотра и изменения функциональных параметров посторонними лицами.

Задать параметру F27.00 значение 00000, если пароль пользователя не требуется.

Если пароль пользователя необходим, ввести 5-значное ненулевое значение и нажать кнопку (ENTER/DATA) для подтверждения. Пароль сразу же вступит в силу.

Изменение пароля

Нажать кнопку (ESC/MENU) и ввести текущий пароль, выбрать параметр F27.00 (в данный момент F27.00 = 00000), затем ввести новый пароль и нажать кнопку (ENTER/DATA) для подтверждения. Пароль сразу же вступит в силу.

Отмена пароля

Нажать кнопку (ESC/MENU) в режиме проверки и ввести первоначальный правильный 5-значный пароль в поле редактирования параметров, затем выбрать параметр F27.00 (в данный момент F27.00 = 00000) и нажать кнопку (ENTER/DATA) для подтверждения. Пароль будет сразу же отменен.

Необходимо помнить пароль. В случае утраты пароля обратиться к производителю.

F27.01	**Пароль производителя**	**Диапазон: 00000~65535**	**00000**

Функция заводской настройки, которую пользователь не может изменить.

8. Поиск и устранение неисправностей

8.1 Возможные неисправности и способы их устранения

В таблице 8-1 указаны возможные типы отказов ESQ-500/600. Отказы и аварийные сигналы имеют разные коды: отказ преобразователя частоты имеет код E-XX, а соответствующий аварийный сигнал — код A-XX. В случае сбоя информация о его типе сохраняется в группе параметров записи отказов F26. В случае срабатывания сигнализации аварийное состояние отображается до устранения причины срабатывания и не регистрируется в группе параметров F26. Некоторые коды отказов зарезервированы для функции интеллектуальной автоматической диагностики, которая в дальнейшем будет выполняться непрерывно. В случае сбоя в работе преобразователя частоты пользователь должен сначала свериться с нижеприведенной таблицей и подробно описать проявления

неисправности. Если требуется техническое обслуживание, следует обратиться в наш отдел послепродажного обслуживания и технической поддержки или к местному агенту.

Таблица 8-1. Возможные неисправности и способы их устранения

Код отказа	Тип отказа	Возможная причина	Способ устранения
E-01	Перегрузка по току во время разгона	Слишком малое время разгона.	Увеличить время разгона.
		Ненадлежащее соотношение напряжения/частоты.	Отрегулировать соотношение напряжения/частоты; отрегулировать ручное увеличение крутящего момента или переключиться на автоматическое увеличение крутящего момента.
		Повторный пуск вращающегося двигателя.	Настроить функцию проверки частоты вращения при повторном пуске.
		Низкое напряжение источника питания.	Проверить входной источник питания.
		Слишком малая мощность преобразователя частоты.	Выбрать преобразователь частоты с большей мощностью.
		Потеря фазы на выходе при векторном управлении.	Проверить состояние проводки двигателя.
E-02	Перегрузка по току во время торможения.	Слишком малое время торможения.	Увеличить время торможения.
		Наличие потенциальной энергии нагрузки или большой инерции нагрузки.	Увеличить тормозную мощность внешнего энергопотребляющего тормозного узла.
		Недостаточная мощность преобразователя частоты.	Выбрать преобразователь частоты с большей мощностью.
E-03	Перегрузка по току при постоянной частоте вращения	Внезапное изменение нагрузки или появление нехарактерных явлений.	Проверить или уменьшить скачки нагрузки.
		Слишком малое время разгона или торможения.	Увеличить время разгона или торможения.
		Низкое напряжение источника питания.	Проверить входной источник питания.
		Недостаточная мощность преобразователя частоты.	Выбрать преобразователь частоты с большей мощностью.

Код отказа	Тип отказа	Возможная причина	Способ устранения
E-04	Перенапряжение во время разгона	Нехарактерное входное напряжение.	Проверить входной источник питания.
		Слишком малое время разгона.	Увеличить время разгона.
		Повторный пуск вращающегося двигателя.	Настроить функцию проверки частоты вращения при повторном пуске.
E-05	Перенапряжение во время торможения	Слишком малое время торможения.	Увеличить время торможения.
		Наличие потенциальной энергии нагрузки или большой инерции нагрузки.	Увеличить тормозную мощность внешнего энергопотребляющего тормозного узла.
E-06	Перенапряжение при постоянной частоте вращения	Нехарактерное входное напряжение.	Проверить входной источник питания.
		Слишком малое время разгона или торможения.	Увеличить время разгона или торможения.
		Чрезмерное изменение входного напряжения.	Использовать реактор.
		Небольшое превышение инерции нагрузки.	Использовать энергопотребляющий узел.
E-07	Перенапряжение источника управляющего питания преобразователем частоты	Нехарактерное входное напряжение.	Проверить входной источник питания или обратиться в службу поддержки.
E-08	Низкое напряжение во время работы	Слишком низкое выходное напряжение.	Проверить входное напряжение.
E-09	Срабатывание защиты преобразователя частоты от перегрузки	Слишком малое время разгона.	Увеличить время разгона.
		Слишком большой постоянный ток динамического торможения.	Уменьшить постоянный ток динамического торможения, увеличить время торможения.
		Ненадлежащее соотношение напряжения/частоты.	Отрегулировать соотношение напряжения/частоты и увеличение крутящего момента.
		Повторный пуск вращающегося двигателя.	Настроить функцию проверки частоты вращения при повторном пуске.
		Слишком низкое напряжение источника питания.	Проверить напряжение источника питания.
		Слишком большая нагрузка.	Выбрать преобразователь частоты с большей мощностью.

Код отказа	Тип отказа	Возможная причина	Способ устранения
E-10 (A-10)	Срабатывание защиты двигателя от перегрузки	Ненадлежащее соотношение напряжения/частоты.	Отрегулировать соотношение напряжения/частоты и увеличение крутящего момента.
		Слишком низкое напряжение источника питания.	Проверить напряжение источника питания.
		Двигатель общего назначения работает с большой нагрузкой при низкой частоте вращения.	Можно выбрать частотно-регулируемый двигатель для длительной работы при низкой частоте вращения.
		Неверно задан коэффициент защиты двигателя от перегрузки.	Задать надлежащий коэффициент защиты двигателя от перегрузки.
		Блокировка двигателя или слишком быстрое и внезапное изменение нагрузки.	Проверить нагрузку.
E-11 (A-11)	Срабатывание защиты двигателя от неполной нагрузки	Рабочий ток преобразователя частоты меньше порогового значения недостаточной нагрузки.	Проверить настройки параметров F19.08 и F19.09.
		Отсоединение нагрузки от двигателя.	Проверить подключение нагрузки к двигателю.
E-12	Потеря фазы на входе	Отказ трехфазного входного источника питания.	Проверить подключение и контакты трехфазной входной линии питания.
		Отказ платы питания.	Обратиться к производителю или агенту.
		Отказ платы управления.	Обратиться к производителю или агенту.
E-13	Потеря фазы на выходе	Отказ проводки между двигателем и преобразователем частоты.	Проверить проводку двигателя.
		Несимметричный трехфазный выход преобразователя частоты во время работы двигателя.	Проверить симметрию трехфазной обмотки двигателя.
		Отказ платы питания.	Обратиться к производителю или агенту.
		Отказ платы управления.	Обратиться к производителю или агенту.

Код отказа	Тип отказа	Возможная причина	Способ устранения
E-14	Срабатывание защиты преобразующего модуля	Перегрузка преобразователя частоты по току во время переходного процесса.	См. способы предотвращения перегрузки по току.
		Междуфазное короткое замыкание или короткое замыкание одной из 3 выходных фаз на заземление.	Выполнить монтаж электропроводки заново.
		Засорение воздуховода или повреждение вентилятора.	Очистить воздуховод или заменить вентилятор.
		Слишком высокая температура окружающего воздуха.	Понизить температуру окружающего воздуха.
		Повреждение соединительного провода или вставки на плате управления.	Проверить и при необходимости выполнить монтаж электропроводки заново.
		Нехарактерная волна тока вследствие потери фазы на выходе и т. п.	Проверить электропроводку.
		Повреждение вспомогательного источника питания и отсутствие напряжение привода.	Обратиться к производителю или агенту.
		Отказ платы управления.	Обратиться к производителю или агенту.
E-15	Короткое замыкание на землю во время работы	Короткое замыкание двигателя на землю.	Заменить кабель или двигатель.
		Повреждение датчика Холла или неисправность его проводки либо неисправность цепи контроля тока.	Обратиться к производителю или агенту.
E-16	Короткое замыкание на землю при включении	Короткое замыкание двигателя на землю.	Заменить кабель или двигатель.
		Неправильное подключение фаз источника питания преобразователя частоты и двигателя.	Выполнить монтаж электропроводки заново.
		Повреждение датчика Холла или неисправность его проводки.	Обратиться к производителю или агенту.

Код отказа	Тип отказа	Возможная причина	Способ устранения
E-17 (A-17)	Перегрев преобразователя частоты	Непрерывная работа сигнализации A-17 более 30 минут.	Очистить воздуховод или улучшить вентиляцию.
		Засорение воздуховода.	Очистить воздуховод или улучшить вентиляцию.
		Слишком высокая температура окружающего воздуха.	Понизить несущую частоту, что приведет к улучшению вентиляции.
		Повреждение вентилятора.	Заменить вентилятор.
E-18 (A-18)	Отказ внешнего устройства	Замыкание клеммы аварийного останова при неисправности внешнего устройства.	Разомкнуть клемму после устранения неисправности внешнего устройства.
E-19	Отказ цепи контроля тока	Повреждение соединительного провода или вставки на плате управления.	Проверить и при необходимости выполнить монтаж электропроводки заново.
		Повреждение вспомогательного источника питания.	Обратиться к производителю или агенту.
		Повреждение датчика Холла.	Обратиться к производителю или агенту.
		Неисправность цепи усиления.	Обратиться к производителю или агенту.
E-20	Срабатывание защиты от внешних помех	Срабатывание защиты центрального процессора от помех в отсутствие перегрузки по току, перенапряжения или короткого замыкания.	Нажать кнопку STOP/RESET (ОСТАНОВ/СБРОС), чтобы сбросить или добавить фильтр внешнего источника питания на входе питания.
E-21	Срабатывание защиты от внутренних помех	Серьезные внутренние помехи.	Выключить питание и перезапустить оборудование. Если неисправность не удается устранить, обратиться в службу поддержки производителя или дилера.
E-22 (A-22)	Потеря опорного сигнала ПИД-регулятора	Нецелесообразная настройка пороговых значений ПИД-регулирования.	Сбросить соответствующие параметры.
		Отключение внешнего устройства.	Проверить подключение внешнего устройства.
		Отказ платы управления.	Обратиться к производителю или агенту.

Код отказа	Тип отказа	Возможная причина	Способ устранения
E-23 (A-23)	Потеря сигнала обратной связи ПИД-регулятора	Нецелесообразная настройка пороговых значений ПИД-регулирования.	Сбросить соответствующие параметры.
		Отсутствие сигнала обратной связи.	Проверить проводку обратной связи.
		Отказ платы управления.	Обратиться к производителю или агенту.
E-24 (A-24)	Чрезмерное значение ПИД-регулирования	Нецелесообразная настройка пороговых значений ПИД-регулирования.	Сбросить соответствующие параметры.
		Отказ платы управления.	Обратиться к производителю или агенту.
E-25	Срабатывание защиты пусковых клемм	Подача команды включения с пульта управления на клеммы при подаче питания.	Проверить состояние входных клемм внешнего устройства.
E-26 (A-26)	Сбой связи	Неверно задана скорость передачи данных.	Задать надлежащую скорость передачи данных.
		Сбой связи с последовательным портом.	Нажать кнопку STOP/RESET (ОСТАНОВ/СБРОС) для выполнения сброса, обратиться в службу поддержки.
		Неверно задан параметр предупреждения о сбое.	Изменить настройки параметров F05.04 и F05.05.
		Отказ вышестоящего устройства.	Проверить исправность и проводку вышестоящего устройства.
E-27	Резервный код.		
E-28	Резервный код.		
E-29	Резервный код.		
E-30 (A-30)	Ошибка считывания и записи E2PROM	Возникновение ошибки при считывании и записи параметров управления.	Нажать кнопку STOP/RESET (ОСТАНОВ/СБРОС) для выполнения сброса, обратиться к производителю или агенту.
E-31	Отключение датчика температуры	Отказ датчика температуры.	Обратиться к производителю или агенту.
		Отказ цепи датчика температуры.	Обратиться к производителю или агенту.

Код отказа	Тип отказа	Возможная причина	Способ устранения
E-32	Ошибка самонастройки	Настройка параметров в нарушение требований на паспортной табличке.	Задать параметры в соответствии с паспортной табличкой.
		Отклонения по току при настройке.	Выбрать преобразователь частоты, подходящий для двигателя.
		Неправильное подключение проводки двигателя.	Проверить правильность подключения фаз двигателя.
E-33 (A-33)	Отказ контактора.	Отказ платы питания.	Обратиться к производителю или агенту.
		Отказ контактора.	Заменить контактор.
E-34	Заводская неисправность 1	Резервный код для заводской настройки.	
E-35	Заводская неисправность 2	Резервный код для заводской настройки.	
E-36 (A-36)	Перегрев конденсатора шины	Недостаточное охлаждение шины.	Обеспечить более эффективное рассеивание тепла преобразователя частоты.
		Слишком малый номинал преобразователя частоты.	Выбрать преобразователь частоты, подходящий для двигателя.
		Повреждение охлаждающего вентилятора конденсатора шины.	Заменить охлаждающий вентилятор конденсатора шины.
E-37	Отключение энкодера	Повреждение энкодера или неисправность его проводки.	Проверить энкодер и его проводку.
E-38	Срабатывание защиты от превышения оборотов	Малое время разгона.	Увеличить время разгона.
		Малая мощность преобразователя частоты.	Выбрать преобразователь частоты большей мощности.
		Неверно заданы параметры определения превышения оборотов F19.39 и F19.40.	Задать параметры в соответствии с конкретными условиями.
E-39	Срабатывание защиты от значительных отклонений оборотов	Увеличить время разгона или торможения.	Увеличить время разгона.
		Малая мощность преобразователя частоты.	Выбрать преобразователь частоты большей мощности.
		Неверно заданы параметры определения отклонения оборотов F19.41 и F19.42.	Задать параметры в соответствии с конкретными условиями.

Код отказа	Тип отказа	Возможная причина	Способ устранения
E-40	Потеря сигнала Z	Отсоединение или ослабление сигнального провода Z энкодера двигателя.	Проверить сигнальный провод Z энкодера двигателя.
E-41	Отсоединение аналогового канала	Выход за пределы диапазона аналогового входа AI1 или AI2 для измерения физических величин либо ослабление контактов AI1 или AI2.	Задать целесообразные диапазоны измерения физических величин для аналоговых входов AI1 и AI2 и проверить их проводку.
E-42	Недостаточное количество воды	Сигнал о нехватке воды в режиме подачи воды с постоянным давлением.	Проверить уровень воды в источнике воды.
E-42 – E-50	Резервный код.		
A-51	Сигнализация о неуникальности основного и вспомогательного каналов заданной частоты	Неверная настройка параметров.	Параметры F01.00 и F01.03 нельзя присваивать одному и тому же каналу (9: за исключением клеммы энкодера).
A-52	Сигнализация о неуникальности функции выходных клемм	Присвоение нескольким выходным клеммам одних и тех же функциональных параметров.	Проверить настройки функции выходных клемм.
A-53	Сигнализация о достижении рабочего предела	Достижение предела времени работы.	Обратиться к поставщику.
LOCH1.	** Keypad Locked ** (** Панель управления заблокирована **)	Блокировка панели управления.	Нажать и удерживать более 2 секунд кнопку ESC MENU, чтобы разблокировать панель управления.

(1) В случае сообщения об отказе E-16 необходимо выключить преобразователь частоты с целью выполнения сброса.

(2) В случае перегрузки по току, короткого замыкания на землю во время работы преобразователь частоты следует сбросить после 2-секундной задержки.

(3) В случае сообщения об отказе E09 задержка сброса для преобразователей частоты мощностью от 75 кВт составляет 10 секунд, а для преобразователей частоты мощностью от 55 кВт — 4 секунды.

8.2 Просмотр сообщений об отказе

Преобразователи частоты этой серии сохраняют последние 4 кода отказа и параметры работы преобразователя для 2 последних отказов. См. информацию об ошибках, чтобы узнать причину сбоя.

Вся информация об отказе хранится в группе параметров F26. Для просмотра информации необходимо войти в группу параметров F26, см. указания по работе с панелью управления.

Код	Содержание	Код	Содержание
F26.00	Запись о первом последнем отказе.	F26.09	Состояние входных клемм при последнем отказе.
F26.01	Запись о втором последнем отказе.	F26.10	Время работы на момент последнего отказа.
F26.02	Запись о третьем последнем отказе.	F26.11	Заданная частота при предпоследнем отказе.
F26.03	Запись о четвертом последнем отказе.	F26.12	Выходная частота при предпоследнем отказе.
F26.04	Заданная частота при последнем отказе.	F26.13	Выходной ток при предпоследнем отказе.
F26.05	Выходная частота при последнем отказе.	F26.14	Напряжение шины постоянного тока при предпоследнем отказе.
F26.06	Выходной ток при последнем отказе.	F26.15	Температура модуля при предпоследнем отказе.
F26.07	Напряжение шины постоянного тока при последнем отказе.	F26.16	Состояние входных клемм при предпоследнем отказе.
F26.08	Температура модуля при последнем отказе.	F26.17	Время работы на момент предпоследнего отказа.

8.3 Сброс аварийного состояния

(1) Перед выполнением сброса необходимо найти и устранить причину неисправности, в противном случае возможно необратимое повреждение преобразователя частоты.

(2) Если сброс не удается выполнить или если после сброса снова происходит сбой, следует выявить его причину, так как постоянный сброс приведет к повреждению преобразователя частоты.

(3) В случае срабатывания защиты от перегрузки и перегрева нужно подождать 5 минут, прежде чем выполнять сброс.

(4) В случае сообщения об отказе E14 сброс недопустим, после

выключения питания следует проверить проводку двигателя и перезапустить преобразователь частоты.

(5) В случае сообщения об отказе E16 после включения питания не следует запускать преобразователь частоты сразу после сброса — сначала нужно проверить правильность подключения входных и выходных проводов.

Для возобновления нормальной работы после сбоя в работе преобразователя частоты можно выполнить одну из следующих операций:

(1) После настройки любой из клемм X1–X8 в качестве входа для внешнего СБРОСА, преобразователь частоты будет сброшен после подключения к COM.

(2) Если отображается код отказа, нажать кнопку STOP RESET после подтверждения возможности сброса преобразователя частоты.

(3) Выполнить сброс связи. См. описание в приложении.

(4) Отключить источник питания.

8.4 Сброс аварийного сигнала

При срабатывании сигнализации необходимо устранить причину ее срабатывания, в противном случае отключение аварийного сигнала либо его сброс с помощью кнопки сброса будет невозможен.

9. Техническое обслуживание

9.1 Плановое техническое обслуживание

Описываемые преобразователи частоты необходимо монтировать и эксплуатировать в строгом соответствии с требованиями, указанными в настоящем руководстве по техническому обслуживанию. На работу и состояние оборудования влияют температура, влажность, вибрация и износ, они могут привести к выходу преобразователя из строя. Для обеспечения исправной работы преобразователя частоты рекомендуется проводить плановые проверки и техническое обслуживание.

Таблица 9-1. Содержание ежедневных проверок и технического обслуживания

Периодичность		Пункты проверки
Ежедневно	Периодически	
√		Ежедневная очистка: (1) Содержать преобразователь в чистоте. (2) Удалять пыль с поверхности преобразователя и не допускать ее попадания внутрь (особенно, если речь идет о металлической пыли). (3) Удалять масляные пятна с охлаждающего вентилятора.
	√	Проверять и регулярно чистить воздуховод.
	√	Проверять винтовые соединения на предмет ослабления.
	√	Проверять преобразователь частоты на предмет коррозии.
√		Проверять рабочие условия на предмет изменения.
√		Проверять работу охлаждающего вентилятора преобразователя.
√		Проверять преобразователь частоты на предмет перегрева.
√		Убедиться, что время работы двигатель не издает нехарактерных шумов.
√		Убедиться, что время работы двигатель не испытывает нехарактерных вибраций.
	√	Проверять клеммы проводки на отсутствие следов дугового разряда.
	√	Проверять изоляцию главной цепи.

Рекомендуется использовать во время проверки следующие приборы:

электрический вольтметр (входное напряжение), выпрямительный вольтметр (выходное напряжение) и клещевой амперметр (входной/выходной ток).

9.2 Проверка и замена поврежденных частей

При длительном использовании происходит износ (истирание)

или ухудшение рабочих характеристик некоторых комплектующих преобразователя частоты, поэтому, чтобы гарантировать его стабильную и надежную работу, рекомендуется проводить профилактическое техническое обслуживание и при необходимости заменять соответствующие части.

(1) Охлаждающий вентилятор

При износе подшипника и старении рабочего колеса вентилятора возможно возникновение нехарактерных шумов и даже вибрации. Следует рассмотреть возможность замены вентилятора.

(2) Электролитический фильтрующий конденсатор

Частое изменение нагрузки в условиях высокой температуры окружающей среды приводит к увеличению импульсного тока и старению электролита, из-за чего возможно повреждение электролитического фильтрующего конденсатора, требующее его замены.

9.3 Гарантийные обязательства по ремонту

(1) Мы предоставляем бесплатное техническое обслуживание в течение гарантийного срока, если при нормальной эксплуатации будет произойдет какой-либо отказ или будет обнаружено какое-либо повреждение.

(2) Мы также берем на себя некоторые обязательства по ремонту, если в течение гарантийного срока на ремонт произойдет одна из следующих ситуаций.

a. Отказ произошел вследствие того, что преобразователь частоты эксплуатировался не в строгом соответствии с руководством по техническому обслуживанию или эксплуатировался в условиях окружающей среды, отличных от указанных в руководстве по техническому обслуживанию.

b. Отказ вследствие непредусмотренного применения преобразователя частоты.

c. Отказ вследствие самостоятельного несанкционированного ремонта или переоснащения.

d. Повреждение вследствие неправильного хранения, падения с высоты или воздействия других внешних факторов после приобретения преобразователя частоты.

e. Отказ вследствие стихийного бедствия или таких причин, как нехарактерное напряжение, удар молнии, водяной туман, пожар, солевая коррозия, газовая коррозия, землетрясение, шторм и т. д.

f. Утрата средств идентификации изделия (логотипа, заводской таблички и т. д.) либо несовпадение серийного номера, указанного на корпусе, с указанным в гарантийном талоне на ремонт.

(3) Мы рассчитываем плату за обслуживание на основании фактической стоимости, которая регулируется договором при наличии такового.

(4) При наличии вопросов можно обратиться к менеджеру либо связаться с нами напрямую. По истечении гарантийного срока на ремонт мы также предоставляем платное ремонтное обслуживание нашей продукции на протяжении всего времени ее эксплуатации.

Компания ООО "Элком" оказывает полный комплекс услуг по техническому обслуживанию и сервисному сопровождению эксплуатации преобразователей частоты ESQ на территории России и стран СНГ.

Подать заявку на оказание услуг можно через нашу электронную почту invertorstech@elcomspb.ru, связавшись с нами по телефону (812) 320-88-81 или через менеджера отдела продаж.

9.4 Хранение

После приобретения преобразователя частоты пользователь должен соблюдать следующие требования в отношении краткосрочного и долгосрочного хранения.

(1) Не хранить преобразователь частоты в условиях высокой температуры, влажности и запыленности, а также в местах, где присутствует металлическая пыль. Обеспечить хорошую вентиляцию.

(2) Длительное хранение приводит к ухудшению рабочих характеристик электролитического конденсатора, поэтому изолированный от двигателя преобразователь частоты необходимо включать не реже раза в год на время не менее 1 часа, при этом входное напряжение следует постепенно повышать до номинального значения с помощью регулятора напряжения 250 Вт.

Глава 10. Ввод в эксплуатацию преобразователя частоты

Перед установкой и запуском преобразователя частоты внимательно ознакомьтесь со всеми пунктами настоящей инструкции, изложенными выше.

Монтаж, настройка и ввод в эксплуатацию частотного преобразователя должен выполняться обученным персоналом, имеющим соответствующую квалификацию.

Перед проведением монтажных и наладочных работ убедитесь, что выполнены все необходимы мероприятия, исключающие поражение персонала электрическим током.

10.1 Проверка соответствия

- Внимательно изучите данные, указанные на заводской табличке преобразователя частоты.
- Убедитесь, что входное напряжение, указанное на заводской табличке преобразователя частоты, совпадает с напряжением питающей сети, к которой планируется подключение.
- Проверьте, что номинальное напряжения электродвигателя не превышает выходного значения напряжения преобразователя частоты.
- Номинальное напряжение электродвигателя в большинстве случаев определяется схемой соединения обмоток, поэтому убедитесь, подключен ли двигатель звездой или треугольником,и какие значения напряжения соответствуют данной схеме подключения (указано на табличке электродвигателя).
- Номинальный ток электродвигателя не должен превышать номинальный выходной ток преобразователя частоты. В случае применения преобразователя частоты на механизмах, где требуется высокий пусковой момент на низких оборотах электродвигателя (например, в грузоподъёмном оборудовании), рекомендовано, чтобы выходной ток преобразователя частоты на мощности с постоянным моментом имел запас не менее 25% относительно номинального тока электродвигателя.
- Убедитесь, что внешние условия монтажа соответствуют данным, указанным в разделе 2.9, 3.1 и 3.2 настоящей инструкции.

Исполнение частотного преобразователя (IP20) не защищает преобразователь от попадания пыли или капель жидкости внутрь устройства.

10.2 Электрический монтаж

- Выполните электрический монтаж преобразователя частоты в соответствие с требованиями раздела 3 настоящей инструкции, ПУЭ и прочими нормативными документами, принятыми на Вашем предприятии (или в Вашем регионе).
- Убедитесь, что монтаж электрических силовых кабелей и кабелей цепи управления выполнен надлежащим образом для обеспечения условий ЭМС в соответствие с разделом 4 настоящей инструкции.
- • Максимальная длина неэкранированного моторного кабеля с соблюдением требований по ЭМС составляет 100 м, экранированного – 50 м. При большей длине моторного кабеля необходимо использовать выходной моторный дроссель или синусный фильтр.
- По окончании электромонтажных работ перед подачей электропитания ещё раз убедитесь в правильности и надежности всех подключений.

10.3 Установка параметров

- Подайте электропитание на клеммы R,S, T и произведите процесс настройки преобразователя частоты по пунктам, указанным ниже.
- Произведите сброс всех параметров преобразователя частоты на значения по умолчанию. Для этого установите значение параметра F00.14 = 010 и нажмите кнопку «Ввод». Подробное описание работы с панелью управления преобразователя частоты приведено в разделе 5.2 настоящей инструкции.
- Установите значение параметра F00.00 = 2 для отображения в меню полного списка параметров.
- Установите требуемый режим управления двигателем в параметре F00.24.
- В параметрах F15.01 ···.15.06 установите значения, указанные на заводской табличке электродвигателя.
- Убедитесь, что на цифровые входы X1···X8 и на аналоговые входы AI1···.AI2 не приходят внешние сигналы.
- Проведите процесс автонастройки параметров схемы замещения электродвигателя.

Установите параметр F15-19 = 1, если электродвигатель подключен к исполнительному механизму. Установите параметр F15-19 = 2, если электродвигатель не подключен к исполнительному механизму, и есть возможность свободного вращения электродвигателя на холостом ходу. Нажмите кнопку «Пуск» на панели управления преобразователя частоты. На дисплее панели управления появится надпись «TUNE». Процесс автонастройки электродвигателя может занять несколько минут.

По окончании процесса автонастройки дисплей преобразователя частоты перейдёт в режим отображения текущего значения монитора C-00. Без выполнения процесса автонастройки преобразователь частоты перейдёт в режим отображения текущего значения монитора C-00. Без выполнения процесса автонастройки преобразователь частоты может работать некорректно и электродвигатель может не развивать необходимы момент.

- Выполните необходимую настройку параметров преобразователя частоты в соответствие с принципиальной электрической схемой и требованиями Вашего технологического процесса. Подробное описание настройки параметров преобразователя частоты приведено в главе 7 настоящей инструкции.
- Убедитесь, что электродвигатель и все исполнительные механизмы готовы к запуску.
- Выполните запуск преобразователя частоты. При необходимости выполните корректировку параметров преобразователя частоты в зависимости от текущих условий технологического процесса.

Компания ООО "Элком" оказывает услуги по проведению шеф-монтажных и пусконаладочных работ для ввода в эксплуатацию преобразователей частоты ESQ, в соответствии с требованиями завода-изготовителя, на территории России и стран СНГ.
Подать заявку на оказание услуг можно через нашу электронную почту invertorstech@elcomspb.ru, связавшись с нами по телефону (812) 320-88-81 или через менеджера отдела продаж.

Приложение А.
Протокол передачи данных Modbus

А.1 Общие сведения

В наших преобразователях частоты для пользователя доступен общий интерфейс связи RS-485. Через него вышестоящее устройство (ЧМИ, ПК, ПЛК и т. д.) может осуществлять централизованный контроль за преобразователем частоты, например, задавать значения параметров преобразователя, управлять его работой, считывать рабочее состояние.

Протокол передачи данных представляет собой файл критериев интерфейса, предназначенный для реализации вышеупомянутых функций. Для настройки дистанционного сетевого управления преобразователем частоты следует внимательно прочитать руководство и запрограммировать оборудование в соответствии с содержащимися в нем указаниями.

А.2 Режим построения сети связи

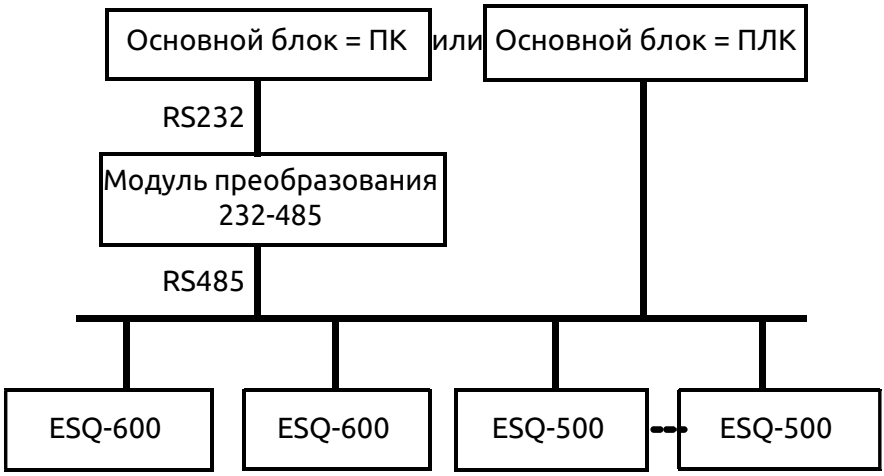


Рис. А-1. Схема построения сети

А.3 Режим передачи данных

В настоящее время преобразователь частоты ESQ-500/600 может выступать только в качестве ведомого устройства сети RS-485. При необходимости связь между несколькими преобразователями можно осуществлять через ПК, ПЛК или ЧМИ. Конкретный режим связи описан ниже:

(1) Основной блок — ПК или ПЛК, ведомое устройство — преобразователь частоты, связь между основным блоком и ведомым устройством — двухточечная.

(2) Ведомое устройство не отвечает, когда основной блок отправляет команду по широковещательному адресу.

(3) Пользователь может задать локальный адрес, скорость передачи данных в бодах и формат данных преобразователя частоты с помощью панели управления ведомого устройства или в режиме последовательной связи.

(4) Преобразователь частоты ESQ-500/600 поддерживает интерфейс RS-485.

(5) Режим по умолчанию: Асинхронный последовательный полудуплексный режим передачи данных. Есть два режима: RTU (удаленный терминал) и ASII. Формат и скорость передачи данных по умолчанию: 8-N-1, 9600 бит/с.

A.4 Режим передачи данных

Асинхронный последовательный полудуплексный режим передачи данных. Формат и скорость передачи данных по умолчанию: 8-N-1, 9600 бит/с. Подробные настройки параметров см. в описании группы функциональных параметров F05.

(Комментарий: данный параметр действителен при подключении по Modbus, другие параметры соответствуют оригинальным, приведенным в руководстве по техническому обслуживанию.)

F05.00	Выбор протокола	0: Протокол Modbus 1: Зарезервирован 2: Протокол Profibus (используется расширительная плата) 3: Протокол CanLink (используется расширительная плата) 4: Протокол CANopen (используется расширительная плата)5: Произвольный протокол 1 (можно изменять все параметры ESQ-500/600) 6: Произвольный протокол 2 (можно изменять только часть параметров ESQ-500/600) Комментарий: при выборе значения 2, 3 или 4 требуется расширительная плата.	1	0	×

F05.01	Скорость передачи данных	Разряд единиц: выбор скорости передачи данных в бодах через произвольный протокол и протокол Modbus 0: 300 бит/с 1: 600 бит/с 2: 1200 бит/с 3: 2400 бит/с 4: 4800 бит/с 5: 9600 бит/с 6: 19200 бит/с 7: 38400 бит/с 8: 57600 бит/с	1	005	×
F05.02	Формат данных	Разряд единиц: формат данных, передаваемых через произвольный протокол и протокол Modbus 0: формат 1-8-1, без проверки, RTU 1: формат 1-8-1, контроль четности, RTU 2: формат 1-8-1, контроль нечетности, RTU 3: формат 1-7-1, без проверки, ASCII 4: формат 1-7-1, контроль четности, ASCII 5: формат 1-7-1, контроль нечетности, ASCII		00	×
F05.03	Локальный адрес	0–247, 00 — широковещательный адрес	1	1	×

A.5 Структура передачи данных

A.5.1 Формат кадра данных

В режиме RTU (удаленный терминал) сообщения отправляются с интервалом (паузой) длительностью не менее 3,5 символов. Первое передаваемое поле — адрес устройства, используются шестнадцатеричные символы от 0x00 до 0xFF. Сетевое оборудование непрерывно отслеживает работу шины, включая паузы. После получения адреса все оборудование определяет, было ли сообщение отправлено на его адрес. После завершения передачи последнего символа пакета следует пауза длительностью не менее 3,5 символов, которая означает конец сообщения. После этой паузы может начинаться новое сообщение.

Весь кадр сообщения должен передаваться непрерывным потоком. Если следующее сообщение передается через паузу длительностью менее 3,5 символов, принимающее устройство будет считать его продолжением предыдущего сообщения. Это приведет к ошибке, поскольку значение в поле конечной контрольной суммы CRC будет неверным. Формат кадра RTU описан в таблице ниже:

Начало кадра	Временная пауза длительностью 3,5 символов
Адрес ведомого устройства	Адрес ведомого устройства: 0–247
Код команды связи	03H: считывание параметра ведомого устройства 06H: запись параметра ведомого устройства 10H: запись нескольких параметров
Содержимое данных DATA (ДАННЫЕ)	Содержимое пакета данных: адрес параметра (16 бит); количество параметров или байтов значения параметра; значение параметра (16 бит)
Содержимое данных DATA (ДАННЫЕ)	
.....	
.....	
Младший байт значения контрольной суммы CRC	Беззнаковое 16-битное контрольное число
Старший байт значения контрольной суммы CRC	
Закрывающий флаг	Временная пауза длительностью 3,5 символов

Метод генерации значения контрольной суммы CRC см. в разделе А.9.

Формат кадра ASCII описан в таблице ниже:

Начало кадра	«:» (0x3A)
Верхний адрес ведомого устройства	Адрес ведомого устройства: объединенный с помощью 2 фрагментов кода ASCII
Нижний адрес ведомого устройства	8-битный адрес ведомого устройства: 0–247
Верхний код команды	Код команды: 8-битный код команды, объединенный с помощью 2 фрагментов кода ASCII
Нижний код команды	03H: считывание параметра ведомого устройства 06H: запись параметра ведомого устройства

Содержимое данных DATA (ДАННЫЕ)	Содержимое пакета данных:
Содержимое данных DATA (ДАННЫЕ)	N фрагментов 8-битных данных, объединенных с помощью 2×N фрагментов кода ASCII
.....	
.....	
Младший байт значения контрольной суммы LRC	Значение контрольной суммы включает 2 фрагмента кода ASCII
Старший байт значения контрольной суммы LRC	
Верхний закрывающий флаг	Верхний закрывающий флаг = CR(0x0D)
Нижний закрывающий флаг	Нижний закрывающий флаг = LF(0x0A)

A.5.2 Считывание параметра ведомого устройства хост-компьютером

Команда имеет код 03H. Хост-компьютер может считывать один или несколько (до десяти) параметров, инициировав информационное взаимодействие.

Пример. Считывание двух смежных значений параметров с адреса 0000H преобразователя частоты, имеющего адрес 01; содержимое команды хост-компьютера:

Адрес	01H
Команда	03H
Старший байт исходного адреса параметров	00H
Младший байт исходного адреса параметров	00H
Номер старшего байта параметра	00H
Номер младшего байта параметра	02H
Младший байт значения контрольной суммы CRC	C4
Старший байт значения контрольной суммы CRC	OB

Содержимое ответа ведомого устройства:

Адрес	01H
Команда	03H

Байты значения параметра	04H
Старший байт содержимого адреса 0000H	00H
Младший байт содержимого адреса 0000H	00H
Старший байт содержимого адреса 0001H	00H
Младший байт содержимого адреса 0001H	03H
Младший байт значения контрольной суммы CRC	BA
Старший байт значения контрольной суммы CRC	F2

А.5.3 Запись параметра ведомого устройства хост-компьютером

Команда имеет код 06H. Хост-компьютер может записывать параметр, инициировав информационное взаимодействие.

Пример. Запись десятичной значения 5000 (1388H) в адрес 0101H преобразователя частоты, имеющего адрес ведомого устройства 02; содержимое команды хост-компьютера:

Адрес	02H
Команда	06H
Старший байт адреса параметра	01H
Младший байт адреса параметра	01H
Старший байт значения параметра	13H
Младший байт значения параметра	88H
Младший байт значения контрольной суммы CRC	D4
Старший байт значения контрольной суммы CRC	93

Содержимое ответа ведомого устройства:

Адрес	02H
Команда	06H
Старший байт адреса параметра	01H
Младший байт адреса параметра	01H
Старший байт содержимого адреса 0101H	13H
Младший байт содержимого адреса 0101H	88H
Младший байт значения контрольной суммы CRC	D4
Старший байт значения контрольной суммы CRC	93

А.5.4 Запись нескольких параметров ведомого устройства хост-компьютером (только в формате RTU)

Команда имеет код 10H. После инициации информационного взаимодействия хост-компьютер может записывать до 10 последовательных параметров.

Пример. Запись 5 десятичных значений (3, 4, 5, 6, 13) в параметры F00.01–F00.05 преобразователя частоты, имеющего адрес 02, при этом параметры F00.0–F0.15 имеют адреса 0001H–0005H; содержимое пакета команд хост-компьютера:

Адрес	02H
Команда	10H
Старший байт адреса параметра	00H
Младший байт адреса параметра	01H
Номер старшего байта параметра	00H
Номер младшего байта параметра	05H
Байты значения параметра	0AH
Старший байт значения 1 параметра	00H
Младший байт значения 1 параметра	03H
Старший байт значения 2 параметра	00H
Младший байт значения 2 параметра	04H
Старший байт значения 3 параметра	00H
Младший байт значения 3 параметра	05H
Старший байт значения 4 параметра	00H
Младший байт значения 4 параметра	06H
Старший байт значения 5 параметра	00H
Младший байт значения 5 параметра	0DH
Младший байт значения контрольной суммы CRC	4DH
Старший байт значения контрольной суммы CRC	3DH

Содержимое ответа ведомого устройства:

Адрес	02H
Команда	10H
Старший байт адреса параметра	00H
Младший байт адреса параметра	01H

Номер старшего байта параметра	00H
Номер младшего байта параметра	05H
Младший байт значения контрольной суммы CRC	51H
Старший байт значения контрольной суммы CRC	F9H

A.6 Назначение адресов для передачи данных

A.6.1 Коммуникационные адреса группы функциональных параметров F00–F26

Процесс адресации к коммуникационному адресу функционального параметра преобразователя частоты по протоколу MODBUS выполняется следующим образом: PPnn, где PP — старший байт адреса, соответствующий номеру группы функциональных параметров; nn — младший байт адреса, соответствующий внутреннему коду группы функциональных параметров. Например: код функции F3.21 имеет коммуникационный адрес 0315H, где 03H — номер группы 3 в шестнадцатеричном виде, 15H — внутренний код 21 группы в шестнадцатеричном виде.

Группа параметров F00.00–F26.17 имеет коммуникационные адреса 0000H–1A11H, группа параметров регистрации отказов F26 имеет начальный адрес 1A00H.

A.6.2 Управляющая команда и коммуникационный адрес со словом состояния

Наименование переменной	Коммуникац. адрес	Атрибут (чтение/запись)	Описание данных команды или значение ответа
Команда пуска	1 E 00H	Чтение и запись	1: Зарезервировано
			2: Команда останова в толчковом режиме
			3: Прямое вращение в толчковом режиме
			4: Обратное вращение в толчковом режиме
			5: Пуск
			6: Останов
			7: Прямое вращение
			8: Обратное вращение
			9: Сброс аварийного состояния
			10: Зарезервировано

Наименование переменной	Коммуникац. адрес	Атрибут (чтение/ запись)	Описание данных команды или значение ответа
Значение последоват. порта	1E 01H	Чтение и запись	F01.02, при этом значение 0 = 5000, что соответствует 50,00 Гц; F01.02, при этом значение 1 = 10000, что соответствует F01.11
Состояние преобра-зователя	1E 02H	Только чтение	БИТ 0: Заданное напряжение шины БИТ 1: Команда нормального пуска БИТ 2: Команда пуска в толчковом режиме БИТ 3: В работе БИТ 4: Текущее направление вращения — обратное БИТ 5: Команда на обратное вращение БИТ 6: Торможение до останова БИТ 7: Разгон БИТ 8: Торможение БИТ 9: Сигнализация БИТ 10: Отказ БИТ 11: Ограничение тока БИТ 12: Самовосстановление после отказа БИТ 13: Самонастройка БИТ 14: Состояние свободного останова БИТ 15: Пуск с отслеживанием частоты вращения
Код аварийного сигнала	1E 03H	Только чтение	0: Нет аварийных сигналов 1–50: Кода текущего аварийного сигнала

Коммуникационный адрес по протоколу Modbus: 1E01 — заданный адрес режима передачи сигнала частоты; 1D01 — заданный адрес режима передачи сигнала крутящего момента; 1D00 — заданный адрес режима передачи сигнала ПИД-регулятора.

A.6.3 Коммуникационный адрес параметров контроля

Наименование переменной	Коммуника-ционный адрес	Атрибут (чтение/запись)	Описание данных команды или значение ответа
C-00	1C00H	Чтение	Параметры контроля 1
C-01	1C01H	Чтение	Параметры контроля 2
C-02	1C02H	Чтение	Параметры контроля 3
C-03	1C03H	Чтение	Параметры контроля 4
C-04	1C04H	Чтение	Параметры контроля 5
C-05	1C05H	Чтение	Параметры контроля 6

A.6.4 Внутренние скрытые параметры

Наименование переменной	Коммуни-кационный адрес	Атрибут (чтение/запись)	Описание данных команды или значение ответа
Заданное значение связи ПИД-регулятора	1D00H	Чтение и запись	Диапазон: 0–1000 (1000 соответствует 10,00 В)
Заданное значение сигнала крутящего момента	1D01H	Чтение и запись	Диапазон: 0–2000 (2000 соответствует 200,0 % номинального крутящего момента двигателя)
Заданное значение связи AO1	1D02H	Чтение и запись	Диапазон: 0–4000 (4000 соответствует 10,00 В или 20,00 мА)
Заданное значение связи AO2	1D03H	Чтение и запись	Диапазон: 0–4000 (4000 соответствует 10,00 В или 20,00 мА)
Заданное значение связи EAO1	1D04H	Чтение и запись	Диапазон: 0–4000 (4000 соответствует 10,00 В или 20,00 мА)

Наименование переменной	Коммуни-кационный адрес	Атрибут (чтение/запись)	Описание данных команды или значение ответа
Заданное значение связи EAO2	1D05H	Чтение и запись	Диапазон: 0–4000 (4000 соответствует 10,00 В или 20,00 мА)
Заданное значение связи DO	1D06H	Чтение и запись	Диапазон: 0–4000 (4000 соответствует 10,00 В или 20,00 мА)
Заданное значение связи EDO	1D07H	Чтение и запись	Диапазон: 0–4000 (4000 соответствует 10,00 В или 20,00 мА)
Заданное значение выходной клеммы связи	1D08H	Чтение и запись	БИТ 0: Y1 БИТ 1: Y2 БИТ 2: Y3 БИТ 3: Y4 БИТ 4: RLY1 БИТ 5: EY1 БИТ 6: EY2 БИТ 7: EY3 БИТ 8: EY4 БИТ 9: ERLY1 БИТ 10: ERLY2
Заданное значение виртуальной входной клеммы связи	1D09H	Чтение и запись	БИТ 0: CX1 … БИТ 7: CX8
Ограниченная частота крутящего момента положительной полярности	1D0AH	Чтение и запись	Диапазон: 0–59900 (59900 соответствует 599,00 Гц)
Ограниченная частота крутящего момента отрицательной полярности	1D0BH	Чтение и запись	Диапазон: 0–60000 (60000 соответствует 599,00 Гц)
Напряжение цепи обратной связи ПИД-регулятора	1D0CH	Чтение и запись	Диапазон: 0–4000 (4000 соответствует 10,00 В)

Наименование переменной	Коммуни-кационный адрес	Атрибут (чтение/ запись)	Описание данных команды или значение ответа
Зарезервировано	1D0DH	/	

A.7 Обработка ошибок связи

При обнаружении ошибки в получаемом пакете данных преобразователь частоты считает адрес параметра чтения и записи или значение параметра недопустимым и направляет хост-компьютеру ответный пакет с оповещением об ошибке связи. Ответный пакет с оповещением об ошибке связи (код команды хост-компьютера +80H) имеет вид кода команды с 1-байтным кодом ошибки.

Формат ответного пакета с оповещением об ошибке связи:

Адрес	01H
Команда	83H/86H/90H
Код ошибки связи	01H–06H (подробную информацию см. в таблице ниже)
Младший байт контрольной суммы CRC	Получается путем вычисления
Старший байт контрольной суммы CRC	Получается путем вычисления

Описание всех кодов ошибки связи:

Значение кода ошибки связи	Тип ошибки связи	Приоритет
0x01	Ошибка контрольной суммы CRC	1
0x02	Неверный код команды	2
0x03	Неверный посещенный адрес регистра	3
0x04	Неверное значение регистра	4
0x05	Запрещение изменять параметры	5
0x06	Неверный считанный номер регистра	6
0x07	Неверное количество записанных регистров	7
0x08	Неверный формат кадра данных	8

A.8 Примеров кадров данных

A.8.1 Режим RTU

1. Пуск преобразователя частоты № 1

Поле данных	Адрес ведомого устройства	Код команды	Старший байт адреса регистра	Младший байт адреса регистра	Старший байт данных	Младший байт данных	Младший байт контрольной суммы CRC	Старший байт контрольной суммы CRC
Кадры команд хост-компьютера	01	06	1E	00	00	05	4F	E1
Кадры ответа ведомого устройства	01	06	1E	00	00	05	4F	E1

2. Останов преобразователя частоты № 1

Поле данных	Адрес ведомого преобразователя частоты	Код команды	Старший байт адреса регистра	Младший байт адреса регистра	Старший байт данных	Младший байт данных	Младший байт контрольной суммы CRC	Старший байт контрольной суммы CRC
Кадры команд хост-компьютера	01	06	1E	00	00	06	0F	E0
Кадры ответа ведомого устройства	01	06	1E	00	00	06	0F	E0

3. Задание значения 50,00 Гц преобразователю частоты № 1

Поле данных	Адрес ведомого преобразователя частоты	Код команды	Старший байт адреса регистра	Младший байт адреса регистра	Старший байт данных	Младший байт данных	Младший байт контрольной суммы CRC	Старший байт контрольной суммы CRC
Кадры команд хост-компьютера	01	06	1E	01	13	88	D3	74
Кадры ответа ведомого устройства	01	06	1E	01	13	88	D3	74

4. Считывание состояния преобразователя частоты № 1

Поле данных	Адрес ведомого преобразователя частоты	Код команды	Старший байт адреса регистра	Младший байт адреса регистра	Старший байт данных	Младший байт данных	Младший байт контрольной суммы CRC	Старший байт контрольной суммы CRC
Кадры команд хост-компьютера	01	03	1E	02	00	01	23	E2
Кадры ответа ведомого устройства	01	03	(Количество байтов ответного значения) 02		00	01	79	84

A.8.2 Режим ACSII

Код команды хост-компьютера для ведомого устройства: 03

Кадр команды хост-компьютера

Формат кадра команды хост-компьютера																
	Символ начала кадра	Адрес ведомого устройства	Адрес ведомого устройства	Код команды	Код команды	Адрес регистра	Адрес регистра	Адрес регистра	Адрес регистра	Номер регистра	Номер регистра	Номер регистра	Номер регистра	Проверка	Проверка	Символ конца кадра
Отправляемый байт	1	2		2		4				4				2		2

Комментарий:

- **Символ начала:**

Нижестоящий компьютер определяет начало кадра исходя из символа ASCII. В качестве символа начала кадра используется «:».

- **Адрес ведомого устройства:**

Идентификационный код отдельного преобразователя в диапазоне 0–247,
где 0 — широковещательный адрес. Широковещательный адрес может одновременно управлять всеми подключенными ведомыми устройствами, при этом ведомое устройство не будет отправлять обратно на хост-компьютер никаких данных. Это означает, что ведомое устройство только принимает данные, но никуда их не отправляет.
Протокол Modbus не содержит адреса хост-компьютера.

- **Код команды:**

Команда считывания параметра или данных с преобразователя частоты, значения «0» и «3».

- **Адрес регистра:**

Адрес функционального параметра преобразователя частоты длиной 4 байта во внутренней памяти, что соответствует коду ASCII, преобразованному из шестнадцатеричного вида.
Связь между конкретными параметрами и адресами памяти показана в таблице ниже.

➢ **Номер регистра:**
Номера параметров, считываемых за один кадр, имеют длину 4 байта, что соответствует коду ASCII, преобразованному из шестнадцатеричного вида.
➢ **Контрольная сумма:**
Контрольная сумма при продольном контроле (LRC) символьной строки от значения slave address (адрес ведомого устройства) до символа, предшествующего контрольной сумме. Конец функции находится в конце текста.
Символ конца: ввод, разрыв строки — 0x0D, 0x0A.

Ответный кадр

Формат ответного кадра										
	Символ начала кадра	Адрес ведомого устройства	Адрес ведомого устройства	Код команды	Код команды	Байт данных	Байт данных	Значение строки данных	Контрольная сумма	Контрольная сумма	Символ конца
Отправляемый байт	1	2		2		2		N×2	2		2

Комментарий:
➢ **Символ начала:**
Нижестоящий компьютер определяет начало кадра исходя из символа ASCII. В качестве символа начала кадра используется «:».
➢ **Адрес ведомого устройства:**
Идентификационный код отдельного преобразователя в диапазоне 0–247, где 0 — широковещательный адрес. Широковещательный адрес может одновременно управлять всеми подключенными ведомыми устройствами, при этом ведомое устройство не будет отправлять обратно на хост-компьютер никаких данных. Это означает, что ведомое устройство только принимает данные, но никуда их не отправляет.
Протокол Modbus не содержит адреса хост-компьютера.
➢ **Код команды:**
Команда считывания параметра или данных с преобразователя частоты, значения «0» и «3».

- **Байт данных:**

Номера параметров, считываемых за один кадр, имеют длину 4 байта, что соответствует коду ASCII, преобразованному из шестнадцатеричного вида.

- **Значение строки данных:**

Подробные возвращаемые данные, длина строки данных представляет собой адрес регистра Data byte (Байт данных), который соответствует коду ASCII, преобразованному из шестнадцатеричного вида. Диапазон: байты 4–40

- **Контрольная сумма:**

Контрольная сумма при продольном контроле (LRC) символьной строки от значения slave address (адрес ведомого устройства) до символа, предшествующего контрольной сумме.
Конец функции находится в конце текста.

- **Символ конца:** ввод, разрыв строки — 0x0D, 0x0A**.**

Ниже приведен пример кадра команды и возвращаемого кадра, все данные являются символами ASCII.

- **Кадр запроса:**

: 0 1 0 3 0 0 0 1 0 0 0 1 F A \n\r
(Подробное описание каждого байта) «:»: начальный символ;
0 1: адрес ведомого устройства;
0 3: прочитать команду;
0 0 0 1: адрес хранимого параметра считывания;
0 0 0 1: количество считываний параметра;
F A:{ **0 1 0 3 0 0 0 1 0 0 0 1**} для контрольной суммы LRC.
0xFA = 0x100 - (0x01 + 0x03 + 0x00 + 0x01 + 0x00 + 0x01)

- **Кадр ответа:**

: 0 1 0 3 0 2 0 0 3 3 C 7 \n\r
(Подробное описание каждого байта) «:»: начальный символ;
0 1: адрес ведомого устройства;
0 3: прочитать команду;
0 2: байтовая длина возвращаемых данных параметра;
0 0 3 3: возвращаемый параметр, текущее хранимое значение;
C 7:{ **0 1 0 3 0 2 0 0 3 3**} для контрольной суммы LRC.
0xC7 = 0x100 – (0x01 + 0x03 + 0x02 + 0x00 + 0x33)

Основной блок записывает адрес ведомого устройства в единый регистр, код команды: 06

Кадр команды хост-компьютера

Формат кадра команды хост-компьютера															
	Символ начала кадра	Адрес ведомого устройства	Адрес ведомого устройства	Адрес ведомого устройства	Код команды	Адрес регистра	Адрес регистра	Адрес регистра	Адрес регистра	Данные	Данные	Данные	Данные	Проверка	Проверка	Символ конца
Отправляемый байт	1	2		2		4				4				2		2

Комментарий:

➢ **Адрес ведомого устройства:**

Идентификационный код отдельного преобразователя в диапазоне 0–247,

где 00 — широковещательный адрес.

➢ **Код команды:**

считывание параметра преобразователя частоты или команды изменения данных, значение «06».

➢ **Адрес регистра:**

Адрес хранения функционального параметра преобразователя частоты — двойной байт. Старший байт находится спереди, а младший — сзади.

Связь между параметром и адресом хранения показана в таблице ниже.

➢ **Данные:**

Новое значение измененного параметра.

➢ **Контрольная сумма:**

Контрольная сумма при продольном контроле (LRC) символьной строки от значения slave address (адрес ведомого устройства) до символа, предшествующего контрольной сумме.

Ответный кадр

Формат ответного кадра															
	Символ начала кадра	Адрес ведомого устройства	Адрес ведомого устройства	Код команды	Код команды	Адрес регистра	Адрес регистра	Адрес регистра	Адрес регистра	Данные	Данные	Данные	Данные	Проверка	Проверка	Символ конца
Отправляемый байт	1	2		21		4				4				2		2

Комментарий:

➢ **Адрес ведомого устройства:**

Идентификационный код отдельного преобразователя в диапазоне 0–247, где 00 — широковещательный адрес.

➢ **Код команды:**

считывание параметра преобразователя частоты или команды изменения данных, значение «06».

➢ **Адрес регистра:**

Адрес хранения функционального параметра преобразователя частоты — двойной байт. Старший байт находится спереди, а младший — сзади.

Связь между параметром и адресом хранения показана в таблице ниже.

➢ **Дата:**

Новое значение измененного параметра.

➢ **Контрольная сумма:**

Контрольная сумма при продольном контроле (LRC) символьной строки от значения slave address (адрес ведомого устройства) до символа, предшествующего контрольной сумме.

Ниже приведен пример кадра команды и возвращаемого кадра, все данные являются символами ASCII.

➢ **Кадр запроса:**

: 0 1 0 6 0 1 0 1 1 3 8 8 5 C \n\r

(Подробное описание каждого байта)

«:»: начальный символ;

0 1: адрес ведомого устройства;

0 6: команда записи;

0 1 0 1: адрес хранимого параметра записи;
1 3 8 8: значение параметра записи;
5 C:{ **0 1 0 6 0 1 0 1 1 3 8 8**} для контрольной суммы LRC.
0x5C = 0x100 - (0x01 + 0x06 + 0x01 + 0x01 + 0x13 + 0x88)

➢ **Кадр ответа:**

: 0 1 0 6 0 1 0 1 1 3 8 8 5 C \n\r
(Подробное описание каждого байта)
«:»: начальный символ;
0 1: Адрес ведомого устройства
0 6: команда записи;
0 1 0 1: адрес хранимого параметра записи;
1 3 8 8: значение параметра записи;
5 C:{ **0 1 0 6 0 1 0 1 1 3 8 8**} для контрольной суммы LRC.
0x5C = 0x100 - (0x01 + 0x06 + 0x01 + 0x01 + 0x13 + 0x88)

(1) Кадр ASCII реализует преобразование, при котором 8-битный шестнадцатеричный код делится на 2 разных символа длиной 4 бита, а затем при достижении пункта назначения объединяется в один 8-битный шестнадцатеричный код.
(2) Начало кадра — добавить символ «:», конец кадра — добавить символы «\n\r» и символ ввода или разрыва строки.
(3) Допустимые символы, используемые в данном протоколе: «:», «0», «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «A», «B», «C», «D», «E», «F» и шестнадцатеричный «0DH». Использование букв «a», «b», «c», «d», «e», «f» в нижнем регистре запрещено.
(4) Объем данных в 2 раза больше, чем в режиме RTU, контрольная сумма вычисляется по алгоритму продольного контроля (LRC).
(5) при необходимости дополнительную информацию см. в официальном стандарте, описывающем протокол.

A.9 Режим проверки контрольной суммы

Функция вычисления проверочного значения по алгоритму циклического контроля (CRC) на языке С выглядит следующим образом:

```
unsigned int cal_crc_value (unsigned char *pval, unsigned char len)
{
	unsigned int crc_value=0xFFFF;
	unsigned int i;

	while(len--)
	{
		crc_value ^= *pval++;
		for(i=0; i<8; i++)
		{
			if(crc_value & 0x0001)
			{
				crc_value >>= 1;
				crc_value ^= 0xA001;
			}
			else
			{
				crc_value >>= 1;
			}
		}
	}
	return(crc_value);
}
```

Приложение В.
Произвольный протокол передачи данных

В.1 Общие сведения

В наших преобразователях частоты серии ESQ-500/600 для пользователя доступен общий интерфейс связи RS-485/RS-232. Через него вышестоящее устройство (ПК, ПЛК и т. д.) может осуществлять централизованный контроль за преобразователем частоты, например, задавать значения параметров преобразователя, управлять его работой, считывать рабочее состояние; а также позволяет подключить панель дистанционного управления для реализации различных технических требований пользователя. Протокол передачи данных представляет собой файл критериев интерфейса, предназначенный для реализации вышеупомянутых функций. Для настройки дистанционного сетевого управления преобразователем частоты следует внимательно прочитать руководство и запрограммировать оборудование в соответствии с содержащимися в нем указаниями.

В.2 Содержание и описание протокола

В.2.1 Режим построения сети связи

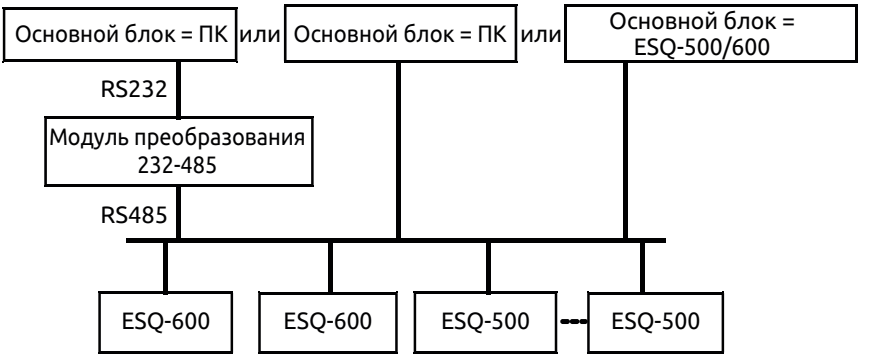


Рис. В-1. Схема построения сети

В.2.2 Режим передачи данных

В настоящее время преобразователь частоты ESQ-500/600 может выступать не только в качестве ведомого устройства, но и в качестве основного блока RS-485. Если преобразователь частоты используется в качестве ведомого устройства, ведущим устройством может быть ПК, ПЛК или ЧМИ. Если преобразователь частоты используется в качестве основного блока, он сам может осуществлять управление

преобразователем по принципу «ведущее устройство — ведомое устройство». Конкретный режим связи описан ниже:

(1) Основной блок — ПК или ПЛК, ведомое устройство — преобразователь частоты, связь между основным блоком и ведомым устройством — двухточечная.

(2) Ведомое устройство не отвечает, когда основной блок отправляет команду по широковещательному адресу.

(3) Пользователь может задать локальный адрес, скорость передачи данных в бодах и формат данных преобразователя частоты с помощью панели управления ведомого устройства.

(4) Ведомое устройство сообщает основному блоку информацию о текущем сбое в последнем ответном кадре.

(5) Преобразователь частоты ESQ-500/600 поддерживает интерфейс RS-485.

B.2.3 Режим передачи данных

Асинхронный последовательный полудуплексный режим передачи данных. Формат и скорость передачи данных по умолчанию: 8-N-1, 9600 бит/с. Конкретные настройки параметров см. в описании группы функциональных параметров F05.

(Комментарий: определение данного параметра действительно только в режиме связи по произвольному протоколу передачи данных, а определение других параметров такое же, как и в оригинале.)

F05.00	Выбор протокола	0: Протокол Modbus 1: Зарезервирован 2: Протокол Profibus (используется расширительная плата) 3: Протокол CanLink (используется расширительная плата) 4: Протокол CANopen (используется расширительная плата) 5: Произвольный протокол 1 (можно изменять все функциональные параметры ESQ-500/600) 6: Произвольный протокол 2 (можно изменять только часть функциональных параметров ESQ-500/600) Комментарий: при выборе значения 2, 3 или 4 требуется расширительная плата.	1	0	×

F05.01	Скорость передачи данных в бодах	Разряд единиц: выбор скорости передачи данных в бодах через произвольный протокол и протокол Modbus 0: 300 бит/с 1: 600 бит/с 2: 1200 бит/с 3: 2400 бит/с 4: 4800 бит/с 5: 9600 бит/с 6: 19200 бит/с 7: 38400 бит/с 8: 57600 бит/с	1	005	×
F05.02	Формат данных	Разряд единиц: формат данных, передаваемых через произвольный протокол и протокол Modbus 0: формат 1-8-1, без проверки, RTU 1: формат 1-8-1, контроль четности, RTU 2: формат 1-8-1, контроль нечетности, RTU 3: формат 1-7-1, без проверки, ASCII 4: формат 1-7-1, контроль четности, ASCII 5: формат 1-7-1, контроль нечетности, ASCII		00	×
F05.03	Локальный адрес	0–247, 00 — адрес ведущей станции	1	1	×

B.2.4 Формат кадра данных команды

Формат кадра команды ведущего устройства																		
Отправка команды	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Начало кадра	Адрес ведомого устройства	Адрес ведомого устройства	Адрес ведущего устройства	Адрес ведущего устройства	Вспомогательный индекс	Вспомогательный индекс	Индекс команды	Индекс команды	Настроечные данных	Настроечные данных	Настроечные данных	Настроечные данных	Контрольная сумма	Контрольная сумма	Контрольная сумма	Контрольная сумма	Конец кадра
Определение	Начало	Адрес		Область команды		Область индекса				Область настроечных данных				Область проверки				Конец
Отправка байта	1	2		2		4				4				4				1

Формат ответного кадра ведомого устройства																		
Отправка команды	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Начало кадра	Адрес ведомого устройства	Адрес ведомого устройства	Ответ ведомого устройства	Ответ ведомого устройства	Индекс отказа	Индекс отказа	Индекс команды	Индекс команды	Эксплуатационные данные	Эксплуатационные данные	Эксплуатационные данные	Эксплуатационные данные	Контрольная сумма	Контрольная сумма	Контрольная сумма	Контрольная сумма	Конец кадра
Определение	Начало	Адрес		Область ответа		Область индекса				Область эксплуатационных данных				Область проверки				Конец
Отправка байта	1	2		2		4				4				4				1

Рис. B-2. Формат кадра команды и кадра ответа

Комментарий:

(1) Область настроечных данных и область эксплуатационных данных могут отсутствовать в некоторых форматах кадров команд и данных, поэтому в списке команд протокола они помечены как nothing (пустые).

(2) Допустимые символы, используемые в данном протоколе: «~», «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «A», «B», «C», «D», «E», «F» и шестнадцатеричный «0DH». Использование букв «a», «b», «c», «d», «e», «f» в нижнем регистре запрещено.

(3) Полезная длина кадра команды составляет 14 или 18 байт.

B.2.5 Объяснение и описание формата

(1) Начало кадра

В качестве символа начала кадра используется «~» (шестнадцатеричный «7E»), длина — один байт.

(2) Адрес ведомого устройства

Описание данных: локальный адрес ведомого устройства, два байта, формат ASCII. Заводское значение преобразователя частоты

по умолчанию «01».

(3) Команда основного блока либо ответ ведомого устройства

Описание данных: основной блок отправляет команду, а ведомое устройство отвечает на команду.

Два байта, формат ASCII.

Классы кода функции ответа:

Вид 1>: Код команды = 10, основной блок запрашивает у ведомого устройства отчет о текущем состоянии готовности и ситуации управления.

Таблица B-1. Значения кода команды для области ответа кадра ответа

Код ASCII для ответа	Значения		
	Состояние готовности ведомого устройства	Разрешено управление с основного блока	Разрешено задание частоты
10	Не готово	Значение отсутствует	
11	Готово	Разрешено	Разрешено
12	Готово	Разрешено	Разрешено
13	Готово	Не разрешено	Не разрешено
14	Готово	Не разрешено	Не разрешено
20	Ошибка кадра		

Вид 2>: Код команды = 11–15, пять видов функциональных команд, которые основной блок отправляет ведомому устройству, подробности см. в перечне команд протокола.

Таблица B-2. Значения кода ответа для области индекса команды кадра ответа

Код ASCII для ответа	Описание кода ответа	Описание
00	Связь с ведомым устройством и управление им в норме; возможно изменение значений функциональных параметров; пароль верен.	

Код ASCII для ответа	Описание кода ответа	Описание
20	(1) Ошибка проверки кадра. (2) Потеря данных области команды из-за переполнения. (3) Потеря данных области индекса из-за переполнения. (4) Ошибка из-за несоответствия длины кадра либо наличия байта ASCII в области, не являющейся началом/концом кадра.	Когда поступает этот код ответа, данные области команды, области индекса и области эксплуатационных данных не сообщаются.
30	(1) Управление ведомым устройством отключено. (2) Изменение значений функциональных параметров отключено. (3) Потеря данных области настроечных/эксплуатационных данных из-за переполнения. (4) Неверный пароль.	Если поступает этот код ответа, относящийся к текущему заданному состоянию ведомого устройства, сообщаются данные области команды, области индекса и области эксплуатационных данных в соответствии с требованиями протокола.

(4) Вспомогательный индекс, индекс команды либо индекс отказа.

Описание данных: байт вспомогательного индекса и байт индекса команды.

В случае основного блока вспомогательный индекс и индекс команды используются для объединения команд основного блока при реализации конкретной функции.

В случае ведомого устройства вспомогательный индекс используется для сообщения кода состояния отказа, а индекс команды сообщается без изменений.

Тип данных: шестнадцатеричный, 4 байта, формат ASCII.

Индекс команды занимает 2 младших байта, диапазон данных от 00 до FF.

Вспомогательный индекс занимает 2 старших байта, диапазон данных от 00 до FF.

Состояние отказа вспомогательного устройства занимает байт вспомогательного индекса, см. табл. B-3.

Таблица B-3. Описание типа отказа, произвольный протокол 1

Код отказа (десятичн.)	Описание	Код отказа (десятичн.)	Описание
1	Перегрузка по току во время разгона	19	Отказ цепи контроля тока
2	Перегрузка по току во время торможения.	20	Срабатывание защиты от внешних помех
3	Перегрузка по току при постоянной частоте вращения	21	Срабатывание защиты от внутренних помех
4	Перенапряжение во время разгона	22	Потеря опорного сигнала ПИД-регулятора
5	Перенапряжение во время торможения	23	Потеря сигнала обратной связи ПИД-регулятора
6	Перенапряжение при постоянной частоте вращения	24	Чрезмерное значение ПИД-регулирования
7	Перенапряжение во время приостановки	25	Срабатывание защиты пусковых клемм
8	Недостаточное напряжение во время работы	26	Сбой связи по интерфейсу RS-485
9	Срабатывание защиты преобразователя частоты от перегрузки	27	Зарезервировано
10	Срабатывание защиты двигателя от перегрузки	28	Зарезервировано
11	Срабатывание защиты двигателя от неполной нагрузки	29	Зарезервировано
12	Потеря фазы на входе	30	Ошибка считывания и записи E2PROM
13	Потеря фазы на выходе	31	Отказ датчика температуры
14	Срабатывание защиты преобразующего модуля	32	Ошибка настройки двигателя
15	Короткое замыкание на землю во время работы	33	Отказ контактора
16	Короткое замыкание на землю во время подачи питания	34	Внутренний отказ 1
17	Перегрев преобразователя частоты		
18	Отказ внешнего устройства		

Описание типа отказа, произвольный протокол 2

Код отказа (десятичн.)	Описание	Код отказа (десятичн.)	Описание
1	Перегрузка по току во время разгона	13	Срабатывание защиты преобразующего модуля
2	Перегрузка по току во время торможения.	14	Отказ внешнего устройства
3	Перегрузка по току при постоянной частоте вращения	15	Отказ цепи контроля тока
4	Перенапряжение во время разгона	16	Сбой связи по интерфейсу RS-485
5	Перенапряжение во время торможения	17	Зарезервировано
6	Перенапряжение при постоянной частоте вращения	18	Зарезервировано
7	Перенапряжение источника управляющего питания	19	Недостаточное напряжение
8	Перегрузка преобразователя частоты	20	Помехи в системе
9	Перегрузка двигателя	21	Зарезервировано
10	Перегрев преобразователя частоты	22	Зарезервировано
11	Зарезервировано	23	Ошибка считывания и записи E2PROM
12	Зарезервировано		

(5) Контрольная сумма

Описание данных: проверка кадра, 4 байта, ASCII.

Метод вычисления: накопленная сумма значений кода ASCII, состоящая из всех байтов от «адрес ведомого устройства» до «эксплуатационные данные».

(6) Конец кадра

Шестнадцатеричный символ «0D», один байт.

B.2.6 Перечень команд протокола

В описании ниже опущены начало 7E и конец 0D кадра, адрес, контрольная сумма, формат символов ASCII.

Таблица B-4. Команды произвольного протокола свободного 1:

Название		Команда основного блока (десятичн.)	Вспомогательный индекс (шестнадцатеричн.)	Индекс команды (шестнадцатеричн.)	Диапазон настройки эксплуатационных данных (шестнадцатеричн.)	Пример команды основного блока, например, управление преобразователем с помощью ПК (формат кластера как в языке C, ведом. устройству присвоен адрес 01)	Погрешность эксплуатационных данных	Описание
Проверка состояния вспом. двигателя		10	00	00	Нет	~010A00000192\r	1	
Считывание параметра вспом. двигателя	Настройка опорной частоты	11	00	00	Нет	~010B00000193\r	0,01 Гц	
	Настройка вспомогательной частоты	11	00	01	Нет	~010B00010194\r	0,01 Гц	
	Заданная частота	11	00	02	Нет	~010B00020195\r	0,01 Гц	
	Выходная частота	11	00	03	Нет	~010B00030196\r	0,01 Гц	
	Выходной ток	11	00	04	Нет	~010B00040197\r	0,1 A	
	Выходное напряжение	11	00	05	Нет	~010B00050198\r	1 В	
	Напряжение шины пост. тока	11	00	06	Нет	~010B00060199\r	0,1 В	
	Частота вращения двигателя нагрузки	11	00	07	Нет	~010B0007019A\r	1 об/мин	
	Линейная скорость двигателя нагрузки	11	00	08	Нет	~010B0008019B\r	Нет	
	Температура преобразователя частоты	11	00	09	Нет	~010B0009019C\r	1C	
	Время работы	11	00	0A	Нет	~010B000A01A4\r	0,1 мин	
	Текущее суммарное время работы	11	00	0B	Нет	~010B000B01A5\r	1 ч	
	Текущее суммарное время с момента включения	11	00	0C	Нет	~010B000C01A6\r	1 ч	
	Состояние преобразователя частоты	11	00	0D	Нет	~010B000D01A7\r	Нет	
	Состояние входной клеммы	11	00	0E	Нет	~010B000E01A8\r	Нет	
	Состояние выходной клеммы	11	00	0F	Нет	~010B000F01A9\r	Нет	
	Состояние выходной клеммы расширительной платы	11	00	10	Нет	~010B00100194\r	Нет	
	Состояние входной клеммы расширительной платы	11	00	11	Нет	~010B00110195\r	Нет	
	Состояние виртуальной входной клеммы связи	11	00	12	Нет	~010B00120196\r	Нет	
	Состояние виртуального внутреннего входного узла	11	00	13	Нет	~010B00130197\r	Нет	
	Аналоговый вход AI 1	11	00	14	Нет	~010B00140198\r	Нет	
	Аналоговый вход AI2	11	00	15	Нет	~010B00150199\r	Нет	
	Аналоговый вход EAI1 расширительной платы	11	00	16	Нет	~010B0016019A\r	Нет	
	Аналоговый вход EAI2 расширительной платы	11	00	17	Нет	~010B0017019B\r	Нет	
	Аналоговый выход AO1	11	00	18	Нет	~010B0018019C\r	Нет	
	Аналоговый выход AO2	11	00	19	Нет	~010B0019019D\r	Нет	
	Аналоговый выход EAO1 расширительной платы	11	00	1A	Нет	~010B001A01A5\r	Нет	

	Название	Команда основного блока (десятичн.)	Вспомогательный индекс (шестнадцатеричн.)	Индекс команды (шестнадцатеричн.)	Диапазон настройки эксплуатационных данных (шестнадцатеричн.)	Пример команды основного блока, например, управление преобразователем с помощью ПК (формат кластера как в языке C, ведом. устройству присвоен адрес 01)	Погрешность эксплуатационных данных	Описание
Считывание параметра вспом. двигателя	Аналоговый выход EAO2 расширительной платы	11	00	1B	Нет	~010B001B01A6\r	Нет	
	Частота внешнего импульсного ввода	11	00	1C	Нет	~010B001C01A7\r	1 Гц	
	Зарезервировано							
	Опорный сигнал ПИД-регулятора	11	00	1E	Нет	~010B001E01A9\r	0,01 В	
	Сигнал обратной связи ПИД-регулятора	11	00	1F	Нет	~010B001F02AA\r	0,01 В	
	Ошибка ПИД-регулятора	11	00	20	Нет	~010B00200195\r	0,01 В	
	Выходной сигнал ПИД-регулятора	11	00	21	Нет	~010B00210196\r	0,01 Гц	
	Текущие сегменты простой программы для ПЛК	11	00	22	Нет	~010B00220197\r	Нет	
	Текущие сегменты внешнего регулирования частоты вращения	11	00	23	Нет	~010B00230198\r	Нет	
	Опорный сигнал давления в режиме подачи воды с постоянным давлением	11	00	24	Нет	~010B00240199\r	0,001 МПа	
	Сигнал обратной связи о давлении в режиме подачи воды с постоянным давлением	11	00	25	Нет	~010B0025019A\r	0,001 МПа	
	Состояние реле в режиме подачи воды с постоянным давлением	11	00	26	Нет	~010B0026019B\r	Нет	
	Текущая длина	11	00	27	Нет	~010B0027019C\r	Нет	
	Суммарная длина	11	00	28	Нет	~010B0028019D\r	Нет	
	Текущее показание внутреннего счетчика	11	00	29	Нет	~010B0029019E\r	Нет	
	Текущее время внутреннего счетчика	11	00	2A	Нет	~010B002A01A6\r	Нет	
	Настройка канала для команды пуска	11	00	2B	Нет	~010B002B01A7\r	Нет	
	Канал настройки опорной частоты	11	00	2C	Нет	~010B002C01A8\r	Нет	
	Канал настройки вспомогательной частоты	11	00	2D	Нет	~010B002D01A9\r	Нет	
	Номинальный ток преобразователя частоты	11	00	2E	Нет	~010B002E01AA\r	0,1 А	
	Номинальное напряжение преобразователя чистоты	11	00	2F	Нет	~010B002F01AB\r	1 В	
	Номинальная мощность преобразователя чистоты	11	00	30	Нет	~010B00300196\r	0,1 кВт	
	Зарезервировано							
	Зарезервировано							
	Частота после разгона и торможения	11	00	33	Нет	~010B00330199\r	0,01 Гц	
	Частота ротора двигателя	11	00	34	Нет	~010B0034019A\r	0,01 Гц	

	Название		Команда основного блока (десятичн.)	Вспомогательный индекс (шестнадцатеричн.)	Индекс команды (шестнадцатеричн.)	Диапазон настройки эксплуатационных данных (шестнадцатеричн.)	Пример команды основного блока, например, управление преобразователем с помощью ПК (формат кластера как в языке C, ведом. устройству присвоен адрес 01)	Погрешность эксплуатационных данных	Описание
	Текущий опорный сигнал крутящего момента		11	00	35	Нет	~010B0035019B\r	0,1 %	
	Текущий выходной сигнал крутящего момента		11	00	36	Нет	~010B0036019C\r	0,1 %	
	Сила тока при текущем крутящем моменте		11	00	37	Нет	~010B0037019D\r	0,1 A	
	Текущий ток гистерезиса		11	00	38	Нет	~010B0038019E\r	0,1 A	
Функция управления работой и ее настройки	Команда пуска ведомого устройства		12	00	00	Нет	~010C00000194\r	Нет	
	Настройка текущей рабочей частоты ведомого устройства		12	00	01	0 Гц – верхний предел частоты	~010C00010FA0027C\r	0,01 Гц	Уставка частоты = 40,00 Гц
	Работа ведомого устройства при рабочей частоте		12	00	02	0 Гц – верхний предел частоты	~010C00020FA0027D\r	0,01 Гц	Пуск ведомого устройства, уставка частоты = 40,00 Гц
	Прямое вращение ведомого устройства		12	00	03	Нет	~010C00030197\r	Нет	
	Обратное вращение ведомого устройства		12	00	04	Нет	~010C00040198\r	Нет	
	Прямое вращение ведомого устройства при рабочей частоте		12	00	05	0 Гц – верхний предел частоты	~010C00050FA00280\r	0,01 Гц	Пуск прямого вращения, уставка частоты = 40,00 Гц
	Обратное вращение ведомого устройства при рабочей частоте		12	00	06	0 Гц – верхний предел частоты	~010C00060FA00281\r	0,01 Гц	Пуск обратного вращения, уставка частоты = 40,00 Гц
Останов ведомого устройства Работа ведомого устройства в толчковом режиме Прямое вращение ведомого устройства в толчковом режиме Обратное вращение ведомого устройства в толчковом режиме Останов ведомого устройства в толчковом режиме Сброс ошибки ведомого устройства									
		12	00	07	Нет	~010C0007019B\r	Нет		
		12	00	08	Нет	~010C0008019C\r	Нет		
		12	00	09	Нет	~010C0009019D\r	Нет		
		12	00	0A	Нет	~010C000A01A5\r	Нет		
		12	00	0B	Нет	~010C000B01A6\r	Нет		
		12	00	0C	Нет	~010C000C01A7\r	Нет		
Команда запроса версии ПО		Запрос версии ПО ведомого устройства	15	00	00	Нет	~010F00000197\r	1	

Команды произвольного протокола свободного 2								
Название		Команда основного блока (десятичн.)	Вспомогательный индекс (шестнадцатеричн.)	Индекс команды (шестнадцатеричн.)	Диапазон настройки эксплуатационных данных (шестнадцатеричн.)	Пример команды основного блока, например, управление преобразователем с помощью ПК (формат кластера как в языке C, ведом. устройству присвоен адрес 01)	Погрешность эксплуатационных данных	Описание
Проверка состояния вспом. двигателя		10	00	00	Нет	~010A00000192\r	1	
Функция управления работой и ее настройки	Команда пуска ведомого устройства	12	00	00	Нет	~010C00000194\r	Нет	
	Настройка текущей рабочей частоты ведомого устройства	12	00	01	0 Гц – верхний предел частоты	~010C00010FA0027C\r	0,01 Гц	
	Работа ведомого устройства при рабочей частоте	12	00	02	0 Гц – верхний предел частоты	~010C00020FA0027D\r	0,01 Гц	
	Прямое вращение ведомого устройства	12	00	03	Нет	~010C00030197\r	Нет	
	Обратное вращение ведомого устройства	12	00	04	Нет	~010C00040198\r	Нет	
	Прямое вращение ведомого устройства при рабочей частоте	12	00	05	0 Гц – верхний предел частоты	~010C00050FA00280\r	0,01 Гц	
	Обратное вращение ведомого устройства при рабочей частоте	12	00	06	0 Гц – верхний предел частоты	~010C00060FA00281\r	0,01 Гц	
	Останов ведомого устройства	12	00	07	Нет	~010C0007019B\r	Нет	
	Работа ведомого устройства в толчковом режиме	12	00	08	Нет	~010C0008019C\r	Нет	

Команды произвольного протокола свободного 2								
Название	Команда основного блока (десятичн.)	Вспомогательный индекс (шестнадцатеричн.)	Индекс команды (шестнадцатеричн.)	Диапазон настройки эксплуатационных данных (шестнадцатеричн.)	Пример команды основного блока, например, управление преобразователем с помощью ПК (формат кластера как в языке С, ведом. устройству присвоен адрес 01)	Погрешность эксплуатационных данных	Описание
Прямое вращение ведомого устройства в толчковом режиме	12	00	09	Нет	~010C0009019D\r	Нет	
Обратное вращение ведомого устройства в толчковом режиме	12	00	0A	Нет	~010C000A01A5\r	Нет	
Останов ведомого устройства в толчковом режиме	12	00	0B	Нет	~010C000B01A6\r	Нет	
Сброс ошибки ведомого устройства	12	00	0C	Нет	~010C000C01A7\r	Нет	
Запрос версии ПО ведомого устройства	15	00	00	Нет	~010F00000197\r	1	
Команда запроса версии ПО							

Таблица B-5. Считывание значений функциональных параметров ведомого устройства

Определение функции	Считывание значений функциональных параметров ведомого устройства: все функциональные параметры, за исключением пароля пользователя и пароля производителя						
Описание	Начало кадра	Адрес	Команда	Индекс команды	Эксплуатационные данные	Контрольная сумма	Конец кадра
Команда основного блока	7EH	ADDR	13	См. комментарий	4	BCC	0DH
Количество байтов	1	2	2	4	0	4	1
Ответ ведомого устройства	7EH	ADDR	06	См. комментарий	Значение функционального параметра	BCC	0DH
Количество байтов	1	2	2	4	4	4	1

Комментарий:

Индекс команды = комбинация номера группы функциональных параметров и шестнадцатеричного кода номера кода функции. Например:
Если требуется считать код функции F0.05, индекс команды будет 0005.
Если требуется считать код функции F2.11, индекс команды будет 020B.
Если требуется считать код функции F2.15, индекс команды будет 020F.
Если требуется считать код функции F2.13, индекс команды будет 020D.

Соответствие десятичных и шестнадцатеричных значений номеров групп функциональных параметров

Номер группы функциональных параметров	Десятичное представление	Шестнадцатеричное представление	Номер группы функциональных параметров	Десятичное представление	Шестнадцатеричное представление
F00	0	00H	F0E	14	0EH
F01	1	01H	F0F	15	0FH
F02	2	02H	F10	16	10H
F03	3	03H	F11	17	11H
F04	4	04H	F12	18	12H
F05	5	05H	F13	19	13H
F06	6	06H	F14	20	14H
F07	7	07H	F15	21	15H
F08	8	08H	F16	22	16H
F09	9	09H	F17	23	17H
F0A	10	0AH	F18	24	18H
FOB	11	0BH	F19	25	19H
FOC	12	0CH	F1A	26	1AH
FOD	13	0DH	F1B	27	1BH

Определение функции	Считывание значений функциональных параметров ведомого устройства: все функциональные параметры, за исключением пароля пользователя и пароля производителя
Виртуальные данные	0–FFFF (т. е. 0–65535)

Прежде чем настраивать пользовательские функциональные параметры, необходимо ввести правильный пароль пользователя.

Таблица B-6. Задание значений функциональных параметров ведомого устройства

Определение функции	Задание значений функциональных параметров ведомого устройства: все функциональные параметры, за исключением пароля пользователя и пароля производителя						
Описание	Начало кадра	Адрес	Команда	Индекс команды	Эксплуатационные данные	Контрольная сумма	Конец кадра
Команда основного блока	7EH	ADDR	14	См. комментарий	4	BCC	0DH
Количество байтов	1	2	2	4	4	4	1
Ответ ведомого устройства	7EH	ADDR	06	См. комментарий	Значение функционального параметра	BCC	0DH
Количество байтов	1	2	2	4	4	4	1

Определение функции	Задание значений функциональных параметров ведомого устройства: все функциональные параметры, за исключением пароля пользователя и пароля производителя					
Комментарий	Индекс команды = комбинация номера группы функциональных параметров и шестнадцатеричного кода номера кода функции. Например: Если требуется считать код функции F00.05, индекс команды будет 0005. Если требуется считать код функции F02.11, индекс команды будет 020B. Если требуется считать код функции F02.15, индекс команды будет 020F. Если требуется считать код функции F02.13, индекс команды будет 020D.					
	Соответствие десятичных и шестнадцатеричных значений номеров групп функциональных параметров					
	Номер группы функциональных параметров	Десятичное представление	Шестнадца-теричное представление	Номер группы функциональных параметров	Десятичное представление	Шестнадца-теричное представление
	F00	0	00H	F0E	14	0EH
	F01	1	01H	F0F	15	0FH
	F02	2	02H	F10	16	10H
	F03	3	03H	F11	17	11H
	F04	4	04H	F12	18	12H
	F05	5	05H	F13	19	13H
	F06	6	06H	F14	20	14H
	F07	7	07H	F15	21	15H
	F08	8	08H	F16	22	16H
	F09	9	09H	F17	23	17H
	F0A	10	OAH	F18	24	18H
	FOB	11	0BH	F19	25	19H
	FOC	12	0CH	F1A	26	1AH
	FOD	13	0DH	F1B	27	1BH
Виртуальные данные	0–FFFF (т. е. 0–65535)					

Приложение C. Панель управления

C.1 Выбор панели управления

№	Тип	Описание	Комментарий
1	EN-LED3-D	Локальная панель управления с цифровым потенциометром и одним светодиодным дисплеем (с функцией копирования параметров)	Стандартная
2	EN-LED4-D	Локальная панель управления с цифровым потенциометром и двумя светодиодными дисплеями (с функцией копирования параметров)	По доп. заказу
3	EN-LCD1	Локальная панель управления с ЖК-дисплеем (с функцией копирования параметров)	По доп. заказу
4	EN-LCD2	Дистанционная панель управления с ЖК-дисплеем (с функцией копирования параметров)	По доп. заказу
5	EN-LED1	Локальная панель управления с одним светодиодным дисплеем	По доп. заказу

В настоящее время, помимо стандартной, мы предлагаем еще 4 вида панелей управления на выбор заказчика: EN-LED4-D, EN-LCD1, EN-LCD2 и EN-LED1. Габаритные и монтажные размеры у них такие же, как у стандартной панели EN-LED3-D. Более подробную информацию о размерах см. в разделе «Внешний размер панели управления и ее монтажного блока» главы 2.

(1) Панели управления EN-LED 3D И 4D, EN-LCD 1, EN-LCD2 имеют функцию копирования параметров.

(2) С помощью этой функции можно копировать настройки рабочих параметров плоть до F00.27.

C.2 Панель управления с цифровым потенциометром и двумя светодиодными дисплеями

Локальная панель управления с цифровым потенциометром и двумя светодиодными дисплеями типа EN-LED4-D

C.2.1 Устройство панели управления

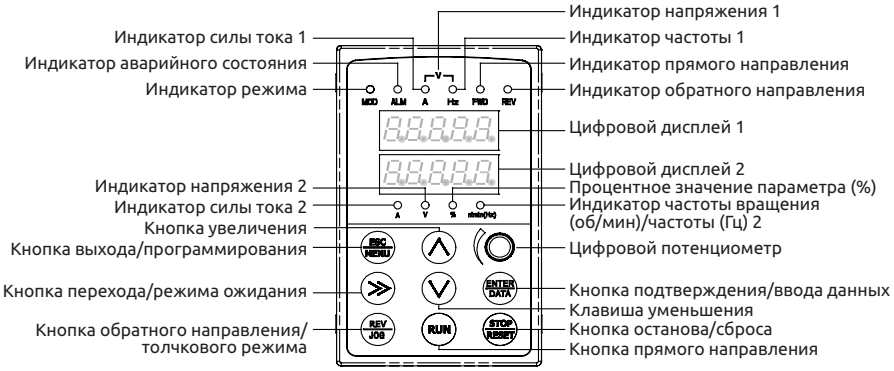


Рис. C-1. Устройство панели управления EN-LED4-D

C.2.2 Описание функций панели управления, светодиодных цифровых дисплеев и индикаторов

Панель управления с цифровым потенциометром и двумя светодиодными дисплеями содержит два 5-значных цифровых светодиодных дисплея, 8 кнопок, цифровой потенциометр и 10 индикаторов.

Более подробную информацию о функциях 8 кнопок, цифровых светодиодных дисплеев, цифрового потенциометра и индикаторов см. в разделе «Функции панели управления» главы 5.

Режимы отображения светодиодного дисплея 2 настраиваются с помощью параметра F00.25.

C.3 Панель управления с ЖК-дисплеем

C.3.1 Виды панелей управления с ЖК-дисплеем:

(1) Локальная панель управления с ЖК-дисплеем типа EN-LCD1

(2) Дистанционная панель управления с ЖК-дисплеем типа EN-LCD2

С.3.2 Устройство панели управления

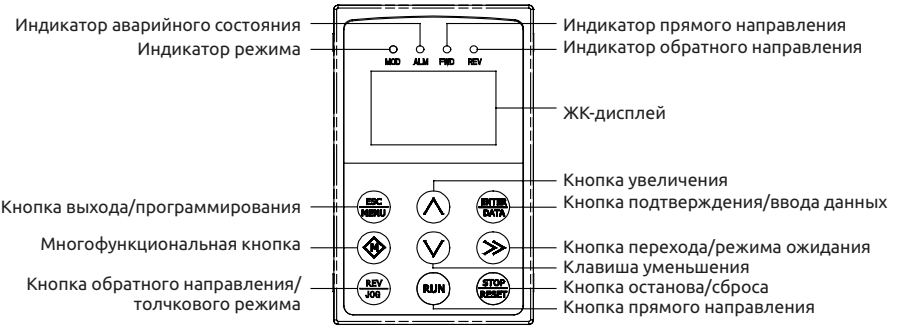


Рис. С-2. Устройство панели управления (EN-LCD1, EN-LCD2)

С.3.3 Описание функций панели управления, ЖК-дисплея и индикаторов

Панель управления с ЖК-дисплеем содержит один жидкокристаллический дисплей, 9 кнопок и 4 индикаторов.

ЖК-дисплей служит для отображения настроек функций и параметров, кодов отказов и для контроля работы.

Многофункциональная кнопка — конкретные функции кнопки определяются десятичной цифрой параметра F00.15, см. описание параметров F00.15.

Более подробную информацию о функциях 8 кнопок и индикаторов см. в разделе «Функции панели управления» главы 5.

С.3.4 Использование панели управления с ЖК-дисплеем

(1) Включение панели управления с ЖК-дисплеем при подаче питания

После подачи питания на ЖК-дисплее отображается анимированная надпись «Key Board» (Панель управления).

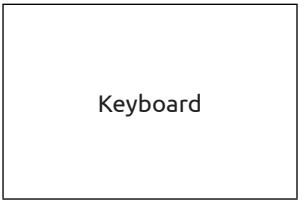


Рис. С-3. Загрузочное изображение при подаче питания

(2) Операция перехода к первому меню (рис. С-4)

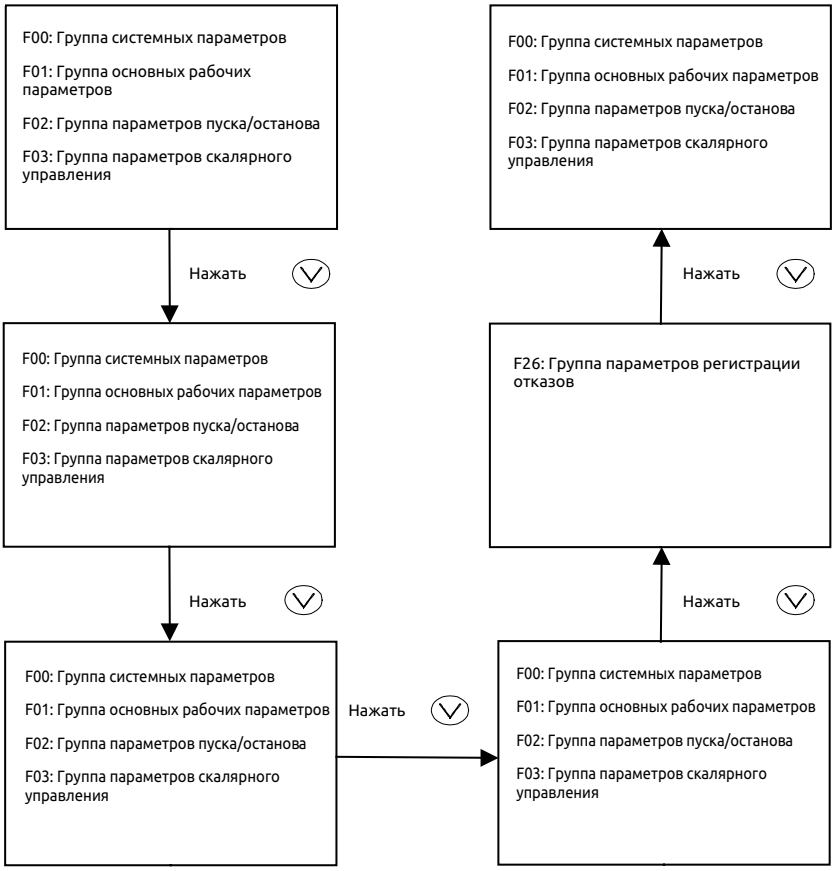


Рис. C-4. Включение дисплея после подачи питания

Если параметру F00.00 задано значение 2, возможно отображение всех функциональных параметров F00–F27, всего 28 групп. Методы работы показаны на рис. C-4.

(3) Отображение и использование дополнительным меню

Находясь в меню первого уровня, выбрать группу параметров и нажать кнопку ENTER/DATA (ВВОД/ДАННЫЕ) для перехода в меню второго уровня. Для примера возьмем параметр F00.00.

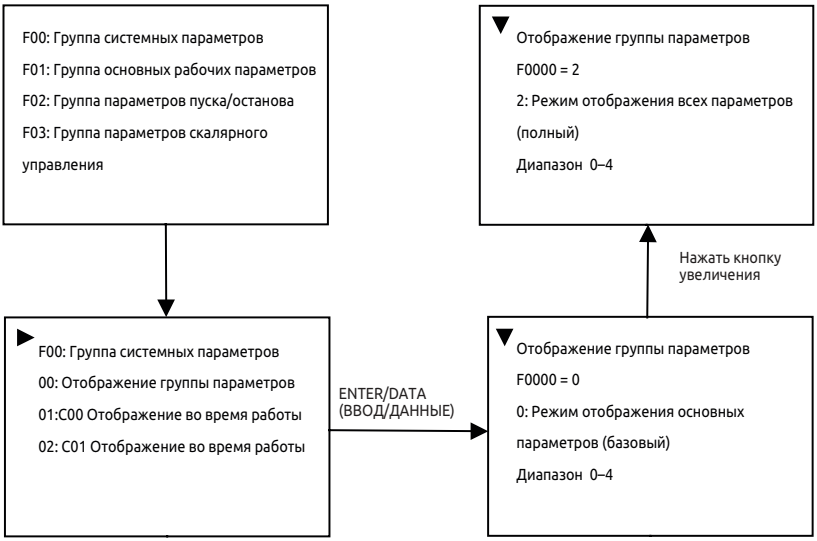


Рис. C-5. Пример использования меню второго уровня

(4) Операции с функциональными параметрами

Операции с функциональными параметрами включают в себя проверку, изменение и сохранение их значений. Перед началом эксплуатации преобразователя частоты необходимо настроить параметры надлежащим образом. Методы работы показаны на рис. C-6.

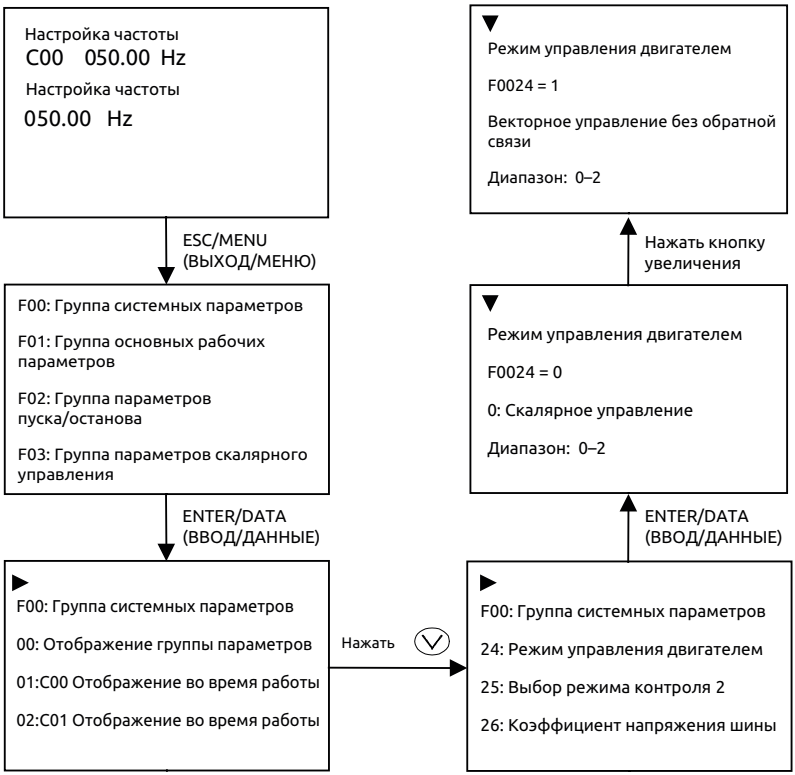


Рис. C-6. Пример изменения функционального параметра

(5) Запрос информации об отказе

В случае сообщения об отказе пользователь может выполнить запрос сигнала об отказе:

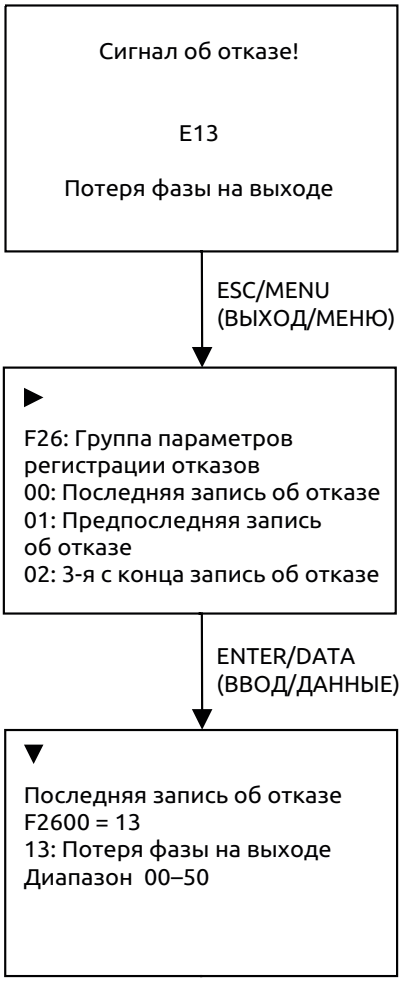


Рис. C-7. Запрос информации об отказе

C.4 Панель управления с одним светодиодным дисплеем

Локальная панель управления с одним светодиодным дисплеем типа EN-LED1.

C.4.1 Устройство панели управления

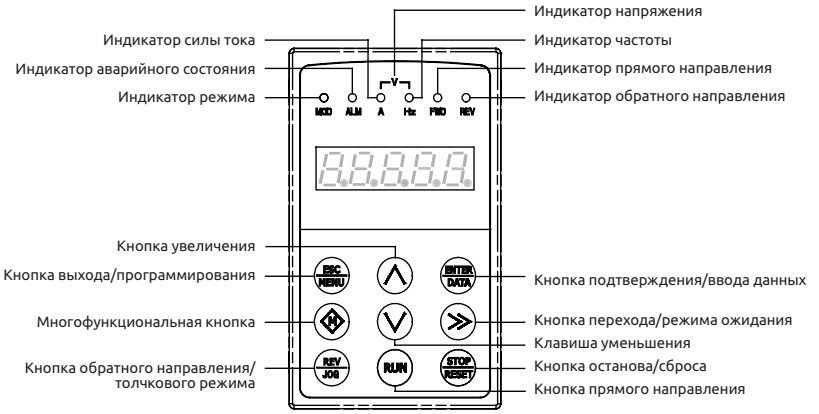


Рис. C-8. Устройство панели управления EN-LED1

C.4.2 Описание функций панели управления, светодиодного дисплея и индикаторов

Панель управления с одним светодиодным содержит 5-значный дисплей, 9 кнопок и 6 индикаторов.

Многофункциональная кнопка — конкретные функции кнопки определяются десятичной цифрой параметра F00.15, см. описание параметров F00.15.

Более подробную информацию о функциях 8 кнопок и индикаторов см. в разделе «Функции панели управления» главы 5.

(1) Расположение кнопок на панелях управления EN-LED1, EL-LCD1, EN-LCD 2 отличается от расположения кнопок на стандартной панели.

(2) Способ разблокировки панелей управления EN-LED1, EN-LCD1, EN-LCD2 отличается от способа разблокировки стандартной панели, для их разблокировки необходимо нажать и удерживать более 2 секунд кнопку M или ESC MENU.

C.5 Подключение панели управления

Электрическое расстояние между панелями управления EN-LED3-D, EN-LED4-D, EN-LCD1, EN-LED1 и преобразователем частоты не должно превышать 2 м.

Связь между преобразователем частоты и дистанционной панелью управления EN-LCD2 осуществляется по интерфейсу RS-485, для подключения друг к другу достаточно обычного кабеля, электрическое расстояние может составлять до 1000 м включительно. Если связь осуществляется по принципу «ведущее устройство — ведомое устройство», ведущим устройством должна быть дистанционная панель управления, а ведомым — преобразователь частоты. Клеммы соединительного кабеля имеют кварцевые наконечники, поэтому с ними легко работать. Для электропитания требуется внешняя проводка, прокладываемая пользователем, диапазон напряжений составляет от 10 до 24 В, потребляемый ток — 150 мА, для подключения следует использовать медный провод сечением 1 мм2 с изоляцией из ПВХ.

Дистанционная панель управления может выполнять следующие функции:

(1) Управление пуском, остановом, работой в толчковом режиме; сброс аварийного состояния; изменение опорной частоты, функциональных параметров и направления вращения ведомого устройства.

(2) Определение типа ведомого устройства; контроль рабочей и опорной частоты, выходного напряжения, выходного тока, аналогового замкнутого контура связи, настроек аналогового замкнутого контура и значения внешнего счетчика ведомого устройства.

Приложение D. Расширительная плата связи

D.1 Выбор платы связи

В настоящее время мы предлагаем 7 видов плат связи на выбор пользователя.

№	Тип	Описание	Комментарий
1	EN-PR01	Карта протокола PROFIBUS-DP (от 15 кВт и ниже)	Опционально
2	EN-PR02	Карта протокола PROFIBUS-DP (от 15 кВт и выше)	Опционально
3	EN-CAN1	Карта протокола CANopen	Опционально
4	EN-CAN2	Карта протокола CANlink	Опционально
5	EN-CAN4	Карта протокола CANopen	Опционально
6	EN-CAT2	Карта протокола EtherCAT	Опционально
7	EN-PN01	Карта протокола Profinet	Опционально

D.1 Карта протокола PROFIBUS-DP

D.2.1 Общие сведения о PROFIBUS

(1) PROFIBUS (сокращение от Process Field Bus — промышленная шина технологического оборудования) — это международный открытый стандарт промышленных шин, независящий от производителей. Он обладает хорошей совместимостью, поддерживается многими изготовителями оборудования и широко используется в автоматизации производства, в частности в перерабатывающей промышленности, а также в автоматизации зданий, транспорта, объектов электроэнергетики.

(2) PROFIBUS может осуществлять обмен данными между элементами автоматизации всех видов. Все оборудование может обмениваться информацией через один и тот же порт, однако с разной скоростью передачи данных, поэтому PROFIBUS должен обеспечивать выбор скоростей передачи данных, что реализуется посредством протоколов PROFIBUS-DP, PROFIBUS-PA и PROFIBUS-FMS.

(3) Первый уровень PROFIBUS (RS485) осуществляет балансную передачу данных, один сегмент шины представляет собой экранированную витую пару, оба конца сегмента имеют оконечный резистор. Данные передаются по полудуплексному, асинхронному каналу на базе синхронного обмена данными без промежутков, физический уровень поддерживает оптоволокно, пакет данных — 11 кадров, скорость передачи от 9,6 Кбит/сек до 12 Мбит/сек. Длина

шина от 100 до 1200 м.

(4) Связь между контроллером и ПК одного уровня (процедура передачи токена) обеспечивает возможность для решения задач передачи данных в определенное время. Быстрое подключение сложных ПЛК и ПК благодаря простой схеме разделения входов-выходов связи с минимальными затратами на протокол по принципу «ведущее устройство — ведомое устройство».

D.2.2 Внешний вид платы PROFIBUS-DP и описание функций разъемов

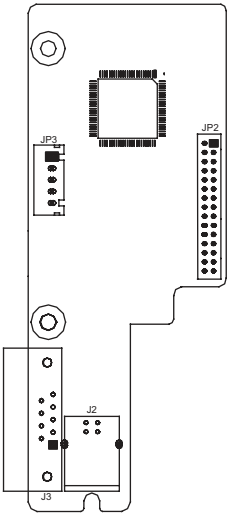
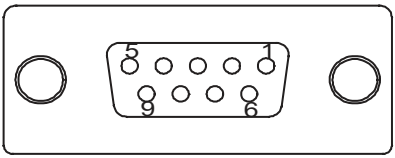


Рис. D-1. Чертеж платы PROFIBUS-DP

Таблица D-1. Описание функций разъемов

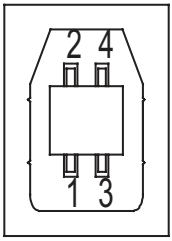
Обозн. разъема	Название	Описание	Комментарий
J2	Разъем адаптера USB	Заводское соединение USB, подключение через кабель с адаптером DB9	Мощность преобразователя частоты от 15 кВт и ниже
J3	Порт связи DB9	Интерфейс связи, 9-контактный гнездовой разъем DB9	Мощность преобразователя частоты от 15 кВт и выше
JP2	Стыковочный разъем	Для подключения к основной плате управления CN2	

(1) Функции контактов разъема J3



№	Определение	№	Определение
1	Пустой бит	6	Напряжение коллектор-коллектор
2	Пустой бит	7	Пустой бит
3	Сигнал связи A	8	Сигнал связи B
4	Пустой бит	9	Пустой бит
5	Заземление	-	-

(2) Функции контактов разъема J2



№	Определение	№	Определение
1	Сигнал связи A	3	Заземление
2	Сигнал связи B	4	Напряжение коллектор-коллектор

(3) Подключение к разъему J2

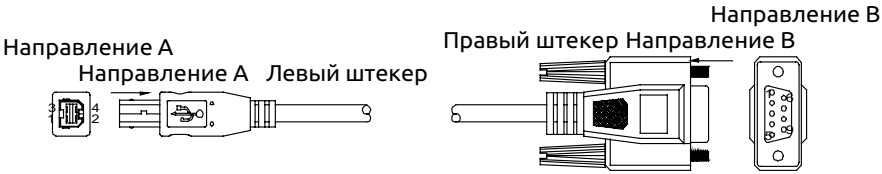


Таблица D-2. Функции контактов левого и правого штекеров

Левый штекер Контакт №	Правый штекер Контакт №	Левый штекер Контакт №	Правый штекер Контакт №
-	1	4	6
-	2	-	7
1	3	2	8
-	4	-	9
3	5	-	-

D.3 Карта протокола CANopen

D.3.1 Общие сведения о CANopen

CANopen — архитектура контроллерной сети (Controller Area Network, CAN) на основе соглашений о связи высокого уровня, в том числе субсубсоглашений и соглашений об оборудовании связи, которая часто используется во встроенных системах; для управления производственным процессом обычно используют промышленные шины. CANopen реализует соглашения модели OSI на уровне сети и выше. Стандарт CANopen включает в себя схему адресации и несколько небольших субсоглашений о связи.

D.3.2 Модель оборудования

Соглашение о связи с другими модулями управления передачей данных и сетевыми средствами связи, необходимое для пуска и сброса устройства, осуществляет управление конечным автоматом. Конечный автомат включает инициализацию, подготовительные и рабочие операции, останов.

D.3.3 Словарь объектов

Словарь объектов (OD: Object Dictionary) представляет собой упорядоченную группу объектов; каждый объект использует адресуемое значение индекса 16 для предоставления доступа к структуре данных одного элемента, в то время как определение состоит из восьми подиндексов.

D.3.4 Передача данных

(1) Объекты передачи данных: пакеты управления, сервисные объекты данных (SDO), технологические объекты данных (PDO), пакет предварительного определения или объект специальной функции.

(2) Модель связи: ведущее устройство — ведомое устройство, клиент — сервер, производитель — потребитель.

D.3.5 Соглашение

(1) Соглашение NMT (network management, сетевое управление): определение статуса команд изменения состояний конечного автомата (например, пуска или останова оборудования) для обнаружения сценариев загрузки и отказа удаленного устройства.

(2) Соглашение о проверке работоспособности: узлы сети для контроля и подтверждения правильности ее работы.

(3) Соглашение о сервисных объектах данных: между устройствами, используемыми для передачи больших объемов данных с низким приоритетом, обычно используется для настройки устройств в сети CANopen.

(4) Соглашение о технологических объектах данных: для передачи данных используется до 8 байт; другие предустановленные соглашения отсутствует, это означает, что данные были предварительно определены.

D.3.6 Внешний вид платы CANopen и описание функций разъемов

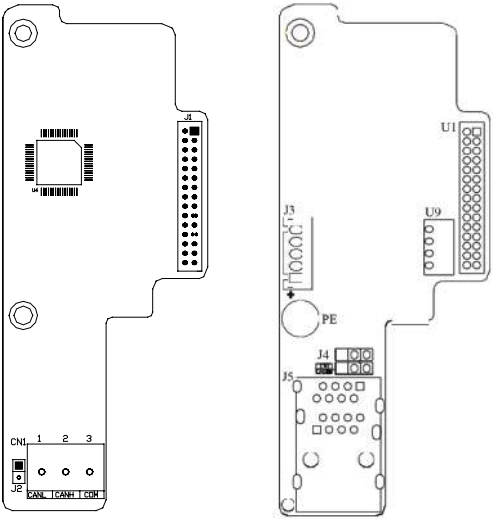


Рис. a. EN-CAN1 **Рис. b. EN-CAN4**

Рис. D-2. Чертеж платы CANopen

Таблица D-3. Описание функций разъемов EN-CAN1

Обозн. разъема	Название	Описание	Комментарий
CN1	Разъем передачи данных	Подключение клиентского устройства к шине CAN	
J1	Сигнальный порт	Для подключения к основной плате управления CN2	
J2	Вход доступа оконечного резистора	Подключение к J2, а затем подключение оконечного резистора к шине	

Таблица D-4. Описание функций разъемов EN-CAN4

Обозн. разъема	Название	Описание	Комментарий
J1	Сигнальный порт	Для подключения к основной плате управления CN2	
J2	Вход доступа оконечного резистора	Подключение к J2, а затем подключение оконечного резистора к шине	
J4	Несколько клемм на выбор для подавления электромагнитных шумов	Подключение к J4, а затем подключение к заземлению (GND)	
CN1	Разъем передачи данных	Подключение клиентского устройства к шине CAN	

(1) Функции контактов разъема CN1

№	Определение	№	Определение
1	Сигнал CANL	3	COM
2	Сигнал CANH	-	-

D.4 Карта кротокола CANlink

D.4.1 Общие сведения о CANlink

Плата CANlink физического уровня — это шина CAN, поддерживающая только расширенный кадр CAN2.0B. По сравнению с платой CANopen управляющий сигнал платы CANlink, которая подключается непосредственно к основной плате, отличается высокой эффективностью передачи в режиме реального времени, стабильностью и другими характеристиками; максимальная скорость передачи составляет 1 Мбит/с. Передача данных по шине CAN осуществляется посредством дифференциального сигнала с хорошей защитой от помех, дальностью передачи и другими характеристиками; скорость передачи данных до 5 Кбит/с, максимальная дальность — 10 км, скорость передачи данных на расстоянии до 30 м — 1 Мбит/с.

Протокол CANlink — самоопределяемый протокол, поддерживающий модификации и контроль параметров клемм преобразователя частоты.

D.4.2 Внешний вид платы CANlink и описание функций разъемов

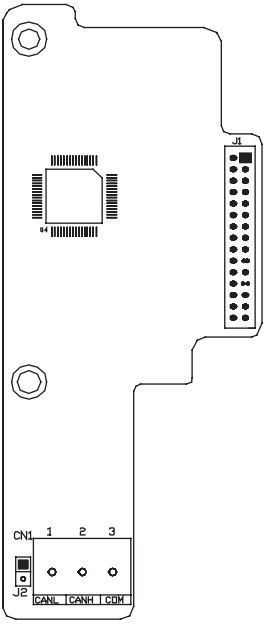


Рис. D-3. Габаритный чертеж платы CANlink

Таблица D-4. Описание функций разъемов

Обозн. разъема	Название	Описание	Комментарий
CN1	Разъем передачи данных	Подключение клиентского устройства к шине CAN	
J1	Сигнальный порт	Для подключения к основной плате управления CN2	
J2	Вход доступа оконечного резистора	Подключение к J2, а затем подключение оконечного резистора к шине	

(1) Функции контактов разъема CN1

№	Определение	№	Определение
1	Сигнал CANL	3	COM
2	Сигнал CANH	-	-

D.5 Карта протокола EtherCAT

D.5.1 Общие сведения о EtherCAT

EN-CAT2 специально разработана для преобразователей частоты ESQ-600 в целях реализации функции связи EtherCAT, поддерживает CANopen через EtherCAT (SDO, PDO), дуплексную связь 100 Мбит/с и реализует функции считывания и контроля значений параметров преобразователя ESQ-600.

D.5.2 Внешний вид платы и описание функций разъемов

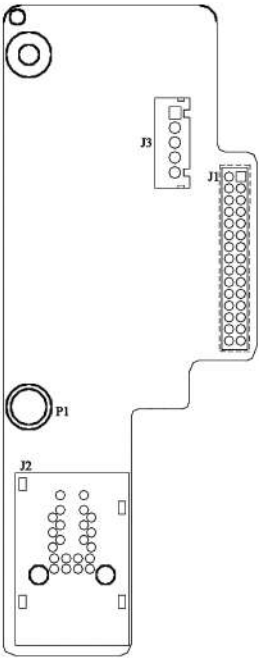


Рис. D-4. Чертеж платы

Таблица D-5. Описание функций разъемов

Обозн. разъема	Название	Описание	Комментарий
J1	Разъем расширительной платы	Подключение к главной плате управления преобразователем	
J2	Разъем для заводской отладки	Заводская отладка	
J3	Разъем для двухуровневой сети	Порт связи EtherCAT, подключение через кабель кат. 5е	

D.6 Расширительная плата Profinet

D.6.1 Общие сведения о Profinet

Карта протокола EN-PN01 — это плата связи Profinet, специально

разработанная нашей компанией для преобразователя частоты ESQ-600 общего назначения в соответствии с универсальным международным стандартом Profinet Ethernet.

D.6.2 Внешний вид платы и описание функций разъемов

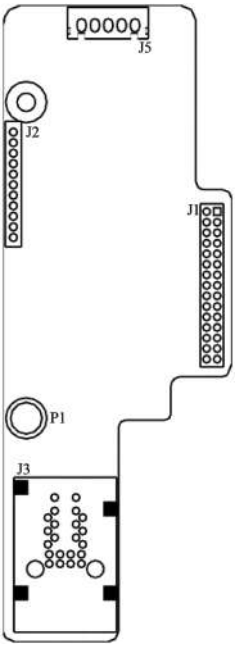


Рис. D-5. Чертеж платы

Таблица D-6. Описание функций разъемов

Обозн. разъема	Название	Описание	Комментарий
J1	Разъем расширительной платы	Подключение к главной плате управления преобразователем	
J2	Разъем для отладки 1	Заводская отладка	
J3	Порт сетевой связи	Порт сетевой связи Profinet	
J5	Разъем для отладки 2	Заводская отладка	

Приложение E. Универсальная расширительная плата энкодера

E.1 Выбор расширительной платы энкодера

Универсальная расширительная плата энкодера (плата PG) поставляется по дополнительному заказу, но является необходимой для векторного управления преобразователем частоты с замкнутым контуром.

№	Модель	Описание	Комментарий
1	EN-PG01	Входная плата PG для дифференциатора, входной сигнал энкодера не изолирован (подходит для всех последовательно подключенных машин)	По доп. заказу
2	EN-PG02	Входная плата PG для дифференциатора, входной сигнал энкодера через изолированный вход оптического соединителя, более высокая помехозащищенность (подходит для всех последовательно подключенных машин)	По доп. заказу
3	EN-PG03	Входная плата PG для выходов контроллера, входной сигнал энкодера через изолированный вход оптического соединителя	По доп. заказу
4	EN-PG04	Плата PG для резольвера (вращающегося трансформатора), предназначена для преобразователей частоты мощностью 18,5 кВт и выше	По доп. заказу

E.2 Внешний вид плат EN-PG01, EN-PG02 и описание функций разъемов

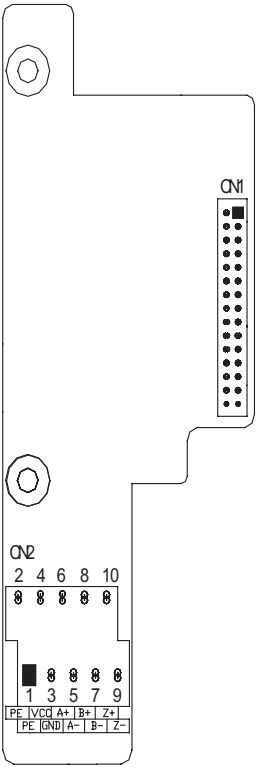


Рис. E-1. Чертеж плат EN-PG01, EN-PG02

Таблица E-1. Описание функций разъемов

Обозн. разъема	Название	Описание	Комментарий
CN1	Стыковой разъем платы	Для подключения к основной плате управления CN2	
CN2	Пользовательский интерфейс	Для работы энкодера	

(1) Функции контактов разъема CN2

№	Обозн. разъема	Описание
1	PE	Клемма для подключения экрана
2	PE	Клемма для подключения экрана
3	GND	Источник питания (клеммы заземления на плате управления и плате EN-PG01 соединены; клеммы заземления на плате EN-PG02 и панели управления изолированы)
4	Напряжение коллектор-коллектор	Выходной ток 5 В, 300 мА
5	A-	Отрицательный сигнал выхода A энкодера
6	A+	Положительный сигнал выхода A энкодера
7	B-	Отрицательный сигнал выхода B энкодера
8	B+	Положительный сигнал выхода B энкодера
9	Z-	Отрицательный сигнал выхода Z энкодера
10	Z+	Положительный сигнал выхода Z энкодера

(2) Технические характеристики платы PG

Пользовательский интерфейс	См. таблицу описания функций разъемов
Зазор	3,81 мм
Максимальное значение	500 кГц
Амплитуда входного сигнала дифференциатора	Не более 7 В

E.3 Внешний вид платы EN-PG03 и описание функций разъемов

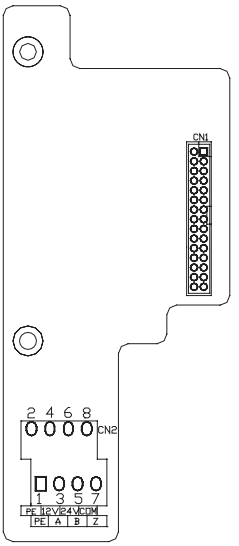


Рис. E-2. Чертеж платы EN-PG03

Таблица E-2. Описание функций разъемов

Обозн. разъема	Название	Описание	Комментарий
CN1	Стыковой разъем платы	Для подключения к основной плате управления CN2	
CN2	Пользовательский интерфейс	Для работы энкодера	

(1) Функции контактов разъема CN2

№	Обозн. разъема	Описание
1	PE	Клемма для подключения экрана
2	A	Сигнал выхода A энкодера
3	12 В	Обеспечение внешнего напряжения 12 В (питание только для энкодера 12 В)
4	B	Сигнал выхода B энкодера
5	COM	Заземление питания
6	Z	Сигнал выхода Z энкодера

E.4 Внешний вид платы EN-PG04 и описание функций разъемов

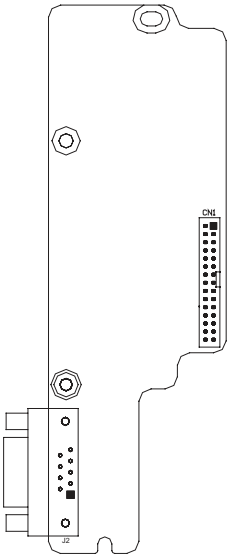
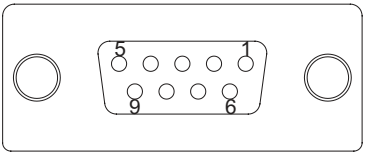


Рис. E-3. Чертеж платы EN-PG04

Таблица E-3. Описание функций разъемов

Обозн. разъема	Название	Описание	Комментарий
CN1	Плата и стыковой разъем платы	Для подключения к основной плате управления CN2	
J2	Пользовательский интерфейс (разъем DB9)	Подключение энкодера	

(1) Функции контактов разъема J2



№	Определение	№	Определение
1	Отрицательное напряжение возбуждения вращающегося трансформатора	5	Положительный косинусоидальный сигнал обратной связи вращающегося трансформатора
2	Положительное напряжение возбуждения вращающегося трансформатора	6–8	Свободные
3	Положительный синусоидальный сигнал обратной связи вращающегося трансформатора	9	Положительный косинусоидальный сигнал обратной связи вращающегося трансформатора
4	Отрицательный синусоидальный сигнал обратной связи вращающегося трансформатора	-	-

(2) Технические характеристики платы PG

Пользовательский интерфейс	Гнездовой разъем DB9
Калибр провода	Более 22 AWG
Разрешающая способность	12 битов
Частота возбуждения	10 кГц
Среднеквадратическое напряжение	7 В
Размах напряжения	3,15 ±25 %

Приложение F. Расширительная плата интеграции

F.1 Выбор расширительной платы интеграции

№	Модель	Описание	Примечание
1	EN-PRPGO1	Расширительная плата интеграции PROFIBUS-DP и платы PG для выходов контроллера (преобразователи частоты мощностью 5,5 кВт и выше)	По доп. заказу

F.2 Расширительная плата EN-PRPG01

F.2.1 Информация о PROFIBUS

См. подробную информацию о расширительной плате связи в приложении D.

F.2.2 Внешний вид платы и описание функций разъемов

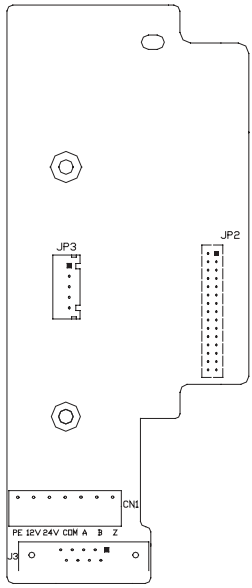
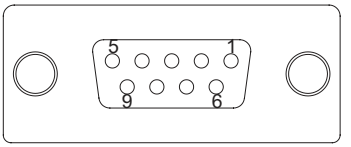


Рис. F-1. Чертеж платы

Таблица F-1. Описание функций разъемов

№	Название	Описание
J3	Разъем DP9 D	Интерфейс связи, 9-контактный гнездовой разъем DP9
JP2	Стыковочный разъем	Для подключения к основной плате управления CN2
JP3	Интерфейс загрузки программ	Используется производителем
CN1	Пользовательский интерфейс	Для подключения энкодера

(1) Функции контактов разъема J3



№	Определение	№	Определение
1	Свободный	6	Питающее напряжение коллектор-коллектор
2	Свободный	7	Свободный
3	Сигнал связи A	8	Сигнал связи B
4	Свободный	9	Свободный
5	Заземление питания (GND)	-	-

(2) Функции контактов разъема CN1

№	Обозн. разъема	Описание
1	PE	Клемма для подключения экрана
2	12 В	Обеспечение внешнего напряжения 12 В (питание только для энкодера 12 В)
3	24 В	Обеспечение тока 24 В, 100 мА
4	COM	Заземление питания (GND)
5	A	Сигнал выхода A энкодера
6	B	Сигнал выхода B энкодера
7	Z	Сигнал выхода Z энкодера

Приложение G. Расширительная плата аналоговых входов и выходов

G.1 Расширительная плата аналоговых входов и выходов

Управление выходной частотой частотно-регулируемого привода посредством подачи внешнего аналогового сигнала напряжения или тока.

№	Модель	Описание	Примечание
1	EN-AI1	Расширительная плата аналоговых входов и выходов с двухпроводными входами-выходами	По доп. заказу

G.2 Внешний вид платы EN-AI1 и описание функций разъемов

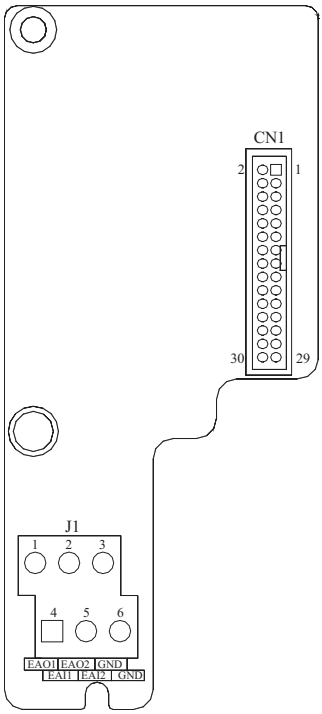


Рис. G-1. Чертеж платы EN-AI1

Таблица G-1. Описание функций разъемов

№	Название	Описание	Примечание
CN1	Разъем подключения платы	Для подключения к основной плате управления CN2	
J1	Пользовательский интерфейс	Аналоговый выходной или входной пользовательский порт	

(1) Функции контактов разъема J1

№	Обозн. разъема	Описание
1	EAO1	Аналоговый выходной канал 1, можно использовать двухпозиционный переключатель для получения выходного сигнала напряжения от 0 до + 10 В или выходного сигнала тока от 4 до 20 мА.
2	EAO2	Аналоговый выходной канал 2, можно использовать двухпозиционный переключатель для получения выходного сигнала напряжения от 0 до + 10 В или выходного сигнала тока от 0 до 20 мА.
3	Заземление	Подключение заземления.
4	EAI1	Аналоговый входной канал 1, сигнал -10 — +10 В или 4-20 мА можно использовать для задания выходной частоты.
5	EAI2	Аналоговый входной канал 2, сигнал -10 — +10 В или 4-20 мА можно использовать для задания выходной частоты.
6	Заземление	Подключение заземления.

Приложение Н. Расширительная плата ПЛК

Н.1 Расширительная плата ПЛК

Расширительная плата ПЛК обеспечивает 12-канальный цифровой вход, 8-канальный цифровой выход, 3-канальный аналоговый вход, 3-канальный аналоговый выход, 1-канальный последовательный порт RS-485 и 1-канальный последовательный порт RS-232.

№	Модель	Технические характеристики	Комментарий
1	EN-PLC1	Плата ПЛК реализует программирование при помощи многоступенчатых схем, может считывать и записывать все значения параметров преобразователя частоты и осуществлять их контроль, а также облегчает настройку и контроль цифрового ввода-вывода и аналогового интерфейса передачи данных.	По доп. заказу

Н.2 Внешний вид платы EN-PLC1 и описание функций клемм

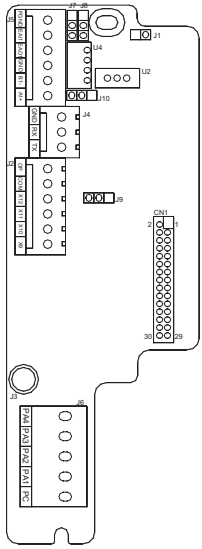


Рис. Н-1. Чертеж платы EN-PLC1

Таблица Н-1. Описание клемм

Тип клеммы	Кол-во	№	Функции и технические характеристики	Атрибут (чтение/запись)
Цифр. вход	12	X1–X7	Клемма расположена на плате управления преобразователя частоты. Доступ к цифровому входу осуществляется через команду CAN_MSET. Диапазон входного напряжения: 15–30 В.	Только чтение
		X8	Клемма расположена на основной плате управления преобразователя частоты. Доступ к цифровому входу осуществляется через команду CAN_MSET. Диапазон входного напряжения: 15–30 В. Помимо функций клемм X1–X7, она также может использоваться в качестве высокоскоростного импульсного входа с частотой не более 50 кГц.	Только чтение
		X9 – X12	Клемма расположена на расширительной плате ПЛК. Адрес ПЛК: цифровые входы 10001–10004. Диапазон входного напряжения: 15–30 В.	Только чтение
Цифр. выход	8	Y1–Y3	Клемма расположена на плате управления преобразователя частоты и служит для цифрового вывода. Доступ к цифровому выходу осуществляется через команду CAN_MSET. Выходное напряжение: 24 В.	Считывание и запись
		Y4	Клемма расположена на плате управления преобразователя частоты. Доступ к цифровому выходу осуществляется через команду CAN_MSET. Помимо функций клемм Y1–Y3, она также может использоваться в качестве высокоскоростного импульсного выхода с частотой не более 20 кГц.	
		PA1 – PA4	Клемма расположена на расширительной плате ПЛК. Адрес ПЛК: релейные выходы 00001–00004. Выход: 7 А, 250 В пер. т. или 30 В пост. т.	

Тип клеммы	Кол-во	№	Функции и технические характеристики	Атрибут (чтение/запись)
Аналог. вход	3	AI1	Клемма расположена на плате управления преобразователя частоты и служит для аналогового ввода. Доступ к аналоговому входу осуществляется через команду CAN_MSET. Диапазон входного тока: 0–10 В пост. т., 5–20 мА Разрешающая способность: 1/4000	Только чтение
		AI2	Клемма расположена на плате управления преобразователя частоты и служит для аналогового ввода. Доступ к аналоговому входу осуществляется через команду CAN_MSET. Диапазон входного тока: 0–10 В пост. т., 5–20 мА Разрешающая способность: 1/2000	
		EAI1	Клемма расположена на расширительной плате ПЛК. Адрес ПЛК: 30001 Диапазон входного тока: 0–10 В пост. т., 5–20 мА Разрешающая способность: 1/4000	
Аналог. выход	3	AO1	Клемма расположена на плате управления преобразователя частоты и служит для аналогового вывода. Доступ к аналоговому выходу осуществляется через команду CAN_MSET. Диапазон выходного напряжения: 0–10 В. Диапазон выходного тока: 4–20 мА.	Считывание и запись
		AO2	Клемма расположена на плате управления преобразователя частоты и служит для аналогового вывода. Доступ к аналоговому выходу осуществляется через команду CAN_MSET. Диапазон выходного напряжения: 0–10 В. Диапазон выходного тока: 4–20 мА.	
		EAO1	Клемма расположена на плате управления преобразователя частоты.	

Тип клеммы	Кол-во	№	Функции и технические характеристики	Атрибут (чтение/запись)
			Адрес ПЛК: аналоговый выход 40001. Диапазон выходного напряжения: 0–10 В. Диапазон выходного тока: 4–20 мА.	
Порт RS-485	1	A1+B1-	Клемма дифференциального сигнала 485, используемого для связи между ПЛК и внешними устройствами, а также для загрузки программы ПЛК	Не задано
Последо-вательный порт	1	TX, RX, GND	Клемма сигнала TTL от -12 до +12 В, используемого для связи между платой ПЛК и ПК, а также для загрузки программы ПЛК.	Не задано

H.3 Описание функций расширительной платы EN-PLC1

Расширительная плата ПЛК поддерживает следующие функции:

(1) Логическая функция ввода-вывода.

(2) Функции аналогового ввода-вывода.

(3) Высокоскоростной импульсный ввод (частота вплоть до 50 кГц) и высокоскоростной импульсный вывод (частота вплоть до 20 кГц).

(4) Контроль работы преобразователя частоты в режиме реального времени (пуск-останов преобразователя, напряжение шины, частота, ток, крутящий момент и т. д.).

(5) Поддержка удаленного терминала по шине Modbus, терминал может использоваться в качестве ведущего или ведомого устройства для реализации сетевого управления.

В дополнение к стандартным командам ПЛК предусмотрены две команды связи для обеспечения доступа платы ПЛК к преобразователю частоты: CAN_MSET и CAN_PSET. CAN_MSET служит для контроля работы преобразователя, а CAN_PSET — для доступа к его параметрам. Перед использованием команд CAN_MSET или CAN_PSET, относящихся к CAN_INIT, необходимо инициализировать параметры связи CAN.

Приложение I. Изолированная расширительная плата связи 485

Плата En-TX485 специально разработана для обеспечения связи с преобразователем частоты по каналу 485. Благодаря схеме изоляции электрические характеристики соответствуют

международным стандартам, и пользователи при необходимости могут осуществлять управление работой преобразователя частоты, настройку параметров и другие функции дистанционно через последовательный порт.

I.1 Изолированная расширительная плата связи

№	Модель	Технические характеристики
1	EN-TX485	Изолированная расширительная плата связи 485, сигнал связи 485, изолированное оптическое соединительное устройство, высокая помехозащищенность.

I.2 Внешний вид платы и описание функций клемм

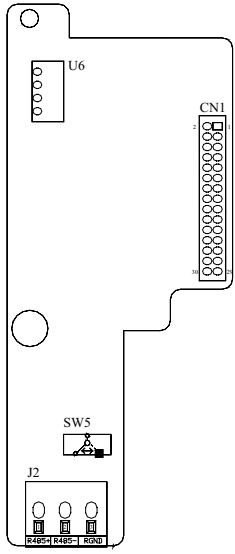


Рис. I-1. Чертеж платы

(1) Описание функций клемм J2

Обозн. клеммы	Название	Описание
485+/485-	Клемма коммуникационного интерфейса	Входная клемма связи по каналу 485, изолированный вход
RGND	Заземление источника питания платы связи 485	Плата связи имеет изолированный источник питания.

(2) Описание двухпозиционных переключателей

Обозн. переключателя	Положение переключателя	Описание
SW5		Согласующий резистор отключен (по умолчанию переключатель находится в этом положении).
		Резистор подключен (белая точка — вывод 1).

Приложение J. Макросы

J.1 Общие сведения о макросах промышленного назначения

Функциональные параметры для следующих промышленных применений настроены в соответствии с привычками наших клиентов. Макросы отличаются простотой использования. Если подключение выполнено в соответствии с предоставленной схемой и выбран подходящий макрос, пользователь сможет значительно сэкономить время на настройку параметров.

Код функции	Название функции	Описание кода функции	Ед. изм.	Заводское значение по умолчанию	Атрибут
F09.49	Выбор макроса	0: Универсальный 1: Воздушный компрессор 2: Экструдер 3: Водяной насос 4: Вентилятор	-	0	○

J.2 Особенности применения макросов

Макрос	Особенности применения
Универсальный	Преобразователь частоты общего назначения с управлением от панели управления. См. заводские настройки клемм в разделе «Стандартная схема электрических подключений» главы 3.
Воздушный компрессор	Преобразователь частоты используется в качестве механизма регулирования частоты вращения, а логика управления воздушным компрессором определяется контроллером. В качестве опорного сигнала частоты используется сигнал 4–20 мА, заводские параметры настраиваются.

Макрос	Особенности применения
Экструдер	Частота задается аналоговым сигналом, управление пуском и остановом осуществляется посредством клемм. Преобразователь частоты можно использовать для управления главным и подающим двигателями.
Водяной насос	Макросы для подачи воды с постоянным давлением имеют функции включения/отключения спящего режима для управления частотно-регулируемыми насосами и насосами в спящем режиме. Целевое давление задается в цифровом виде, для обратной связи по давлению используется датчик давления 4–20 мА, заводские параметры настраиваются.
Вентилятор	Макросы для работы при малой нагрузке с ручным/автоматическим переключением имеют функции пуска с отслеживанием частоты вращения, мгновенного и нормального останова. Если используется клемма X2, необходимо переключиться на ручное управление.

J.3 Схемы подключения и таблицы параметров макросов

J.3.1 Схема подключения, соответствующая макросу для воздушного компрессора

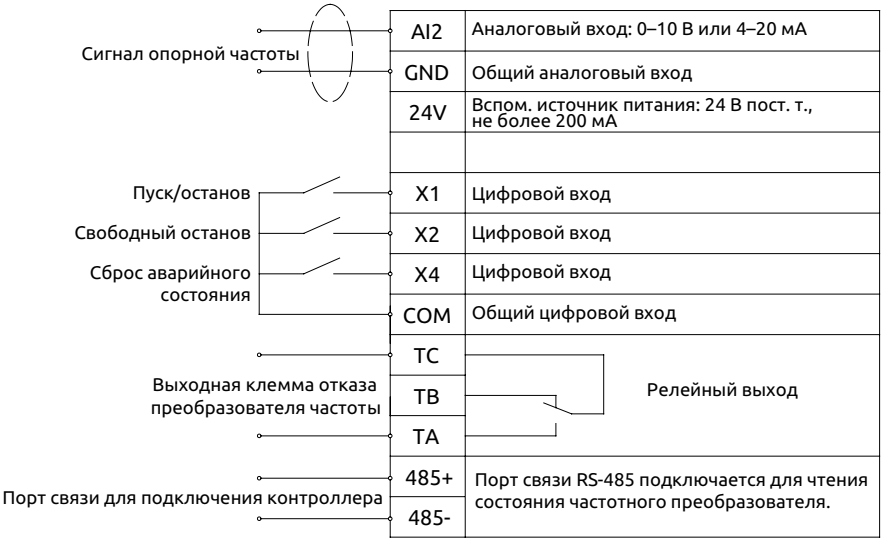


Таблица параметров макроса для воздушного компрессора

F09.49 = 1: Воздушный компрессор. После настройки одним нажатием отображаются следующие параметры, приведенные в таблице ниже:

Код функции	Название функции	Описание кода функции	Ед. изм.	Заводское значение по умолчанию
F00.24	Режим управления двигателем	0: Скалярное управление (управление крутящим моментом не поддерживается)	1	0
F01.15	Выбор канала управления пуском	0: Управление работой с панели управления	1	0
F01.00	Выбор канала задания опорной частоты	2: Настройка моделирования AI2	1	2
F01.17	Время разгона 1	1–60000 (время разгона, необходимое для перехода от нуля до верхнего предела частоты)	1	25,0

Код функции	Название функции	Описание кода функции	Ед. изм.	Заводское значение по умолчанию
F01.18	Время торможения 1	1–60000 (время торможения, необходимое для перехода от верхнего предела частоты до нуля)	1	30,0
F01.11	Верхний предел частоты	От нижнего предела частоты до 599,00 Гц	0,01 Гц	50,00 Гц
F01.12	Нижний предел частоты	От 0,00 Гц до верхнего предела частоты	0,01 Гц	30,00 Гц
F01.13	Режим работы с нижней предельной частотой	0: Работа с нижней предельной частотой	1	0

Код функции	Название функции	Описание кода функции	Ед. изм.	Заводское значение по умолчанию
F01.16	Настройка направления вращения	Разряд единиц: настройка команды панели управления на прямое/ обратное вращение (используется только в толчковом режиме) 0: Прямое вращение 1: Обратное вращение Разряд десятков: запрет прямого и обратного вращения (относится ко всем каналам управления, за исключением толчкового режима) 0: Разрешено как прямое, так и обратное вращение 1: Запрет обратного вращения (при попытке выполнения обратного вращения машина будет остановлена в соответствии с выбранным режимом останова) 2: Запрет прямого вращения (при попытке выполнения прямого вращения машина будет остановлена в соответствии с выбранным режимом останова) Разряд сотен: Обратное вращение (доступно только для панели управления и канала связи)	1	0X1010

Код функции	Название функции	Описание кода функции	Ед. изм.	Заводское значение по умолчанию
		0: Недоступно 1: Доступно Разряд тысяч: клемма многоступенчатого регулирования скорости Регулирование времени разгона/торможения 0: Время разгона и торможения от 1 до 15 1: Определяется F01.17, F01.18		
F08.18	Выбор функции входной клеммы X1	1: Клемма прямого вращения FWD	1	1
F08.19	Выбор функции входной клеммы X2	25: Входной сигнал свободного останова	1	25
F06.00	Выбор кривой	Разряд единиц: выбор кривой AI1 0: Кривая 1 1: Кривая 2 2: Кривая 3 Разряд десятков: выбор кривой AI2: то же, что и для разряда десятков Разряд сотен: выбор кривой высокоскоростных импульсов то же, что и для разряда десятков Разряд тысяч: выбор кривой настройки ширины импульса: то же, что и для разряда десятков	1	0x0010
F06.07	Настройка минимума кривой 2	От 0,0% до точки перегиба кривой 2	0,1 %	21,0 %

Код функции	Название функции	Описание кода функции	Ед. изм.	Заводское значение по умолчанию
F06.08	Физическая величина, соответствующая минимуму кривой 2	0,0–100,0 %	0,1 %	0,0 %
F06.09	Настройка точки перегиба кривой 2	От минимума кривой 2 до максимума кривой 2	0,1 %	21,0 %
F06.10	Физическая величина, соответствующая точке перегиба кривой 2	0,0–100,0 %	0,1 %	0 %
F06.11	Настройка максимума кривой 2	От точки перегиба кривой 2 до 100,0 %	0,1 %	99,0 %
F06.12	Физическая величина, соответствующая максимуму кривой 2	0,0–100,0 %	0,1 %	100,0%
F09.00	Настройка выходной клеммы Y1 с открытым коллектором	1: Пуск преобразователя частоты (RUN)	1	1
F09.04	Настройка выхода RLY1	22: Отказ преобразователя частоты	1	22
F02.00	Режим пуска	0: Пуск с пусковой частотой	1	0
F02.11	Режим останова	0–2	1	0
F03.00	Настройка кривой V/F	0: Кривая постоянного крутящего момента	1	0
F19.04	Коэффициент коррекции значения тока для настройки защиты двигателя от перегрузки	10,0–2000,0 %	0,1 %	105,0

J.3.2 Схема подключения, соответствующая макросу для экструдера

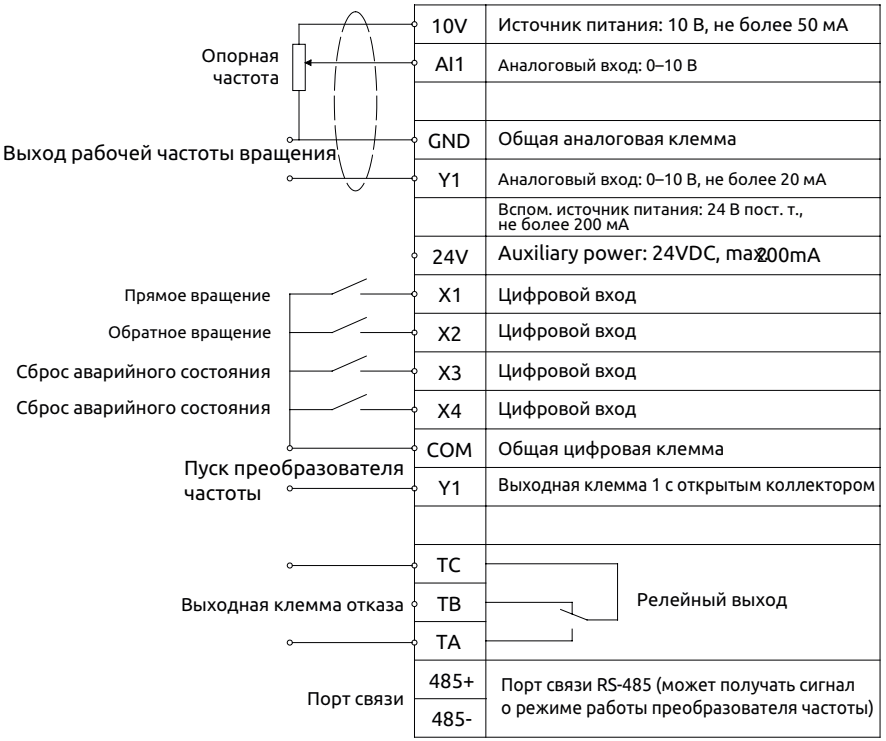


Таблица параметров макроса для экструдера

F09.49 = 2: Экструдер. После настройки одним нажатием отображаются следующие параметры, приведенные в таблице ниже:

Код функции	Название функции	Описание кода функции	Ед. изм.	Заводское значение по умолчанию
F01.15	Выбор канала управления пуском	1: Управление пуском через сигналы на клеммы для внешнего пульта управления	1	1
F01.00	Выбор канала задания опорной частоты	1: Настройка аналогового входа AI1	1	1

Код функции	Название функции	Описание кода функции	Ед. изм.	Заводское значение по умолчанию
F01.17	Время разгона 1	1–60000 (время разгона, необходимое для перехода от нуля до верхнего предела частоты)	1	25,0
F01.18	Время торможения 1	1–60000 (время торможения, необходимое для перехода от верхнего предела частоты до нуля)	1	30,0
F01.11	Верхний предел частоты	От нижнего предела частоты до 599,00 Гц	0,01 Гц	50,00 Гц
F01.12	Нижний предел частоты	От 0,00 Гц до верхнего предела частоты	0,01 Гц	0,00 Гц
F08.18	Выбор функции входной клеммы X1	1: Клемма прямого вращения FWD	1	1
F08.19	Выбор функции входной клеммы X2	2: Клемма обратного вращения REV	1	2
F08.20	Выбор функции входной клеммы X3	22: Входная клемма отказа внешнего устройства	1	22
F09.00	Настройка выходной клеммы Y1 с открытым коллектором	1: Пуск преобразователя частоты (RUN)	1	1
F09.04	Настройка выхода RLY1	22: Отказ преобразователя частоты	1	22
F02.00	Режим пуска	0: Пуск с пусковой частотой	1	0

Код функции	Название функции	Описание кода функции	Ед. изм.	Заводское значение по умолчанию
F02.11	Режим останова	0: Торможение до останова	1	0
F03.00	Настройка кривой V/F	4: Настраиваемая пользователем кривая V/F (определяется кодом функций F03.04 –F03.11)	1	4
F03.04	Значение частоты для скалярного управления 0	От 0,00 до значения частоты для скалярного управления 1	0,01 Гц	0,50 Гц
F03.05	Значение напряжения для скалярного управления 0	От 0,00 до значения напряжения для скалярного управления 1	0,01 %	2,00 %
F03.06	Значение частоты для скалярного управления 1	От значения частоты для скалярного управления 0 до значения частоты для скалярного управления 2	0,01 Гц	2,00 Гц
F03.07	Значение напряжения для скалярного управления 1	От значения напряжения для скалярного управления 0 до значения напряжения для скалярного управления 2	0,01 %	5,50 %
F03.08	Значение частоты для скалярного управления 2	От значения частоты для скалярного управления 1 до значения частоты для скалярного управления 3	0,01 Гц	5,00 Гц
F03.09	Значение напряжения для скалярного управления 2	От значения напряжения для скалярного управления 1 до значения напряжения для скалярного управления 3	0,01 %	10,00 %
F03.10	Значение частоты для скалярного управления 3	От значения частоты для скалярного управления 2 до верхнего предела частоты	0,01 Гц	40,00 Гц

Код функции	Название функции	Описание кода функции	Ед. изм.	Заводское значение по умолчанию
F03.11	Значение напряжения для скалярного управления 3	От значения напряжения для скалярного управления 2 до 100,00 % (ном. напряжение двигателя)	0,01 %	80,00%
F03.02	Повышение крутящего момента	0,0–12,0 %	0,1 %	0,0 %

J.3.3 Схема подключения, соответствующая макросу для насоса

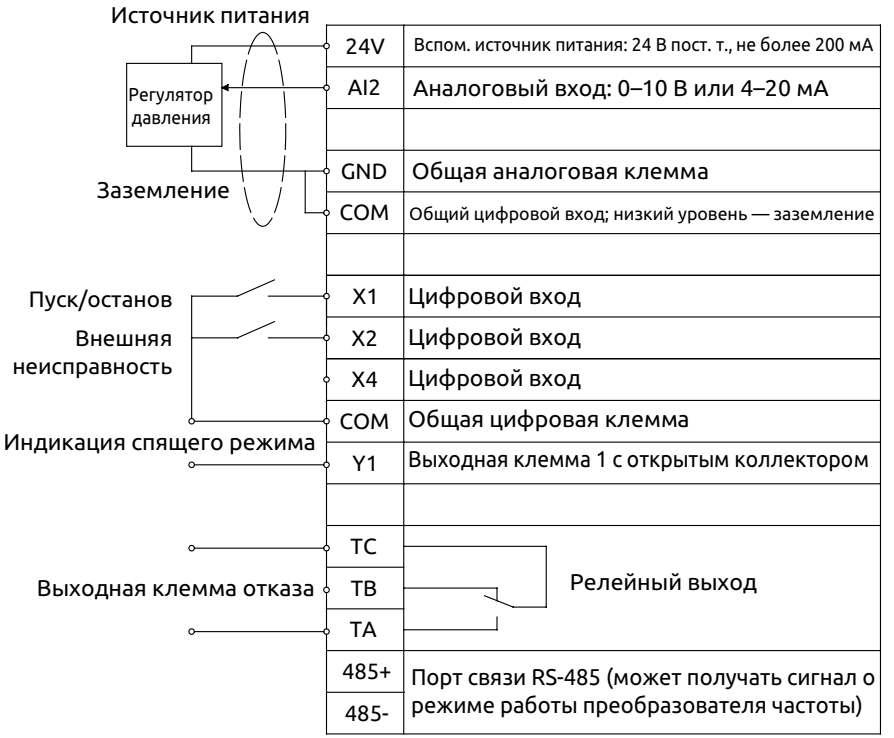


Таблица параметров макроса для водяного насоса

F09.49 = 3: Насос. После настройки одним нажатием отображаются следующие параметры, приведенные в таблице ниже:

Функции: ПИД-регулирование технологического процесса, мгновенный останов, возобновление работы после общего отказа,

включение/отключение спящего режима. Соотношение единиц измерения давления воды: 1 бар = 0,1 МПа = 100 кПа ≈ 1 кг/см^2

J.3.4 Схема подключения, соответствующая макросу для вентилятора

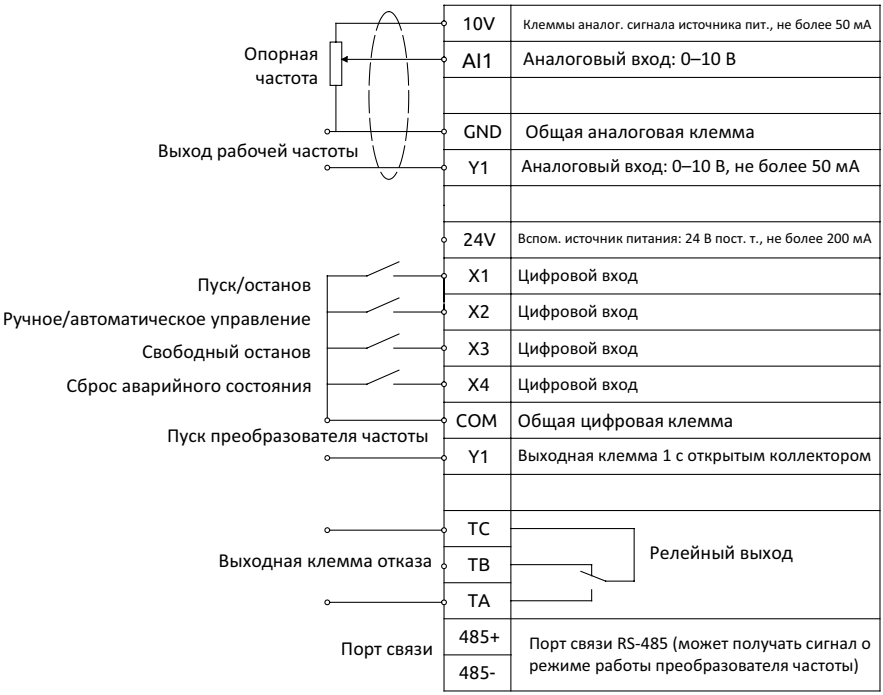


Таблица параметров макроса для вентилятора

F09.49 = 4: Вентилятор. После настройки одним нажатием отображаются следующие параметры, приведенные в таблице ниже:

Функции: переключение на ручное/автоматическое управление, пуск с отслеживанием частоты вращения, мгновенный останов, аварийный останов, возобновление работы после общего отказа.

Ручное управление: параметр F0.07 задает рабочую частоту, пуск и останов осуществляются с панели управления. Автоматическое управление: частота задается напряжением на входе AI1, управление пуском и остановом осуществляется посредством клемм.

Код функции	Название функции	Описание кода функции	Ед. изм.	Заводское значение по умолчанию
F01.15	Выбор канала управления пуском	1: Управление пуском через сигналы на клеммы для внешнего пульта управления	1	1

Код функции	Название функции	Описание кода функции	Ед. изм.	Заводское значение по умолчанию
F01.00	Выбор канала задания опорной частоты	1: Настройка аналогового входа AI1	1	1
F01.01	Ввод числового значения опорной частоты	От 0,00 Гц до верхнего предела частоты	0,01 Гц	35,00 Гц
F01.17	Время разгона 1	1–60000 (время разгона, необходимое для перехода от нуля до верхнего предела частоты)	1	25,0
F01.18	Время торможения 1	1–60000 (время торможения, необходимое для перехода от верхнего предела частоты до нуля)	1	30,0
F01.11	Верхний предел частоты	От нижнего предела частоты до 599,00 Гц	0,01 Гц	50,00 Гц
F01.12	Нижний предел частоты	От 0,00 Гц до верхнего предела частоты	0,01 Гц	0,00 Гц
F01.16	Настройка направления вращения	Разряд единиц: настройка команды панели управления на прямое/обратное вращение (используется только в толчковом режиме) 0: Прямое вращение 1: Обратное вращение Разряд десятков: запрет прямого и обратного вращения (относится ко всем каналам управления, за исключением толчкового режима) 0: Разрешено как прямое, так и обратное вращение 1: Запрет обратного вращения (при попытке выполнения обратного вращения машина будет остановлена в соответствии с выбранным режимом останова) 2: Запрет прямого вращения (при попытке выполнения прямого вращения машина будет остановлена в соответствии с выбранным режимом останова) Разряд сотен: Обратное вращение (доступно только для панели управления и канала связи) 0: Недоступно 1: Доступно Разряд тысяч: настройка времени разгона и торможения при многоступенчатом регулировании частоты вращения посредством клемм 0: Время разгона и торможения от 1 до 15 1: Определяется F01.17, F01.18	1	0X1010
F08.18	Выбор функции входной клеммы X1	1: Клемма прямого вращения FWD	1	1
F08.19	Выбор функции входной клеммы X2	49: Команда переключения на панель управления	1	49

Код функции	Название функции	Описание кода функции	Ед. изм.	Заводское значение по умолчанию
F08.20	Выбор функции входной клеммы X3	25: Входной сигнал свободного останова	1	25
F09.00	Настройка выходной клеммы Y1 с открытым коллектором	1: Пуск преобразователя частоты (RUN)	1	1
F02.00	Режим пуска	2: Пуск с отслеживанием частоты вращения	1	2
F02.11	Режим останова	1: Свободный останов	1	1
F03.00	Настройка кривой V/F	1: Кривая уменьшающегося крутящего момента 1 (в степени 2,0)	1	1
F19.01	Количество самовосстановлений после отказа	0–10 (0 означает, что автоматический перезапуск не выполняется)	1	5
F19.02	Временной интервал самовосстановления после отказа	0,5–50,0 с	0,1 с	30,0 с

(1) Когда в качестве опорного сигнала или сигнала обратной связи выбран сигнал тока на входе AI2, переключатель AI2 на плате управления переходит в соответствующее положение для приема сигнала тока.
(2) Для удобства отладки в качестве источника команд по умолчанию выбрана панель управления, исключение составляет макрос для вентилятора. После отладки следует переключиться на требуемый источник команд.
(3) Макросы промышленного назначения не могут удовлетворить требования всех пользователей, поэтому после выбора макроса может потребоваться тонкая настройка соответствующих параметров.

Приложение K. Тормозной прерыватель и тормозной резистор

K.1 Тормозной прерыватель и тормозной резистор

При вращении в обратном направлении потенциальная электрическая энергия двигателя будет заряжать конденсатор преобразователя частоты. Если частота вращения двигателя уменьшается слишком быстро или если частота качаний нагрузи двигателя во время работы преобразователя слишком велика, произойдет скачок напряжения в силовых модулях, который способен вывести преобразователь из строя. Преобразователь частоты осуществляет регулирование указанных параметров в

соответствии с величиной нагрузки и рабочими характеристиками. От пользователя требуется лишь подключить внешний тормозной резистор, чтобы обеспечить своевременный сброс энергии, когда требуется выполнить торможение. Подключение внешнего резистора позволяет реализовать режим рекуперативного торможения, при этом вся энергия будет потребляться тормозным резистором.

Преобразователи частоты ESQ-600-2S0037, от ESQ-600-4T0007G/0015P до ESQ-600-4T0150G/0185P, от ESQ-600-5T0007G/0015P до ESQ-600-5T0150G/0185P оснащены встроенным тормозным прерывателем по умолчанию. Преобразователи частоты от ESQ-600-2S0004 до ESQ-600-2S0022, от ESQ-600-4T0185G/0220P до ESQ-600-4T0550G/0750P, от ESQ-600-5T0185G/0220P до ESQ-600-5T0550G/0750P, от ESQ-600-7T0110G/0150P до ESQ-600-7T0550G/0750P оснащаются встроенным тормозным прерывателем по дополнительному заказу.

Если требуется функция рекуперативного торможения, необходимо подключить внешний тормозной резистор с учетом информации, приведенной в таблице ниже.

Таблица конфигурации тормозного прерывателя и тормозного резистора

Тип преобразователя частоты	Встроенный тормозной прерыватель	Встроенный тормозной резистор	Внешний тормозной резистор	Количество	Мощность тормозного резистора (степень торможения 50 %)	Мощность тормозного резистора (степень торможения 10 %)
ESQ-600-2S0004	Опционально	Нет	≥ 150 Ом	1 шт.	≥ 1 кВт	≥ 200 Вт
ESQ-600-2S0007	Опционально	Нет	≥ 100 Ом	1 шт.	≥ 1,5 кВт	≥ 250 Вт
ESQ-600-2S0015	Опционально	Нет	≥ 70 Ом	1 шт.	≥ 2 кВт	≥ 400 Вт
ESQ-600-2S0022	Опционально	Нет	≥ 50 Ом	1 шт.	≥ 3 кВт	≥ 600 Вт
ESQ-600-2S0037	Встроенный	Нет	≥ 30 Ом	1 шт.	≥ 5 кВт	≥ 1 кВт
ESQ-600-4T0007G/0015P	Встроенный	Нет	≥ 300 Ом	1 шт.	≥ 1 кВт	≥ 250 Вт
ESQ-600-4T0015G/0022P	Встроенный	Нет	≥ 300 Ом	1 шт.	≥ 1 кВт	≥ 250 Вт
ESQ-600-4T0022G/0037P	Встроенный	Нет	≥ 300 Ом	1 шт.	≥ 1 кВт	≥ 250 Вт

Тип преобразователя частоты	Встроенный тормозной прерыватель	Встроенный тормозной резистор	Внешний тормозной резистор	Количество	Мощность тормозного резистора (степень торможения 50 %)	Мощность тормозного резистора (степень торможения 10 %)
ESQ-600-4T0037G/0055P	Встроенный	Нет	≥ 125 Ом	1 шт.	≥ 2 кВт	≥ 400 Вт
ESQ-600-4T0055G/0075P	Встроенный	Нет	≥ 80 Ом	1 шт.	≥ 3,8 кВт	≥ 750 Вт
ESQ-600-4T0075G/0110P	Встроенный	Нет	≥ 80 Ом	1 шт.	≥ 3,8 кВт	≥ 750 Вт
ESQ-600-4T0110G/0150P	Встроенный	Нет	≥ 50 Ом	1 шт.	≥ 5 кВт	≥ 1 кВт
ESQ-600-4T0150G/0185P	Встроенный	Нет	≥ 40 Ом	1 шт.	≥ 7,5 кВт	≥ 1,5 кВт
ESQ-600-4T0185G/0220P	Опционально	Нет	≥ 27 Ом	1 шт.	≥ 9 кВт	≥ 1,8 кВт
ESQ-600-4T0220G/0300P	Опционально	Нет	≥ 22 Ом	1 шт.	≥ 11 кВт	≥ 2,2 кВт
ESQ-600-4T0300G/0370P	Опционально	Нет	≥ 19 Ом	1 шт.	≥ 15 кВт	≥ 3 кВт
ESQ-600-4T0370G/0450P	Опционально	Нет	≥ 16.8 Ом	1 шт.	≥ 18,5 кВт	≥ 3,7 кВт
ESQ-600-4T0450G/0550P	Опционально	Нет	≥ 13 Ом	1 шт.	≥ 22 кВт	≥ 4,5 кВт
ESQ-600-4T0550G/0750P	Опционально	Нет	≥ 11 Ом	1 шт.	≥ 28 кВт	≥ 5,5 кВт
ESQ-600-5T0007G/0015P	Встроенный	Нет	≥ 300 Ом	1 шт.	≥ 1 кВт	≥ 250 Вт
ESQ-600-5T0015G/0022P	Встроенный	Нет	≥ 300 Ом	1 шт.	≥ 1 кВт	≥ 250 Вт
ESQ-600-5T0022G/0037P	Встроенный	Нет	≥ 300 Ом	1 шт.	≥ 1 кВт	≥ 250 Вт
ESQ-600-5T0037G/0055P	Встроенный	Нет	≥ 125 Ом	1 шт.	≥ 2 кВт	≥ 400 Вт
ESQ-600-5T0055G/0075P	Встроенный	Нет	≥ 80 Ом	1 шт.	≥ 3,8 кВт	≥ 750 Вт
ESQ-600-5T0075G/0110P	Встроенный	Нет	≥ 80 Ом	1 шт.	≥ 3,8 кВт	≥ 750 Вт
ESQ-600-5T0110G/0150P	Встроенный	Нет	≥ 50 Ом	1 шт.	≥ 5 кВт	≥ 1 кВт
ESQ-600-5T0150G/0185P	Встроенный	Нет	≥ 40 Ом	1 шт.	≥ 7,5 кВт	≥ 1,5 кВт
ESQ-600-5T0185G/0220P	Опционально	Нет	≥ 27 Ом	1 шт.	≥ 9 кВт	≥ 1,8 кВт

Тип преобразователя частоты	Встроенный тормозной прерыватель	Встроенный тормозной резистор	Внешний тормозной резистор	Количество	Мощность тормозного резистора (степень торможения 50 %)	Мощность тормозного резистора (степень торможения 10 %)
ESQ-600-5T0220G/0300P	Опционально	Нет	≥ 22 Ом	1 шт.	≥ 11 кВт	≥ 2,2 кВт
ESQ-600-5T0300G/0370P	Опционально	Нет	≥ 19 Ом	1 шт.	≥ 15 кВт	≥ 3 кВт
ESQ-600-5T0370G/0450P	Опционально	Нет	≥ 16.8 Ом	1 шт.	≥ 18,5 кВт	≥ 3,7 кВт
ESQ-600-5T0450G/0550P	Опционально	Нет	≥ 13 Ом	1 шт.	≥ 22 кВт	≥ 4,5 кВт
ESQ-600-5T0550G/0750P	Опционально	Нет	≥ 11 Ом	1 шт.	≥ 28 кВт	≥ 5,5 кВт
ESQ-600-7T0110G/0150P	Опционально	Нет	≥ 120 Ом	1 шт.	≥ 7,5 кВт	≥ 1,5 кВт
ESQ-600-7T0150G/0185P	Опционально	Нет	≥ 100 Ом	1 шт.	≥ 9 кВт	≥ 1,8 кВт
ESQ-600-7T0185G/0220P	Опционально	Нет	≥ 80 Ом	1 шт.	≥ 11 кВт	≥ 2,2 кВт
ESQ-600-7T0220G/0300P	Опционально	Нет	≥ 60 Ом	1 шт.	≥ 15 кВт	≥ 3 кВт
ESQ-600-7T0300G/0370P	Опционально	Нет	≥ 50 Ом	1 шт.	≥ 18,5 кВт	≥ 3,7 кВт
ESQ-600-7T0370G/0450P	Опционально	Нет	≥ 39 Ом	1 шт.	≥ 22 кВт	≥ 4,5 кВт
ESQ-600-7T0450G/0550P	Опционально	Нет	≥ 32 Ом	1 шт.	≥ 28 кВт	≥ 5,5 кВт
ESQ-600-7T0550G/0750P	Опционально	Нет	≥ 24 Ом	1 шт.	≥ 37 кВт	≥ 7,5 кВт

Гарантийные обязательства:

1. Гарантийный срок изделия составляет 12 месяцев с даты продажи. При отсутствии подтверждающих документов (чек об оплате, счёт, отгрузочные документы и т.д.) гарантийный срок составляет 12 месяцев с даты производства преобразователя частоты.

2. Гарантийные обязательства могут быть аннулированы в случае:

• поломки в результате неправильной эксплуатации или выполнения ремонта привода

• повреждений, причиненных в результате пожара, наводнения, скачков напряжения, стихийных бедствий и катастроф

• повреждений, вызванных падением или транспортировкой товара

• повреждений, вызванных неправильной эксплуатацией

• повреждений, вызванных другим оборудованием.

Если присутствует какая-либо неисправность или повреждение товара, пожалуйста, заполните рекламационный акт, опросный лист и обратитесь в нашу компанию.

Стоимость негарантийного ремонта взимается в соответствии текущим прайс-листом нашей компании.

При возникновении каких-либо вопросов или проблем, пожалуйста, обратитесь в нашу компанию.

При соблюдении требований к монтажу и условиям эксплуатации срок службы частотного преобразователя составляет более 5 лет.

Сведения о способе определения года и месяца изготовления продукции:

1) Если в серийном номере 11 символов:

Пятый символ — год изготовления:

5	6	7	8	9	0	1	A	B	C
2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024

Шестой символ — месяц изготовления (с 1 по 9 — янв. — сент.; X-Z – окт. - дек.)

2) Если в серийном номере 12 символов:

Пятый и шестой символ — год изготовления

Седьмой — месяц изготовления (с 1 по 9 — янв. — сент.; X-Z – окт. - дек.)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	X	Y	Z
январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь

Таким образом, ПЧ с серийным номером 6073**03**52003 изготовлен в **марте 2020** года

Телефон: +7 (812) 320-88-81, elcomspb.ru, e-mail: spb@elcomspb.ru
ООО "Элком", 192102, г. Санкт-Петербург, ул. Витебская Сортировочная, д. 34, лит. И, оф. 38
ИНН/КПП 7804079187/781601001, ОГРН 1037808003507, ОКПО 49016308, ОКВЭД 46.69.9
р/с 40702810955100185891 в СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ БАНК ПАО СБЕРБАНК
к/с 30101810500000000653, БИК 044030653

Опросный лист для оформления заявки на сервисное обслуживание преобразователя частоты

Сведения о месте установки оборудования:

Наименование объекта	
Адрес монтажа	
Контактное лицо	
Телефон	

Данные с заводской таблички преобразователя частоты:

Модель			
Зав. Номер №			
Входное напряжение			
Выходное напряжение			
Мощность		Ток	

Данные о применении преобразователя частоты

Применение	
Место установки	
Температура окружающей среды	

Данные с заводской таблички электродвигателя:

Марка двигателя:			
Зав. Номер №			
Мощность		Ток	
Входное напряжение		Частота	
Схема подключения обмоток:		Обороты	

Телефон: +7 (812) 320-88-81, elcomspb.ru, e-mail: spb@elcomspb.ru
ООО "Элком", 192102, г. Санкт-Петербург, ул. Витебская Сортировочная, д. 34, лит. И, оф. 38
ИНН/КПП 7804079187/781601001, ОГРН 1037808003507, ОКПО 49016308, ОКВЭД 46.69.9
р/с 40702810955100185891 в СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ БАНК ПАО СБЕРБАНК
к/с 30101810500000000653, БИК 044030653

Описание условий монтажа

Марка вводного кабеля			
Экранирование		Заземление экрана	
Сечение и длина вводного кабеля от РУ до преобразователя			
Марка моторного кабеля			
Экранирование		Заземление экрана	
Сечение и длина моторного кабеля от преобразователя до двигателя			
Марка кабеля цепей управления			
Экранирование		Заземление экрана	
Сечение и длина кабеля от поста управления до преобразователя			

На входе преобразователя частоты установлены

Контактор	Предохранители	Автоматический выключатель	Фильтр

На выходе преобразователя частоты установлены

Контактор	Предохранители	Фильтр	Другое

Телефон: +7 (812) 320-88-81, elcomspb.ru, e-mail: spb@elcomspb.ru
ООО "Элком", 192102, г. Санкт-Петербург, ул. Витебская Сортировочная, д. 34, лит. И, оф. 38
ИНН/КПП 7804079187/781601001, ОГРН 1037808003507, ОКПО 49016308, ОКВЭД 46.69.9
р/с 40702810955100185891 в СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ БАНК ПАО СБЕРБАНК
к/с 30101810500000000653, БИК 044030653

	Комментарии
Момент затяжки болтовых соединений питающего и моторного кабелей.	
Температура воздуха в помещении, где установлен преобразователь	
Влажность воздуха в помещении, где установлен преобразователь	
Наличие пыли, примесей, прочих загрязняющих факторов в помещении, где установлен преобразователь (указать какие)	
Сопротивление изоляции электродвигателя и моторного кабеля (указать данные)	
Напряжение электрической сети	
Период применения преобразователя частоты (в месяцах).	

В процессе наладки в преобразователь частоты введены следующие настройки, отличные от заводских (указать при наличии возможности включения преобразователя).

Параметр	Значение	Параметр	Значение

Телефон: +7 (812) 320-88-81, elcomspb.ru, e-mail: spb@elcomspb.ru
ООО "Элком", 192102, г. Санкт-Петербург, ул. Витебская Сортировочная, д. 34, лит. И, оф. 38
ИНН/КПП 7804079187/781601001, ОГРН 1037808003507, ОКПО 49016308, ОКВЭД 46.69.9
р/с 40702810955100185891 в СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ БАНК ПАО СБЕРБАНК
к/с 30101810500000000653, БИК 044030653

Подробное описание проблемы

Дата: Подпись:

Информация об изготовителе:
Изготовитель: Shenzhen Encom Electric Technologies Co., Ltd.
Место нахождения и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: Floor 6, Building 2 West, Pingshan Minqi Science & Technology Park, Taoyuan Str., Nanshan District, Shenzhen, Китай.
Импортер в РФ: ООО «ЭНЕРГОПИТЕР», 192102, РФ, г. Санкт-Петербург, ул. Бухарестская, д.1, лит. А, оф. 609. Тел. 8 (812) 320-69-07
Сервисный центр: г. Санкт-Петербург, ул. Витебская Сортировочная, д. 34, лит. И, тел. 8 (812) 320-88-81
Все сервисные центры на территории РФ указаны на официальном сайте www.elcomspb.ru
Импортер в Республику Казахстан: ТОО «ESQ (ЭСКью)», 050016, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. Райымбека, 165А, офис 7
Сервисные центры: 050016, г. Алматы, пр. Райымбека, 165А, офис 7, тел. (727) 398-88-81, (727) 390-88-81; 100022, г. Караганда, ул. Мельничная, 4/3, оф. 304, тел. (721) 250-78-88
Организация, принимающая претензии на территории стран ЕврАзЭС: ООО "Элком", Россия, 192102, г. Санкт-Петербург, ул. Витебская Сортировочная, д. 34, лит. И, тел. 8 (812) 320-88-81

www.elcomspb.ru

EAC

Сделано в Китае по заказу ООО «Элком»