

## Предисловие

Спасибо за приобретение частотного преобразователя серии ESQ500/EN600.

Высокопроизводительный частотный преобразователь с векторным контролем магнитного потока серии ESQ500/EN600 использует прогрессивный режим управления для достижения высокого момента, высокой точности и широкодиапазонного управления скорости двигателя, а также поддерживает режимы управления моментом без датчика скорости и PG управления. Он соответствует всем требованиям потребителя к универсальным преобразователям. Частотный преобразователь ESQ500/ESQ600 представляет собой органичное решение для потребителей в области управления как универсального, так и промышленного характера, и 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 bus, Profibus, открытый протокол 485, а также другие функции и платформы. ESQ500/ESQ600 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 и коммутации, установках, методах контроля и устранения неполадок, а также сведения о других связанных вопросах. Для того чтобы преобразователь был собран 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 или обратитесь напрямую в наш центр дополнительного обслуживания в главном офисе. Мы будем рады вам помочь.

В случае если в данное руководство пользователя будут внесены изменения, мы поставим пользователей в известность.



# Содержание

1	Правила техники безопасности и особенности эксплуатации	1
1.1	Меры предосторожности	1
1.2	Область применения	3
1.3	Особенности эксплуатации	3
1.4	Особенности утилизации	4
2	Тип частотного преобразователя и его характеристики	5
2.1	Первичный осмотр преобразователя	5
2.2	Расшифровка типа	5
2.3	Расшифровка заводской таблички	5
2.4	Характеристики типов преобразователя	6
2.5	Внешний вид и названия деталей	7
2.6	Габаритные размеры	8
2.7	Оptionальная база ESQ500	10
2.8	Габаритные размеры пульта управления и места крепления	12
2.9	Перечень характеристик и их описание	13
3	Монтаж и коммутация	16
3.1	Внешние условия монтажа	16
3.1.1	Особенности монтажа в зависимости от среды	16
3.1.2	Направление и пространство для монтажа	16
3.2	Демонтаж и установка деталей	17
3.2.1	Демонтаж и установка клавиатуры	17
3.2.2	Демонтаж и установка крышки	17
3.3	Особенности электромонтажа	18
3.4	Монтаж выводов основного контура	19
3.4.1	Соединение преобразователя и сопрягаемых деталей	21
3.4.2	Монтаж выводов основного контура	22
3.5	Базовая схема электрических соединений	25
3.6	Размещение и монтаж управляющего контура	25
3.6.1	Относительное размещение и функционирование панели управления и ползункового переключателя	25
3.6.2	Описание клемм платы управления	27
3.6.3	Монтаж разъемов аналогового входа/вывода	29
3.6.4	Монтаж разъемов цифрового входа	30
3.6.5	Монтаж разъема передачи данных	32

4	Обоснование ЭМС (Электромагнитной совместимости)	34
4.1	Подавление шумовых помех	34
4.1.1	Типы шумовых помех	34
4.1.2	Основные меры для подавления помех	35
4.2	Внешняя электропроводка и заземление	36
4.3	Ток утечки и меры противодействия	36
4.4	Требования к установке электромагнитного двухпозиционного электронного устройства	37
4.5	Инструкции по монтажу фильтра подавления помех	37
5	Описание запуска и функционирования преобразователя	38
5.1	Запуск преобразователя	38
5.1.1	Служебные каналы запуска	38
5.1.2	Канал частотного обеспечения	38
5.1.3	Рабочее состояние	39
5.1.4	Рабочий режим	39
5.2	Функционирование и использование пульта управления	42
5.2.1	Схема пульта управления	42
5.2.2	Описание функций пульта управления	42
5.2.3	LED и световые индикаторы	43
5.2.4	Режим отображения панели управления	43
5.2.5	Параметры пользовательского управления	46
5.2.6	Методы работы с пультом управления	46
5.3	Подключение преобразователя к сети питания	49
5.3.1	Проверка перед включением	49
5.3.2	Первое подключение к сети	49
6	Таблица параметров функций	50
6.1	Описание символов	50
6.2	Таблица параметров функций	50
7	Подробные характеристики функций	90
7.1	Группа системных параметров: F00	90
7.2	Группа базовых параметров функции запуска: F01	99
7.3	Группа параметров функций старта, остановки, направления хода и торможения: F02	108
7.4	Группа параметров V/F управления: F03	114
7.5	Группа вспомогательных параметров запуска: F04	117
7.6	Группа параметров функций корреляции терминала: F05	123
7.7	Группа параметров задания кривой: F06	128

7.8	Группа параметров аналоговых и импульсных входных функций: F07 .....	132
7.9	Группа параметров функций двухпозиционного входа: F08 .....	135
7.10	Группа параметров функции переключающего устройства: F09 .....	147
7.11	Группа параметров функций простого ПЛК/многоскоростного режима: F10 .....	156
7.12	Группа параметров функций ПИД-регулятора обратной связи: F11 .....	161
7.13	Группа параметров функций подачи воды постоянного давления: F12 .....	167
7.14	Группа параметров функций управления траверсным ходом / ходом заданной длины: F13 .....	169
7.15	Группа параметров векторного управления: F14 .....	172
7.16	Группа параметров двигателя: F15 .....	176
7.17	Группа параметров датчика обратной связи: F16 .....	178
7.18	Зарезервированная группа параметров 1: F17 .....	179
7.19	Группа параметров функций усовершенствованного управления: F18 .....	180
7.20	Группа параметров функций защиты: F19 .....	183
7.21	Группа параметров внутреннего виртуального узла ввода-вывода: F20 .....	191
7.22	Зарезервированная группа параметров 2: F21 .....	193
7.23	Зарезервированная группа параметров 3: F22 .....	193
7.24	Зарезервированная группа параметров 4: F23 .....	193
7.25	Зарезервированная группа параметров 5: F24 .....	193
7.26	Группа параметров отображения пользовательских настроек: F25 .....	194
7.27	Группа параметров функции записи отказов: F26 .....	196
7.28	Группа параметров функции пароля и функций производителя: F27 .....	198
8	Выявление неисправностей .....	199
8.1	Неисправности и ответные меры .....	199
8.2	Просмотр записей об отказах .....	204
8.3	Сброс при отказе .....	204
8.4	Сброс аварийных сигналов .....	204
9	Техническое обслуживание .....	205




9.1 Текущее техническое обслуживание .....	205
9.2 Осмотр и замена сменных деталей .....	205
9.3 Гарантия ремонта .....	205
9.4 Хранение .....	206
Приложение А Протокол связи Modbus .....	207
Приложение В Протокол передачи данных free-port .....	219
Приложение С Пульт управления .....	230
С.1 Выбор пульта управления .....	230
С.2 Пульт управления с двумя LED дисплеями .....	230
С.3 Пульт управления с LCD экраном .....	231
С.4 Пульт управления с одним LED дисплеем и цифровым потенциометром .....	236
С.5 Коммуникационный компонент .....	237
Приложение D Плата расширения коммуникации .....	239
D.1 Выбор коммуникационной платы .....	239
D.2 Коммуникационная плата PROFIBUS-DP .....	239
D.3 Коммуникационная плата CANopen .....	242
D.4 Коммуникационная плата CANlink .....	244
Приложение E Плата расширения универсального кодирующего устройства .....	247
Приложение D Тормозное устройство и тормозное сопротивление .....	249

# 1 Правила техники безопасности и особенности эксплуатации

Для того чтобы обеспечить безопасность персонала и оборудования, внимательно прочтите данный раздел перед использованием преобразователя.

## 1.1 Меры предосторожности

В данном руководстве присутствуют три типа замечаний, касающихся техники безопасности:

Знак	Значение знака
	Неправильная эксплуатация может привести к смерти человека, серьезным травмам или серьезному материальному ущербу.
	Неправильное или несвоевременное выполнение мер предосторожности при работе может привести к повреждениям человека или оборудования.
 <b>Примечание</b>	Обратить особое внимание при эксплуатации преобразователя на пункты, отмеченные данным символом



Запрещается отключать источник питания, когда преобразователь находится в режимах запуска, ускорения или замедления. Источник питания можно отключать только, если преобразователь полностью остановлен и находится в режиме ожидания. В противном случае, пользователь должен нести ответственность за возможное повреждение преобразователя и травмирование человека.



- (1) Запрещается подключать выходы U, V, W к источникам питания переменного тока во избежание поломки преобразователя.
- (2) Запрещается замыкать между (-) и (+) во избежание поломки преобразователя и короткого замыкания источника питания
- (3) Запрещается устанавливать преобразователь на воспламеняющиеся поверхности во избежание пожара.
- (4) Запрещается устанавливать в среде, содержащей взрывоопасные газы, во избежание взрывов.
- (5) После подключения основного контура необходимо изолировать оголённые концы проводки во избежание поражения электрическим током.
- (6) Нельзя работать с преобразователем с влажными руками при включенном питании во избежание поражения электрическим током.
- (7) Вывод заземления преобразователя должен быть тщательно заземлен.
- (8) При включенном питании преобразователя не открывайте корпус для подключения проводов. Проверка и прокладка проводки может выполняться только через 10 минут после отключения от источника питания.
- (9) Только квалифицированный персонал может монтировать проводку. Во избежание поражения электрическим током или поломки запрещается оставлять внутри аппарата предметы, проводящие электрический ток.
- (10) После 6 месяцев эксплуатации преобразователя используйте регулятор напряжения для повышения напряжения и держите преобразователь в режиме ожидания на протяжении 1 часа во избежание поражения электрическим током и взрыва.



- (1) Запрещается подключать к источникам переменного тока 220V/380V управляющим разъемам, кроме TA, TB, TC во избежание материального ущерба.
- (2) Не устанавливайте и не подключайте преобразователь, если он поврежден или у него отсутствуют детали, во избежание возникновения пожаров и получения травм.
- (3) При установке выбирайте поверхность, которая может выдержать вес преобразователя во избежание падения преобразователя или повреждения принадлежностей.



## 1.2 Область применения

- (1) Данный тип преобразователей предназначен только для трехфазных асинхронных двигателей переменного тока для общепромышленного рынка.
- (2) При использовании преобразователя в оборудовании, требующем высокой надежности, связанном с безопасностью жизнедеятельности и имущества, используйте преобразователь с осторожностью и проконсультируйтесь с производителем.
- (3) Данный тип преобразователя в промышленности является управляющим устройством электродвигателя общего назначения. При эксплуатации с опасным оборудованием, следует предусмотреть мероприятия на случай поломки преобразователя.

## 1.3 Особенности эксплуатации

- (1) Преобразователи серии ESQ500/ESQ600 относятся к типу преобразователей напряжения, поэтому незначительное повышение уровня температуры, шума и вибрации при эксплуатации по сравнению с источником питания является нормальным явлением.
- (2) Преобразователь должен соответствовать двигателю с частотным регулированием, работающим в течение долгого времени на малых оборотах с постоянным моментом. При соответствии преобразователя с асинхронным электродвигателем, работающим на малых оборотах, следует контролировать температуру двигателя или принимать меры по отводу тепла во избежание перегорания двигателя.
- (3) Необходимо заранее принять меры по предотвращению повреждений, вызванных недостаточным количеством смазки у таких механических устройств, как коробки передач и шестерни, длительно использующиеся на малых оборотах.
- (4) При использовании двигателя на скорости, превышающей установленную, необходимо не только учесть повышение уровней вибрации и шума, но и в первую очередь убедиться, что данная скорость находится в допустимых пределах для подшипников электродвигателя и остального механизма.
- (5) Необходимо выбрать подходящий тормозной элемент при использовании в подъемных механизмах и с большими инерционными нагрузками, для того чтобы обеспечить бесперебойную работу преобразователя, в случае если преобразователь будет отключаться из-за высокого тока или избыточного напряжения.
- (6) Следует включать и отключать преобразователь при помощи пульта управления или иных нормативных средств во избежание поломки оборудования из-за подключения входного разъема преобразователя к силовым переключателям, также как и к контактору, непосредственно многократно включающему и выключающему преобразователь.
- (7) Если преобразователь и двигатель соединены переключателями типа электромагнитного контактора и др., необходимо убедиться, что преобразователь отключается независимо от входного воздействия. В противном случае может произойти поломка преобразователя.
- (8) При определенной частоте на выходе преобразователь может войти в механический резонанс с нагрузочным устройством; избежать этого можно, установив скачкообразное

изменение частоты.

(9) Перед подключением убедитесь, что напряжение в источнике питания соответствует требованиям, в противном случае следует изменить напряжение или заказать специальный преобразователь напряжения.

(10) При эксплуатации преобразователя на высоте свыше 1000 метров над уровнем моря следует использовать преобразователь со снижением номинального тока, уменьшая ток на выходе на 10% от номинального значения тока для каждых 1000 м высоты.

(11) Следует проверять изоляцию двигателя перед первым использованием или перед повторным использованием после долгого простоя. Метод проверки при помощи 500 В мегомметра показан ниже на рисунке 1-1 сопротивление изоляции должно составлять не меньше 5 МОм, в противном случае возможна поломка оборудования.

(12) Во избежание аварийных отключений преобразователя и поломок деталей запрещено на вторичной стороне преобразователя монтировать конденсатор для повышения коэффициента мощности или зависимый резистор для подавления скачков напряжения и т.п., что показано на рисунке 1-2.

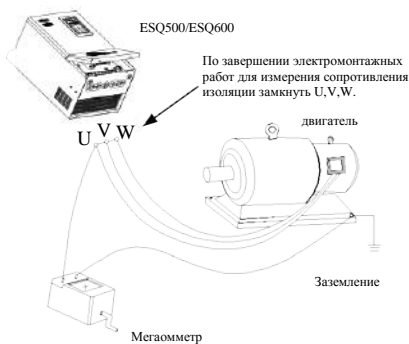


Рис.1-1 Контроль изоляции двигателя

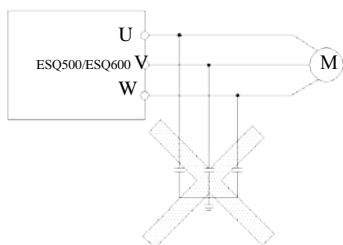


Рис.1-2 Запрещено устанавливать конденсатор на выходной стороне

## 1.4 Особенности утилизации:

Особенности утилизации вышедшего из строя преобразователя и его деталей:

- (1) Модуль: утилизировать преобразователь как промышленные отходы.
- (2) Электролитический конденсатор: при сгорании может взорваться.
- (3) Пластик: при сгорании пластиковых и резиновых деталей преобразователя могут выделяться ядовитые газы, перед сжиганием необходимо принять меры предосторожности.

## 2 Тип преобразователя и его характеристики

### 2.1 Первичный осмотр преобразователя

- (1) Проверьте, не был ли преобразователь повреждён при транспортировке и не отвалились ли от него какие-либо детали.
- (2) Проверьте, все ли детали, указанные в упаковочном листе, находятся в должном состоянии.
- (3) Проверьте, соответствуют ли параметры преобразователя вашему заказу. Наша продукция проходит строгий контроль качества при производстве, упаковке, транспортировке и т.д. В случае обнаружения какого-либо упущения или ошибки, немедленно свяжитесь с нашей компанией или с нашим агентом, и мы устраним проблему в кратчайшие сроки.

### 2.2 Расшифровка типа

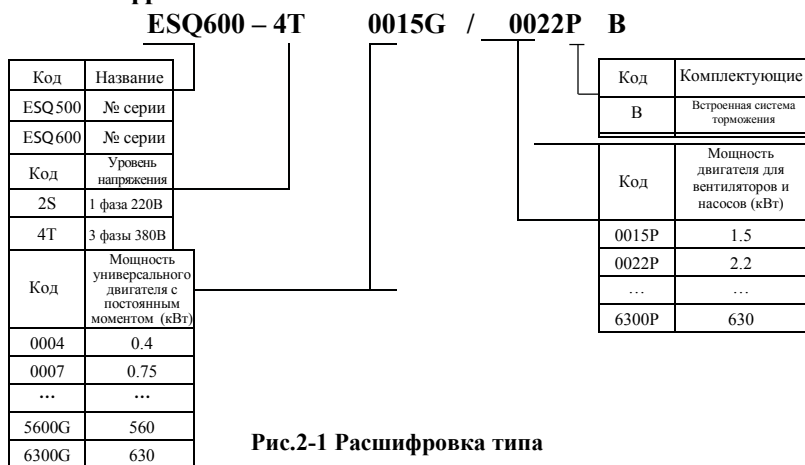


Рис.2-1 Расшифровка типа

### 2.3 Расшифровка заводской таблички

Заводская табличка, находящаяся на корпусе преобразователя справа внизу, с типом и номинальными значениями представлена на рис. 2-2.

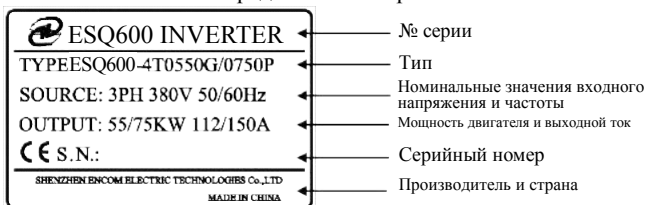


Рис.2-2 Заводская табличка

## 2.4 Характеристики типов преобразователя

Входное напряжение	Тип преобразователя	Номинальный выходной ток (А)	Сопрягаемый двигатель (кВт)
1 фаза 220В	ESQ600-2S0004	2.5	0.4
	ESQ600-2S0007	4	0.75
	ESQ600-2S0015	7	1.5
	ESQ600-2S0022	10	2.2
	ESQ600-2S0037	15	3.7
3 фазы 380В	ESQ600-4T0007G/0015P	2.3/3.7	0.75/1.5
	ESQ600-4T0015G/0022P	3.7/5	1.5/2.2
	ESQ600-4T0022G/0037P	5/8.5	2.2/3.7
	ESQ600-4T0037G	8.5	3.7
	ESQ600-4T0055P	13	5.5
	ESQ600-4T0055G/0075P	13/17	5.5/7.5
	ESQ600-4T0075G/0110P	17/25	7.5/11
	ESQ600-4T0110G/0150P	25/33	11/15
	ESQ600-4T0150G/0185P	33/39	15/18.5
	ESQ600-4T0185G/0220P	39/45	18.5/22
	ESQ600-4T0220G/0300P	45/60	22/30
	ESQ600-4T0300G/0370P	60/75	30/37
	ESQ600-4T0370G/0450P	75/91	37/45
	ESQ600-4T0450G/0550P	91/112	45/55
	ESQ600-4T0550G/0750P	112/150	55/75
	ESQ500-4T0750G/0900P	150/176	75/90
	ESQ500-4T0900G/1100P	176/210	90/110
	ESQ500-4T1100G/1320P	210/253	110/132
	ESQ500-4T1320G/1600P	253/304	132/160
	ESQ500-4T1600G/2000P	304/380	160/200
	ESQ500-4T2000G/2200P	380/426	200/220
	ESQ500-4T2200G/2500P	426/474	220/250
	ESQ500-4T2500G/2800P	474/520	250/280
	ESQ500-4T2800G/3150P	520/600	280/315
	ESQ500-4T3150G/3550P	600/650	315/355
	ESQ500-4T3550G/3750P	650/680	355/375
ESQ500-4T3750G/4000P	680/750	375/400	
ESQ500-4T4000G/4500P	750/800	400/450	

ESQ500-4T4500G/5000P	800/870	450/500
ESQ500-4T5000G/5600P	870/940	500/560
ESQ500-4T5600G/6300P	940/1100	560/630
ESQ500-4T6300G	1100	630

## 2.5 Внешний вид и название деталей

### 2.5.1 Внешний вид и название деталей EUS 600

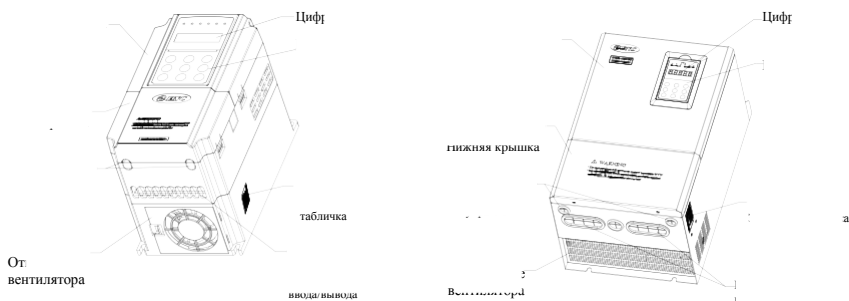


Рис.2-3 Схема названий деталей EUS 600

### 2.5.2 Внешний вид и название деталей EUS 500

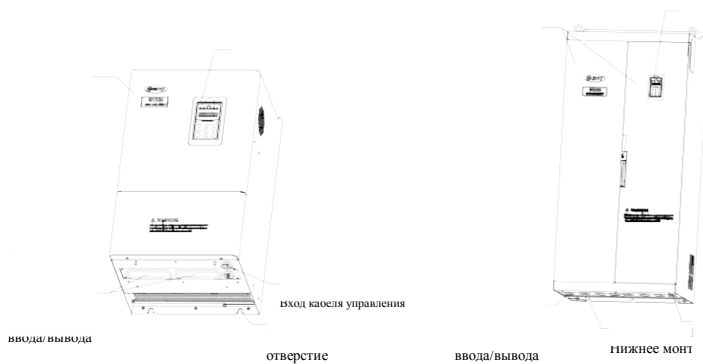


Рис.2-4 Схема названий деталей EUS 500

## 2.6 Габаритные размеры

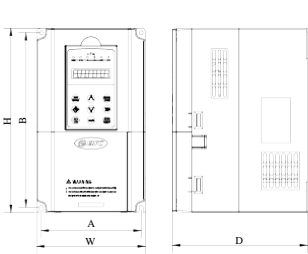


Рис.а

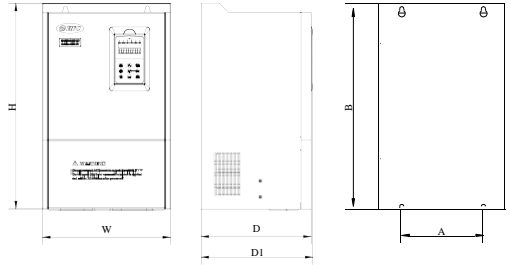


Рис.б

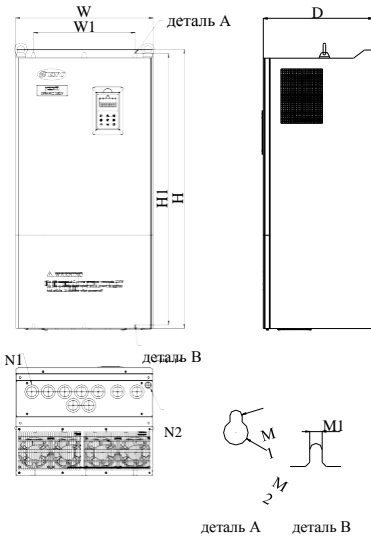


Рис.с

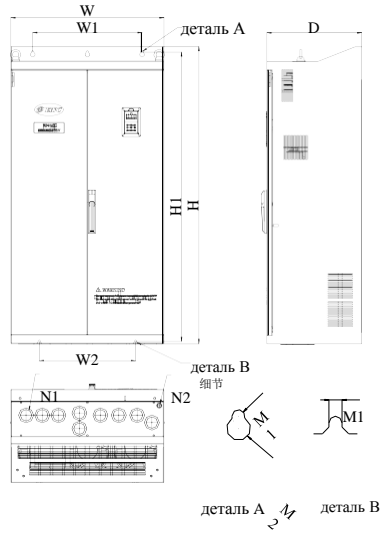


Рис.д

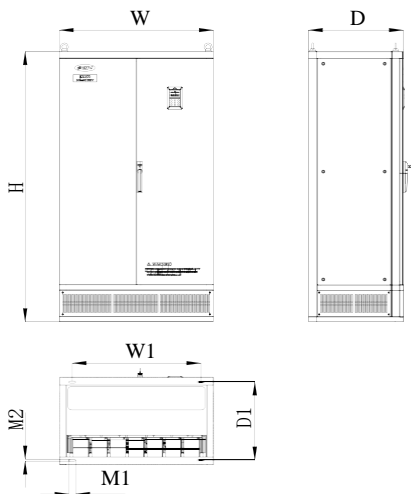


Рис.е

Рис.2-5 Габаритные размеры

Таблица 2-1 Монтажные размеры EUS 600

Тип преобразователя	A (мм)	B (мм)	W (мм)	H (мм)	D (мм)	D1 (мм)	Установочное отверстие (мм)	Рис. №
ESQ600-2S0004	104	186	115	200	151	-	5	Рис.а
ESQ600-2S0007								
ESQ600-2S0015								
ESQ600-2S0022								
ESQ600-2S0037	129	227	140	240	175	-	5	Рис.а
ESQ600-4T0007G/0015P	104	186	115	200	151	-	5	Рис.а
ESQ600-4T0015G/0022P								
ESQ600-4T0022G/0037P								
ESQ600-4T0037G								
ESQ600-4T0055P	129	227	140	240	175	-	5	Рис.а
ESQ600-4T0055G/0075P								
ESQ600-4T0075G/0110P								
ESQ600-4T0110G/0150P	165	281	180	304	189	-	6	Рис.а
ESQ600-4T0150G/0185P								
ESQ600-4T0185G/0220P	180	382	250	398	210	214	9	Рис.б
ESQ600-4T0220G/0300P								
ESQ600-4T0300G/0370P	180	434	280	450	240	244	9	Рис.б
ESQ600-4T0370G/0450P								

ESQ600-4T0450G/0550P	190	504.5	290	530	250	254	9	Рис.б
ESQ600-4T0550G/0750P								

Таблица 2-2 Монтажные размеры EUS 500

Тип преобразователя	H (мм)	H1 (мм)	W (мм)	W1 (мм)	W2 (мм)	D (мм)	D1 (мм)	N1 (мм)	N2 (мм)	M1 (мм)	M2 (мм)	Рис.№
ESQ500-4T0750G/0900P	570	546	340	237	-	320	-	-	-	Φ12	Φ18	Рис. с
ESQ500-4T0900G/1100P												
ESQ500-4T1100G/1320P	650	628	400	297	-	340	-	-	-	Φ12	Φ18	
ESQ500-4T1320G/1600P												
ESQ500-4T1600G/2000P	980	953	480	370	-	400	-	Φ38	Φ19	Φ9	Φ18	
ESQ500-4T2000G/2200P	1030	1003	500	370	-	400	-	Φ38	Φ19	Φ9	Φ18	
ESQ500-4T2200G/2500P												
ESQ500-4T2500G/2800P	1368	1322	700	500	440	430	-	Φ52	Φ19	Φ12	Φ22	Рис.d
ESQ500-4T2800G/3150P												
ESQ500-4T3150G/3550P												
ESQ500-4T3550G/3750P	1518	1483	700	500	500	430	-	ОВ 77*47	Φ19	Φ12	Φ22	
ESQ500-4T3750G/4000P												
ESQ500-4T4000G/4500P												
ESQ500-4T4500G/5000P	1650	-	850	700	-	550	490	-	-	40	Φ13	Рис. е
ESQ500-4T5000G/5600P												
ESQ500-4T5600G/6300P	1700	-	900	750	-	550	490	-	-	40	Φ13	
ESQ500-4T6300G												

## 2.7 Опциональная база EUS 500

### 2.7.1 Преобразователь EUS 500 и таблица выбора базы

Тип	Модель базы			
	Стандартная база	База с входным дросселем	База с выходным дросселем	База с дросселем постоянного тока
ESQ500-4T0750G/0900P	SP-BS-0900	SP-BS-0750-LI	SP-BS-0900-LO	SP-BS-0750-LD
ESQ500-4T0900G/1100P		SP-BS-0900-LI	SP-BS-0900-LO	-
ESQ500-4T1100G/1320P	SP-BS-1320	SP-BS-1100-LI	SP-BS-1100-LO	-
ESQ500-4T1320G/1600P		SP-BS-1320-LI	SP-BS-1320-LO	-
ESQ500-4T1600G/2000P	SP-BS-1600	SP-BS-1600-LI	SP-BS-1600-LO	-
ESQ500-4T2000G/2200P	SP-BS-2200	SP-BS-2000-LI	SP-BS-2000-LO	-
ESQ500-4T2200G/2500P		SP-BS-2200-LI	SP-BS-2200-LO	-
ESQ500-4T2500G/2800P	SP-BS-4000	SP-BS-2500-LI	SP-BS-2500-LO	-
ESQ500-4T2800G/3150P		SP-BS-2800-LI	SP-BS-2800-LO	-
ESQ500-4T3150G/3550P		SP-BS-3150-LI	SP-BS-3150-LO	-
ESQ500-4T3550G/3750P		SP-BS-4000-LI	SP-BS-4000-LO	-



ESQ500-4T3750G/4000P		SP-BS-4000-LI	SP-BS-4000-LO	-
ESQ500-4T4000G/4500P		SP-BS-4000-LI	SP-BS-4000-LO	-

### 2.7.2 Габаритные размеры базы

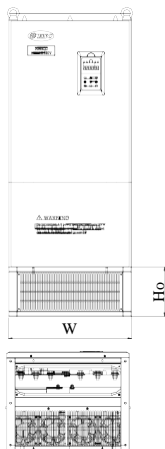


Рис.а

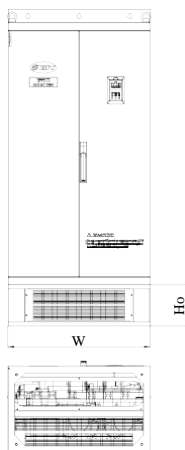
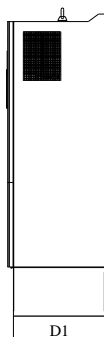


Рис.б

Рис.2-6 Размеры базы

Таблица 2-3 Размеры базы

Модель базы	W (мм)	D1 (мм)	Ho (мм)	Рис.№2
SP-BS-0900	340	300	180	Рис.а
SP-BS-0750-LI			350	
SP-BS-0750-LD				
SP-BS-0900-LI				
SP-BS-0900-LO	400	320	180	
SP-BS-1320			380	
SP-BS-1100-LI				
SP-BS-1100-LO				
SP-BS-1320-LI	480	380		
SP-BS-1320-LO			400	
SP-BS-1600	480	380	180	
SP-BS-1600-LI			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.б
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 Габаритные размеры пульты управления и места крепления (единицы: мм)

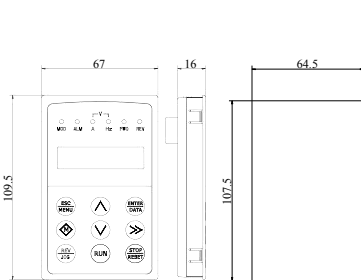


Рис.2-7 Монтажные размеры пульты управления

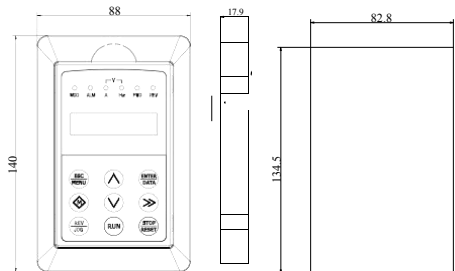


Рис.2-8 Габаритные размеры пульты управления



Прим.

1. Наружный ввод дистанционного пульты управления EP-LCD2 не поддерживает установку держателя пульты, а только вмонтированный каркас с монтажными размерами согласно Рис.2-7.
2. Для наружного ввода другого пульты, кроме дистанционного пульты управления EP-LCD2, пользователь может регулировать габаритные размеры пульты управления или его держателя согласно текущей ситуации; рекомендуемая толщина монтажной пластины порядка 1.0~1.5 мм.
3. При монтаже пульты с держателем, нужно купить дополнительный.

## 2.9 Перечень характеристик и их описание

Характеристика		Описание	
Вход	Номинальное напряжение, частота	1-фазный 220В: 1 фаза 220В, 50Гц/60Гц 3-фазный 380В: 3 фазы 380В, 50Гц/60Гц	
	Допустимый диапазон напряжений	1-фазный 220В: 200~260В 3-фазный 380В: 320~460В	
Выход	Напряжение	0~380В	
	Частота	0~600Гц	
Характеристики управления	Допустимая перегрузка	G-тип: 150% от номинального значения тока не более 1 минуты; P-тип: 120% от номинального значения тока не более 1 минуты.	
	Режим управления	Векторное управление скоростью без обратной связи, векторное управление скоростью с обратной связью, В/ч управление без обратной связи, управление моментом без обратной связи, векторное управление моментом с обратной связью	
	Точность контролирования скорости	±0.5% номинальной синхронной частоты вращения (без обратной связи); ±0.1% номинальной синхронной частоты вращения (с обратной связью); ±1% номинальной синхронной частоты вращения (В/ч управление)	
	Диапазон регулировки скорости	1:2000 (с обратной связью) 1:100 (без обратной связи) 1:50 (В/ч управление)	
	Пусковой крутящий момент	1.0Гц: 150% (В/ч управление); 0.5Гц: 150% номинального момента (без обратной связи); 0Гц: 180% номинального момента (с обратной связью)	
	Отклонение скорости	±0.3% номинальной синхронной частоты вращения (без обратной связи); ±0.1% номинальной синхронной частоты вращения (с обратной связью)	
	Точность контролирования момента	±10% номинального момента (без обратной связи); ±5% номинального момента (с обратной связью)	
	Чувствительность крутящего момента	≤20мс (без обратной связи); ≤10мс (с обратной связью)	
	Точность установки частоты	Цифровая установка: макс. частота×±0.01%; Аналоговая установка: макс. частота×±0.5%	
	Разрешение по частоте	Аналоговая установка	0.1% макс. частоты
		Точность цифровой установки	0.01Гц
		Внешний импульс	0.1% макс. частоты
	Усиление крутящего момента	Автоматическое и ручное увеличение момента 0.1~12.0%	
	В/Ч кривая (характеристика напряжение/частота)	Установка рабочей частоты в диапазоне 5~650Гц с выбором постоянного момента, пропорционально уменьшающегося момента 1, пропорционально уменьшающегося момента 2, пропорционально уменьшающегося момента 3, пользовательской кривой В/Ч: всего 5 видов кривых.	
	Кривая разгона и торможения	Два режима: линейные; разгон и торможение по S-кривой; 15 типов времени разгона и торможения, задаваемые единицы времени (0.01с, 0.1с, 1с), максимальное время 1000 минут.	

## 2 Тип преобразователя и его характеристики

	Тормоз	Торможение энергопотреблением	3 фазный EN600 с мощностью в диапазоне до 15кВт со встроенным тормозным модулем: возможно подключение только тормозного резистора между разъемами (+) и PB. С мощностью в диапазоне от 18.5 кВт и выше: возможно подключение внешнего тормозного модуля между разъемами (+) и (-); или подключить тормозной модуль с дополнительным тормозным резистором между разъемами (+) и PB. В серии EN500 возможно подключение внешнего тормозного модуля между разъемами (+) и (-).
		Динамическое торможение	Возможность пуска или отключения, рабочая частота 0~15Гц, рабочий ток 0~100% от номинального значения тока, время 0~30.0 с
	Толчковый режим		Диапазон толковой частоты: 0Гц~макс. частота; можно задавать время разгона и торможения толкового режима в диапазоне 0.1~6000.0 с.
	Многошаговая скорость		Режим многошаговой скорости может быть реализован с помощью встроенного ПЛК или через управляющие входы; можно задавать 15 значений скорости с собственными значениями разгона и торможения для каждого значения; встроенный ПЛК поддерживает сохранение данных при отключении питания.
	Встроенный ПИД регулятор		Применим к системам с обратной связью
	Автоматический режим энергосбережения		Автоматически оптимизирует В/Ч-кривую для достижения энергосберегающего режима в соответствии с величиной нагрузки.
	Автоматическая регулировка напряжения (АРН)		Автоматически поддерживает постоянное значение выходного напряжения при колебаниях напряжения сети питания
	Автоматическое ограничение тока		Автоматическое ограничение тока в рабочем режиме во избежание частых отключений преобразователя из-за перегрузок
	Модуляция несущей частоты		Автоматическая модуляция несущей частоты согласно параметрам нагрузки
Перезапуск с отслеживанием скорости вращения		Позволяет двигателю начинать вращение плавно без толчков	
Параметры рабочего режима	Выбор источника пусковых команд	Источниками команд могут быть пульт, панель управления, интерфейс связи.	
	Выбор источника установки пусковой частоты	Главный канал установки частоты реализует основную установку частоты, дополнительный канал используется для корректировки частоты. Источниками установки частоты могут быть дискретные входы, аналоговые входы, импульсные входы, широтно-импульсная модуляция, протоколы связи и другие специфические каналы, которые могут переключаться в любой момент.	
	Функция каналов связи	Источники установки пусковых команд и регулировки частоты можно произвольно комбинировать и синхронно переключать	
Параметры входов-выходов	Канал цифрового входа (DI)	8 универсальных каналов цифрового входа, макс. частота 1кГц, 1 канал можно использовать как канал импульсного входа с макс. частотой 50кГц, можно расширить до 14 каналов.	
	Канал аналогового входа (AI)	2 канала для аналогового входа, AI1 можно использовать как выходы на 4~20мА или 0~10В, AI2 - дифференциальный вход на 4~20мА или -10~10В, можно расширить до 4 каналов аналогового входа.	
	Канал импульсного выхода (PO)	Выходной импульсный сигнал прямоугольной формы частотой 0.1~20кГц для получения заданной частоты, выходной частоты и других физических параметров выхода.	
	Канал аналогового выхода (AO)	2 канала для аналогового выхода, AO1 работает в диапазоне 4~20мА или 0~10В, AO2 работает в диапазоне 4~20мА или 0~10В для получения заданной частоты, выходной частоты и других физических параметров выхода, можно расширить до 4 каналов аналогового выхода.	

## 2 Тип преобразователя и его характеристики

Уникальные возможности	Мгновенное ограничение тока	Мгновенная защита преобразователя от превышения тока, обеспечение надежной работы преобразователя
	Управление одним импульсом	Подходит для производственных площадок, где необходимо управлять запуском и остановкой преобразователя одной кнопкой: сначала нажимать для запуска, затем для остановки, затем повторять цикл. Это просто и надежно.
	Контроль заданной длины	Реализует управление заданной длиной
	Контроль времени	Функция контроля времени: установка диапазона времени 0.1мин~6500.0мин
	Виртуальные разъемы	5 групп виртуальных входов и выходов IO могут осуществлять простое логическое управление
Пульт	Дисплей пульта	Могут отображаться устанавливаемые параметры, такие как частота, выходная частота, выходное напряжение, выходной ток
	Блокировка кнопок	Блокирует все или часть кнопок
Защитные функции		Защита от замыкания в двигателе при его запуске, защита от обрыва входной/выходной фазы, защита от превышения по току, защита от превышения по напряжению, защита от низкого напряжения, защита от перегрева и перегрузки, релейная защита, защита входов и защита от продолжения вращения при выключении питания.
Окружающая среда	Размещение	Для применения в помещениях, в отсутствие прямого солнечного света, пыли, агрессивных газов, воспламеняющихся газов, пара, конденсата или соли и др.
	Высота над уровнем моря	До 1000 метров (если высота над уровнем моря в месте применения преобразователя выше 1000 метров, то выходной ток должен быть ниже номинального на 10% на каждые 1000 метров высоты)
	Температура окружающей среды	-10°C~+40°C (при температуре окружающей среды в диапазоне 40°C~50°C необходимо уменьшить нагрузку или усилить отток тепла)
	Влажность окружающей среды	Относительная влажность менее 95%, без конденсата
	Вибрация	Менее 5.9 м/с <sup>2</sup> (0.6g)
	Температура хранения	-40°C~+70°C
Конструкция	Класс защиты	IP20
	Охлаждение	Принудительное и естественное воздушное охлаждение
Способ крепления		Настенный или напольный



Прим.

**Чтобы обеспечить оптимальную работу преобразователя, выберите нужный тип и проверьте параметры перед подключением.**



**Необходимо выбрать правильный тип преобразователя во избежание нестабильной работы двигателя или поломки преобразователя.**

## 3 Монтаж и коммутация

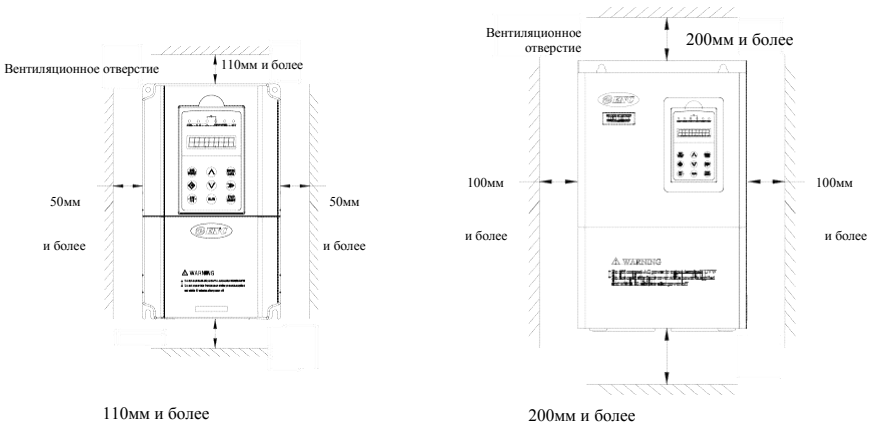
### 3.1 Внешние условия монтажа

#### 3.1.1 Особенности монтажа в зависимости от окружающей среды

- (1) Следует устанавливать в продуваемом помещении с температурой окружающей среды в пределах  $-10^{\circ}\text{C}$ ~ $40^{\circ}\text{C}$ , нуждается во внешнем принудительном теплоотводе или снижении нагрузки при температурах выше  $40^{\circ}\text{C}$ ; при температурах ниже  $-10^{\circ}\text{C}$  преобразователь необходимо сначала прогреть.
- (2) Избегать установки в местах с непосредственным воздействием солнечного света, большим количеством пыли, мелких волокон и металлической стружки.
- (3) Не устанавливать в местах с агрессивными, взрывоопасными газами.
- (4) Относительная влажность должна быть ниже 95%, без конденсата.
- (5) Устанавливать в местах с вибрацией в плоскости крепления менее  $5.9\text{ м/с}^2(0.6\text{ г})$ .
- (6) Держать вдали от источников электромагнитного возмущения и других электронных аппаратов, чувствительных к электромагнитному возмущению.

#### 3.1.2 Направление и пространство для монтажа

- (1) Рекомендуется устанавливать преобразователь вертикально. При горизонтальной установке снижается эффективность отвода тепла, и преобразователь будет использоваться не в полной мощности.
- (2) Минимальные требования к месту и габаритам при монтаже указаны на Рис.3-1.
- (3) При монтаже нескольких преобразователей друг над другом необходимо установить между ними разделитель, см. Рис.3-2.



а: мощность 15кВт и ниже

б: мощность 18.5 кВт и выше

**Рис.3-1 Пространство для монтажа**

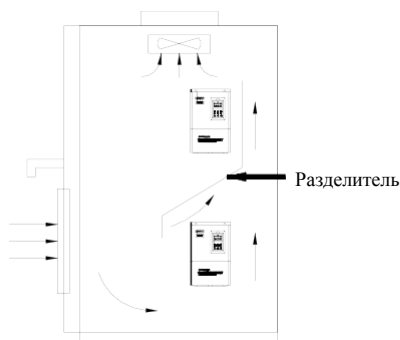


Рис.3-2 Установка нескольких преобразователей

## 3.2 Демонтаж и установка деталей

### 3.2.1 Демонтаж и установка клавиатуры

#### (1) Демонтаж

Надавите указательным пальцем на отверстие на кнопочной панели, слегка нажимая на гибкую пластину крепления сверху, выдавите ее наружу, можете снять клавиатуру.

#### (2) Сборка

Сперва соедините зев крюка с нижней частью клавиатуры зажимной лапкой преобразователя, затем нажмите на неподвижную шрапнель вверх клавиатуры, придавив ее, чтобы плотно вставить (клавиатура установлена правильно, если прозвучал щелчок), как показано на Рис.3-3.

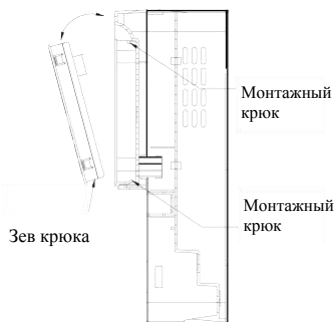


Рис.3-3 Установка клавиатуры

### 3.2.2 Демонтаж и установка крышки

#### 3.2.2.1 Демонтаж и установка крышки

#### (1) Демонтаж

Положив большие пальцы руки сбоку на соединительные штифты, а безымянные пальцы на стыке верхней и нижней крышки, большими пальцами нажмите внутрь и потяните вверх одновременно, пока не откроется защелка корпуса, а затем потяните заднюю крышку, чтобы снять ее с преобразователя.

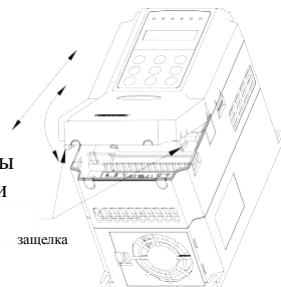


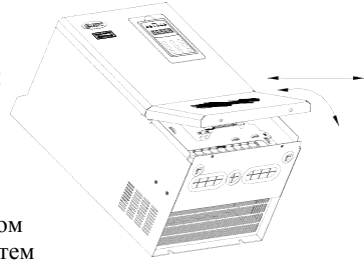
Рис.3-4 Демонтаж и сборка металлической крышки

**(2) Сборка**

- 1) наклоните корпус на 5~10 градусов;
- 2) соедините зажимную лапку с крюком сверху преобразователя, сильно надавите вниз пока штифт корпуса полностью не войдет в отверстия с обеих сторон, как показано на Рис.3-4.

**3.2.2.2 Демонтаж и установка металлического корпуса:****(1) Демонтаж**

Сначала уберите два винта в боковой части крышки и сдвиньте ее немного в горизонтальном направлении, затем наклоните на 15 градусов и вытаскивайте ее в направлении, показанном на рисунке справа, теперь можете снять крышку.

**(2) Сборка**

Сначала расположите крышку параллельно с телом блока и зажмите ее по бокам преобразователя, затем продвиньте ее вперед, чтобы фиксирующая часть сверху была вставлена в фиксирующее отверстие в теле блока, и наконец, привинтите крышку как установка

показано на Рис.3-5

**Рис.3-5 демонтаж и металлической крышки**

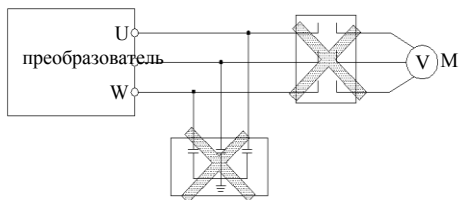
**3.3 Особенности электромонтажа**

- (1) Убедитесь, что питание было полностью отключено за 10 или более минут до электромонтажа, в обратном случае есть опасность поражения электрическим током.
- (2) Запрещено подключать кабель питания к выходам U, V, W.
- (3) При наличии утечки тока в преобразователе, для обеспечения безопасности необходимо заземлить и преобразователь, и двигатель, см. пункт 8 Главы 3.4.1 о монтаже заземления.
- (4) Перед отправкой было проведено испытание на сопротивление сжатию, и пользователю нет необходимости проводить его снова.
- (5) Не добавляйте поглощающий конденсатор или другое поглощающее устройство типа резистора-конденсатора между преобразователем и мотором; также не нужно добавлять электромагнитный контакт. Если необходимо добавить контактор или какое-либо другое переключающее устройство, убедитесь, что преобразователь приостановлен и без выходного сигнала, как показано на рис.3-6.
- (6) Для обеспечения защиты преобразователя от сверхтоков на выходе и удобное обслуживание в выключенном состоянии, он должен быть подключен к источнику питания через переключатель или пускатель
- (7) Для управляющего сигнала выбрать многожильный витой или экранированный провод. Один конец экранирующего слоя висит в воздухе, а другой конец подключить на клемму заземления преобразователя, соединительный провод короче 20м.



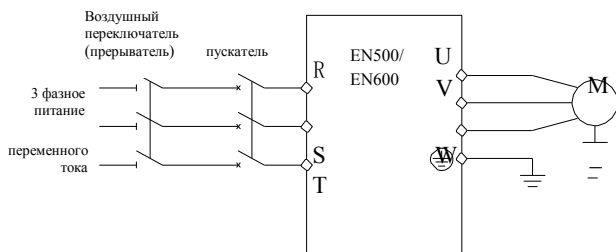


- (1) Перед электромонтажом убедитесь, что питание было полностью отключено за 10 минут, и все световые LED или LCD индикаторы погасли.
- (2) Перед проведением внутренней разводки преобразователя, убедитесь, что напряжение постоянно. Между выводами основного контура P+ и P- перепад опустите напряжение ниже 36В постоянного тока.
- (3) Электромонтаж может проводиться только обученным и квалифицированным лицом.
- (4) Перед включением проверьте, соответствует ли класс напряжения преобразователя напряжению источника питания, в противном случае могут иметь место повреждения персонала и оборудования.



**Рис.3-6** Запрещено использовать пускатель и поглощающий конденсатор

### 3.4 Монтаж выводов основного контура



**Рис.3-7** Простой монтаж основного контура

Чтобы сохранить безопасность энергосистемы пользователя, выберите надлежащий воздушный выключатель, прерыватель, проводку со стороны электросети, рекомендуемые параметры указаны в таблице 3-1 (Примечание: в качестве кабеля необходимо выбрать медный провод с ПВХ изоляцией).

**Таблица 3-1 Рекомендуемые параметры воздушного переключателя (прерывателя), и выбор проводки**

Тип	Воздушный переключатель или прерыватель (А)	Пускатель (А)	Входной силовой кабель мм <sup>2</sup>	Выходная кабель двигателя мм <sup>2</sup>	Управляющий кабель мм <sup>2</sup>
ESQ600-2S0004	6	9	0.75	0.75	0.5
ESQ600-2S0007	10	12	0.75	0.75	0.5
ESQ600-2S0015	16	18	1.5	1.5	0.5
ESQ600-2S0022	16	18	1.5	1.5	0.5
ESQ600-2S0037	20	25	2.5	2.5	0.75
ESQ600-4T0007G/0015P	6	9	0.75	0.75	0.5
ESQ600-4T0015G/0022P	10	12	0.75	0.75	0.5
ESQ600-4T0022G/0037P	16	18	1.5	1.5	0.5
ESQ600-4T0037G	16	18	1.5	1.5	0.5
ESQ600-4T0055P	20	25	2.5	2.5	0.75
ESQ600-4T0055G/0075P	20	25	2.5	2.5	0.75
ESQ600-4T0075G/0110P	25	25	4.0	4.0	0.75
ESQ600-4T0110G/0150P	32	32	6.0	6.0	0.75
ESQ600-4T0150G/0185P	40	40	6.0	6.0	0.75
ESQ600-4T0185G/0220P	50	50	10	10	1.0
ESQ600-4T0220G/0300P	50	50	10	10	1.0
ESQ600-4T0300G/0370P	63	63	16	16	1.0
ESQ600-4T0370G/0450P	80	80	25	25	1.0
ESQ600-4T0450G/0550P	100	115	35	35	1.0
ESQ600-4T0550G/0750P	125	125	50	50	1.0
ESQ500-4T0750G/0900P	250	160	70	70	1.5
ESQ500-4T0900G/1100P	250	160	95	95	1.5
ESQ500-4T1100G/1320P	350	350	120	120	1.5
ESQ500-4T1320G/1600P	400	400	120	120	1.5
ESQ500-4T1600G/2000P	500	500	150	150	1.5
ESQ500-4T2000G/2200P	630	630	185	185	1.5
ESQ500-4T2200G/2500P	700	700	240	240	1.5
ESQ500-4T2500G/2800P	800	800	120*2	120*2	1.5
ESQ500-4T2800G/3150P	800	800	120*2	120*2	1.5
ESQ500-4T3150G/3550P	1000	1000	150*2	150*2	1.5
ESQ500-4T3550G/3750P	1000	1000	185*2	185*2	1.5
ESQ500-4T3750G/4000P	1250	1250	240*2	240*2	1.5
ESQ500-4T4000G/4500P	1250	1250	240*2	240*2	1.5
ESQ500-4T4500G/5000P	1250	1250	270*2	270*2	1.5
ESQ500-4T5000G/5600P	1600	1600	270*2	270*2	1.5
ESQ500-4T5600G/6300P	1600	1600	300*2	300*2	1.5
ESQ500-4T6300G	2000	2000	300*2	300*2	1.5

### 3.4.1 Соединение преобразователя и сопрягаемых деталей

(1) Между преобразователем и источником питания должно находиться прерывающее устройство, например, изолирующий переключатель для того чтобы обеспечить безопасность персонала при ремонте и удовлетворить потребность преобразователя в принудительном выключении мощности.

(2) Необходимо установить прерыватель для защиты от сверхтоков или предохранитель в цепи питания преобразователя во избежание распространения отказа из-за отказа другого устройства.

(3) Входной дроссель переменного тока  
Если высокие гармоники между преобразователем и источником питания не удовлетворяют требованиям к системе, или необходимо улучшить входной коэффициент мощности, может быть добавлен входной дроссель переменного тока.

(4) Контакттор используется только для сети питания, не применяйте его для управления запуском и остановкой преобразователя.

(5) Входной фильтр электромагнитных помех

Возможен выбор опционального входного фильтра электромагнитных помех для подавления высокочастотной помехи трансдукции и радиочастотного шума от сети питания.

(6) Выходной фильтр электромагнитных помех

Возможен выбор опционального выходного фильтра электромагнитных помех для подавления радиочастотного шума и тока утечки кабеля вывода преобразователя.

(7) Выходной дроссель переменного тока

Установка выходного дросселя переменного тока позволяет избежать повреждения изоляции двигателя, утечек сверхтоков и зачастую защиты преобразователя при подключении между преобразователем и двигателем кабеля длиной более 50м.

(8) Кабель защитного заземления

Преобразователь и двигатель должны быть заземлены, соединительный кабель нужно выбрать как можно короче и толще, например многожильный медный кабель сечением  $3.5\text{мм}^2$ , и с сопротивлением заземления менее  $100\text{Ом}$ .



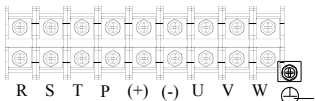
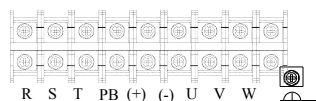

**Рис.3-8 Соединение преобразователя и сопрягаемых деталей**

### 3.4.2 Монтаж выводов основного контура

(1) Клеммы входов/выходов основного контура показаны в виде таблиц 3-2, 3-3.

Таблица 3-2 Описание клемм входа и выхода основного контура EUS 600

Адаптированный тип	Клемма главного контура	Названия выводов	Описание функций
ESQ600-2S0004 ~ ESQ600-2S0037		L1, L2	1 фазная выходная клемма переменного тока, соединяет с источником питания
		(+)	Постоянное напряжение. Положительный разъем
		PB	Обратный разъем внешнего соединения с тормозным резистором
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательный разъем
		U, V, W	3 фазная выходная клемма переменного тока, соединяет с двигателем
ESQ600-4T0007G/0015P ~ ESQ600-4T0150G/0185P		R, S, T	3 фазная выходная клемма переменного тока, соединяет с источником питания
		(+)	Постоянное напряжение. Положительный разъем
		PB	Обратный разъем внешнего соединения с тормозным резистором
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательный разъем
		U, V, W	3 фазная выходная клемма переменного тока, соединяет с двигателем
ESQ600-4T0185G/0220P ESQ600-4T0220G/0300P	<p>Клемма 1:</p> <p>Клемма 2:</p>	R, S, T	3 фазная входная клемма переменного тока, соединяет с источником питания
		P, (+)	Внешнее соединение с дросселем постоянного тока
		(+)	Постоянное напряжение. Положительный разъем
		PB	Обратный разъем внешнего соединения с тормозным резистором
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательный разъем
ESQ600-4T0300G/0370P ESQ600-4T0370G/0450P	<p>Клемма 1:</p> <p>Клемма 2:</p>	R, S, T	3 фазная выходная клемма переменного тока, соединяет с источником питания
		P, (+)	Внешнее соединение с дросселем постоянного тока
		PB	Обратный разъем внешнего соединения с тормозным резистором
		(+)	Постоянное напряжение. Положительный разъем
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательный разъем
		(+), (-)	Внешнее соединение с тормозным устройством
		U, V, W	3 фазная выходная клемма переменного тока, соединяет с двигателем
			Клемма заземления

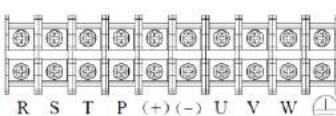

ESQ600-4T0450G/0550P ESQ600-4T0550G/0750P	Клемма 1: 	R, S, T	3 фазная выходная клемма переменного тока, соединяет с источником питания
	Клемма 2: 	P, (+)	Внешнее соединение с дросселем постоянного тока
(+)		Постоянное напряжение. Положительный разъем	
	PB	Обратный разъем внешнего соединения с тормозным резистором	
	(-)	Постоянное напряжение. Отрицательный разъем	
	(+), (-)	Внешнее соединение с тормозным устройством	
	U, V, W	3 фазная выходная клемма переменного тока, соединяет с двигателем	
		Клемма заземления	

Примечание:

- В ESQ600-4T0185G/0220P~ESQ600-4T0550G/0750P есть два вида порядка разъемов в клемме главного контура, клемма “P” убирается “P” и добавляется клемма “PB”.
- В ESQ600-4T0185G/0220P~ESQ600-4T0550G/0750P (клемма 1) по схеме соединения короткозамыкающей медной пластины и клеммы главного контура



Таблица 3-3 Описание клемм входа и выхода основного контура EUS 500

Адаптированный тип	Клемма главного контура	Названия выводов	Описание функций
ESQ500-4T0750G/0900P		R, S, T	3 фазная выходная клемма переменного тока, соединяет с источником питания
		(+)	Постоянное напряжение. Положительный разъем
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательный разъем
		P, (+)	Внешнее соединение с дросселем постоянного тока
		(+), (-)	Внешнее соединение с тормозным устройством
		U, V, W	3 фазная выходная клемма переменного тока, соединяет с двигателем
			Клемма заземления

ESQ500-4T0900G/1100P ~ ESQ500-4T1320G/1600P		R, S, T	3 фазная выходная клемма переменного тока, соединяет с источником питания
		(+)	Постоянное напряжение. Положительный разъем
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательный разъем
		(+), (-)	Внешнее соединение с тормозным устройством
		U, V, W	3 фазная выходная клемма переменного тока, соединяет с двигателем
	Клемма заземления		
ESQ500-4T1600G/2000P ~ ESQ500-4T2200G/2500P		R, S, T	3 фазная выходная клемма переменного тока, соединяет с источником питания
		(+)	Постоянное напряжение. Положительный разъем
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательный разъем
		(+), (-)	Внешнее соединение с тормозным устройством
		U, V, W	3 фазная выходная клемма переменного тока, соединяет с двигателем
	Клемма заземления		
ESQ500-4T2500G/2800P ~ ESQ500-4T4000G/4500P		R, S, T	3 фазная выходная клемма переменного тока, соединяет с источником питания
		(+)	Постоянное напряжение. Положительный разъем
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательный разъем
		(+), (-)	Внешнее соединение с тормозным устройством
		U, V, W	3 фазная выходная клемма переменного тока, соединяет с двигателем
	Клемма заземления		
ESQ500-4T4500G/5000P ~ ESQ500-4T6300G		R, S, T	3 фазная выходная клемма переменного тока, соединяет с источником питания
		(+)	Постоянное напряжение. Положительный разъем
		(-)	Постоянное напряжение. Отрицательный разъем
		(+), (-)	Внешнее соединение с тормозным устройством
		U, V, W	3 фазная выходная клемма переменного тока, соединяет с двигателем
	Клемма заземления		

1. Электромонтаж главного контура должен производиться строго согласно описанию выше. Неправильный монтаж проводки может привести к повреждению устройства и телесным повреждениям.

2. Соединение короткозамыкающей медной пластины при мощностях 18.5кВт и выше (клемма 1) для ESQ600 должно быть в направлении сгиба вверх, соединение в обратном направлении может привести к повреждению устройства и телесным повреждениям.



## 3.5 Базовая схема электрических соединений

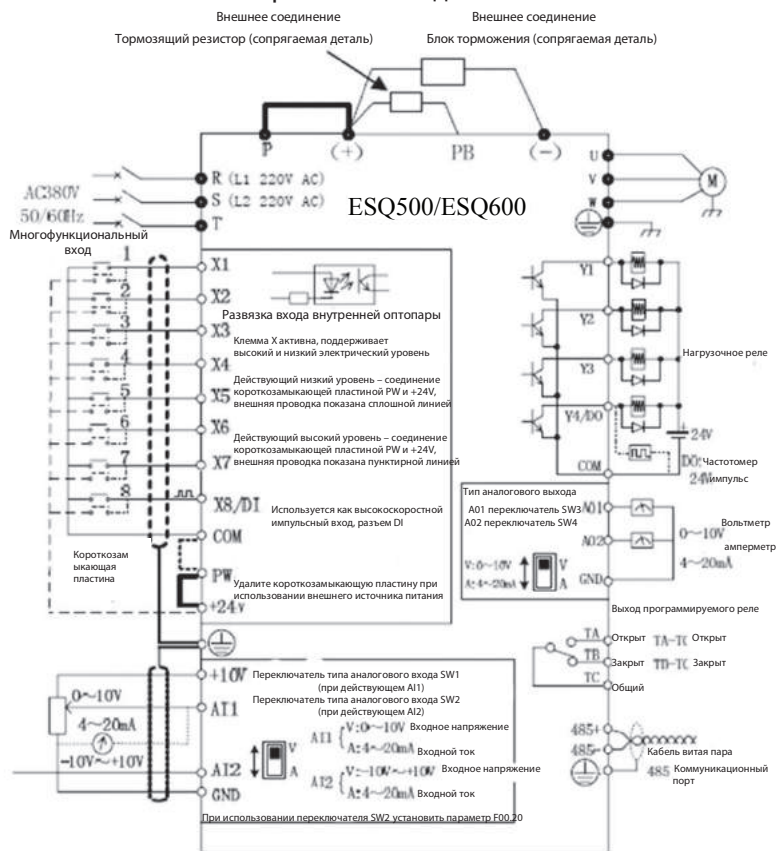


Рис. 3-9 Базовая схема электрических соединений

Примечание При соединении с внешним дросселем постоянного тока необходимо удалить короткозамыкающую медную пластину между P и (+).

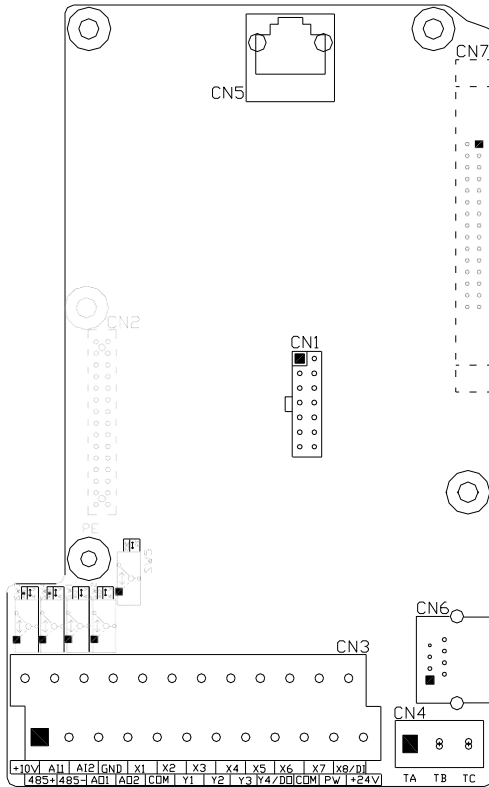
## 3.6 Размещение и монтаж управляющего контура

3.6.1 Относительное размещение и функционирование панели управления и ползункового переключателя :

Размещение панели управления и ползункового переключателя показано на Рис. 3-10.

Клеммы CN1 и CN7 используются производителем, CN2 - внешний

интерфейс, CN5 – для клавиатуры, CN3, CN4 и CN6 – для пользователей, показан в таблице 3-4. Описание настроек и функция ползункового переключателя проверьте согласно таблице. Внимательно прочтите следующие описания перед использованием преобразователя.



**Рис.3-10** Эскизное представление платы центрального процессора









**Таблица 3-4** Описание функций клеммы, предусмотренных для пользователя

№	Функция	Описание
CN3	Управление вводом и выводом внешней клеммы	Для использования, когда преобразователь работает под управлением внешней клеммы, 3.6.2
CN4	Сигнальный вывод реле	ТА-ТС – нормально открытый контакт; ТВ-ТС – нормально закрытый контакт, см. 3.6.2



CN6	Внешний интерфейс CrystalRS485	Для использования, когда преобразователь через контакт 485 может достичь каскадного соединения и получить другое управление, см. 3.6.2
-----	--------------------------------	--

**Таблица 3-5 Описание функций ползункового переключателя для пользователей**

№	Функция	Установка	Значение по умолчанию
SW1	A11 Выбор аналогового входного сигнала	 V: F00.20 будет XXX0 0~+10V напряжение входного сигнала  I: F00.20 XXX1 4~20mA ток входного сигнала	F00.20 0000 0~+10V
SW2	A12	 V: F00.20 будет XX0X, -10V~+10V напряжение входного сигнала  I: F00.20 XX1X, 4~20mA ток входного сигнала	F00.20 0000 -10V~+10V
SW3	AO1 Выбор аналогового выходного сигнала	 V: F00.21 будет XX00 0~+10V напряжение выходного сигнала	F00.21 будет 0000 0~+10V
SW4	AO2 Выбор аналогового выходного сигнала	 I: F00.21 будет XX11 4~20mA ток выходного сигнала	
SW5	Подавление электромагнитной помехи (ЭМП) переключающей клеммы	 : защитное заземление  : отключено	отключено

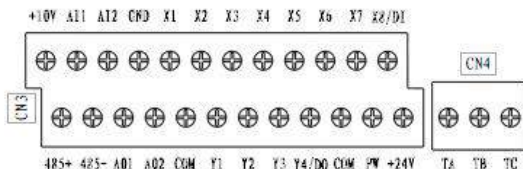


Note

- (1) На рисунках ползункового переключателя черные квадраты показывают положение переключателя.  
 (2) Только при наличии сильных помех на рабочей площадке допускается перемещение поворотного переключателя ЭМП в положение защитного заземления, вывод ⊕ следует заземлить.

### 3.6.2 Описание клемм платы управления

1. Размещение клемм CN3 и CN4 следующее



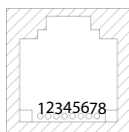
## 2. Описание клемм CN3 и CN4 приведено в таблице 3-6

**Таблица 3-6 Перечень функций клемм платы управления**

Тип	Символ	Описание	Функция клеммы и характеристики
Многофункциональная клемма ввода	X1	Многофункциональный ввод 1	<p>Диапазон входного напряжения: 15~30В; Изоляция оптопары, Совместим с биполярным входом; Входное сопротивление: 4.7кОм Максимальная входная частота: 1кГц</p> <p>Кроме функций X1~X7 может использоваться как высокоскоростной импульсный вход. Входное сопротивление: 2.2кОм Максимальная входная частота: 50 кГц</p>
	X2	Многофункциональный ввод 2	
	X3	Многофункциональный ввод 3	
	X4	Многофункциональный ввод 4	
	X5	Многофункциональный ввод 5	
	X6	Многофункциональный ввод 6	
	X7	Многофункциональный ввод 7	
Источник питания	+24V	Источник питания +24V	Подает питание +24В к внешнему устройству (24±4В) Максимальный выходной ток: 200мА
	PW	Вход внешнего источника питания	Заводская настройка - соединение с +24V; при использовании внешнего сигнала для управления клеммой X необходимо соединение с внешним источником питания и отключение разъемом питания +24V
	+10V	Источник питания +10V	Подает питание +10В к внешнему устройству (10±0.5В) Максимальный выходной ток: 50мА
	COM	Общий интерфейс	Базовое заземление цифрового сигнала и питания +24V
	GND	Общий интерфейс	Базовое заземление аналогового сигнала и питания +10V
Аналоговый вход	AI1	Аналоговый вход 1	Входной диапазон: 0В~10В/4~20мА выбирается поворотным переключателем SW1 на плате управления. Входной импеданс: на входе напряжения 20кОм; на входе тока 250Ом. Разрешение: 1/4000
	AI2	Аналоговый вход 2	Входной диапазон: -10В~10В/4~20мА постоянного тока, выбирается второй цифрой в F00.20 и поворотным переключателем SW2 на. Входной импеданс: на входе напряжения 20кОм; на входе тока 250Ом. Разрешение: 1/2000
Аналоговый выход	AO1	Аналоговый выход 1	<p>Выход напряжения или тока выбирается поворотным переключателем SW3 (AO1) и SW4 (AO2) на плате управления. Диапазон выходного напряжения: 0~10В Диапазон выходного тока: 4~20мА</p>
	AO2	Аналоговый выход 2	
Многофункциональная клемма вывода	Y1	Выход незамкнутого коллектора 1	<p>Выход изоляции оптопары, однополярный Выход незамкнутого коллектора Максимальное выходное напряжение: 30В Максимальный выходной ток: 50мА</p>
	Y2	Выход незамкнутого коллектора 2	
	Y3	Выход незамкнутого коллектора 3	
	Y4/DO	Выход незамкнутого коллектора 4/ высокоскоростной импульсный выход	<p>Для выбора режима выхода клеммы используется код функции F00.22. В качестве выхода незамкнутого коллектора: характеристики как у клеммы Y. В качестве высокоскоростного импульсного выхода: максимальная частота 20кГц.</p>

Выход реле	ТВ — TC	Нормально закрытый разъем	Нагрузочная способность контакта: 250В /2А переменного тока ( $\cos\phi=1$ ); 250В /1А переменного тока( $\cos\phi=0.4$ ), 30В /1А постоянного тока
	ТА — TC	Нормально открытый разъем	
Внешний интерфейс	485+	485 дифференциальный сигнальный интерфейс	485 положительный разъем дифференциального сигнала
	485-		485 отрицательный разъем дифференциального сигнала
Вспомогательный интерфейс	CN2	удерживается	
	CN6	Стандартный RS485 внешний интерфейс	Соединение витой парой или экранированным проводом

### 3. Размещение вывода CN6 на микросхеме RS485 следующее



Размещение клеммы CN 6 на RS 485								
№	1	2	3	4	5	6	7	8
Название	485+	485-	-	-	-	-	-	-

#### 3.6.3 Монтаж разъемов аналогового входа/выхода

Несимметричный ввод AI1 принимает сигнал в виде аналогового тока или напряжения, переключается с помощью SW1, монтируется, как показано ниже:

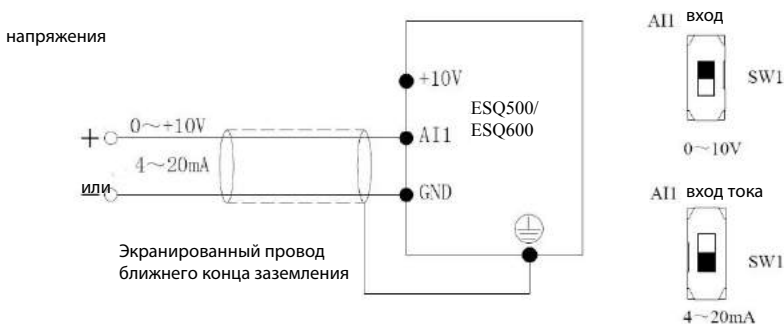


Рис.3-11 Схема монтажа клеммы AI1

(2) Несимметричный ввод AI2 принимает сигнал в виде аналогового тока или напряжения, переключается с помощью SW2 и в соответствии с каждой установкой второй цифры F00.20, монтируется, как показано ниже:

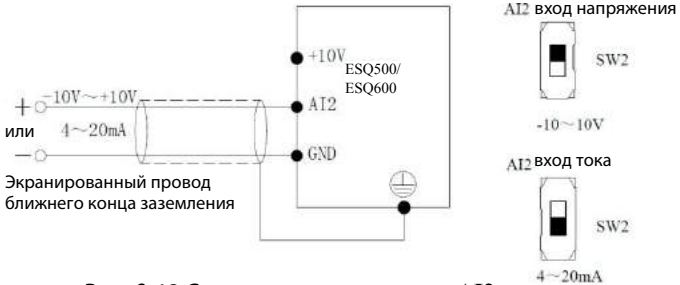


Рис. 3-12 Схема монтажа клеммы AI2

(3) Клеммы AO1, AO2 могут подсоединяться к внешнему аналоговому измерителю который может показывать некоторые физические величины, можно выбрать между входом сигнала аналогового напряжения или тока, переключается с помощью SW3 и SW4, монтируется, как показано ниже:

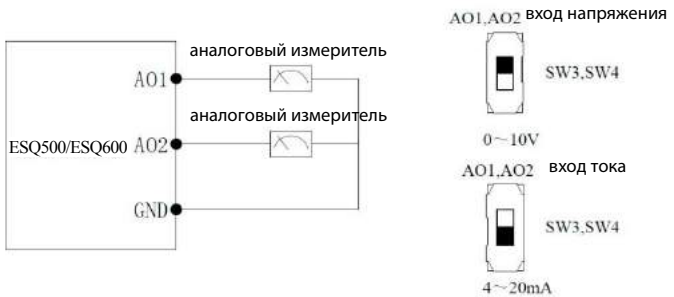


Рис.3-13 Схема монтажа клемм AO1, AO2



Прим.

- (1) В режиме аналогового ввода между AI1 и GND или AI2 и GND может быть установлен фильтрующий конденсатор или синфазный дроссель .
- (2) Сигналы аналогового ввода и вывода подвержены помехам со стороны окружающей среды , для соединения необходимо использовать экранированный кабель и защитное заземление как можно меньшей длины .

### 3.6.4 Монтаж разъемов цифрового входа

1. Для использования в преобразователе встроенного источника питания +24V и режима подключения внешнего контроллера типа NPN-исток.

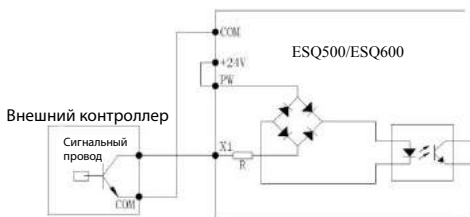


Рис.3-14 Режим подключения со встроенным источником питания на 24В  
2. Для использования в преобразователь встроенного источника питания +24V и режима подключения внешнего контроллера типа PNP-сток.

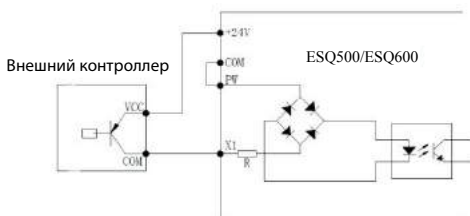


Рис. 3-15 Режим подключения со стоком на 24В  
2. Для использования внешнего источника питания 5~30В постоянного тока и режима подключения внешнего контроллера типа NPN-исток (уберите короткозамыкающую пластину между клеммами PW и +24V).

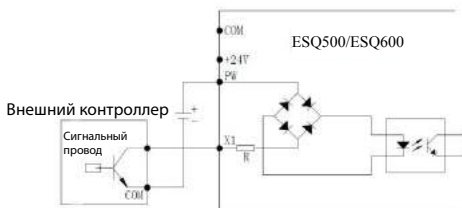


Рис.3-16 Режим подключения с внешним источником питания

4. Для использования внешнего источника питания 15~30В постоянного тока и режима подключения внешнего контроллера типа PNP-сток (уберите короткозамыкающую пластину между клеммами PW и +24V)

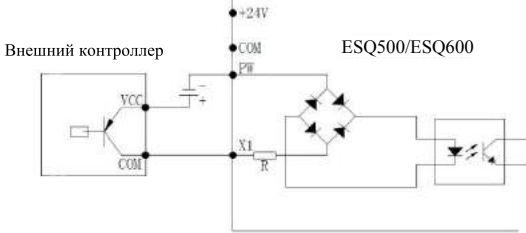


Рис.3-17 Режим подключения с внешним источником питания типа сток

### 3.6.5 Монтаж разъема передачи данных

Преобразователь ESQ500/ESQ600 оснащен последовательным асинхронным интерфейсом связи RS485 для пользователя. Следующие способы подключения проводки позволяют получить одинарную основную и вспомогательную системы управления или одинарную основную и множественные вспомогательные системы управления. Использование программного обеспечения удаленного устройства (компьютера или ПЛК) позволяет в реальном времени контролировать работу преобразователя, что дает возможность реализовывать такие сложные задачи, как удалённый контроль, автоматизация и т.п. Также возможно использовать один ведущий и другой ведомый преобразователь для формирования каскада или синхронного управления сетью преобразователей.

1. Подключение интерфейса RS485 преобразователя к интерфейсу RS485 другого устройства выглядит следующим образом:

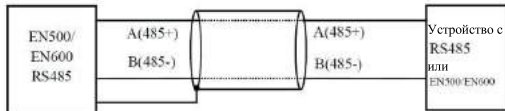
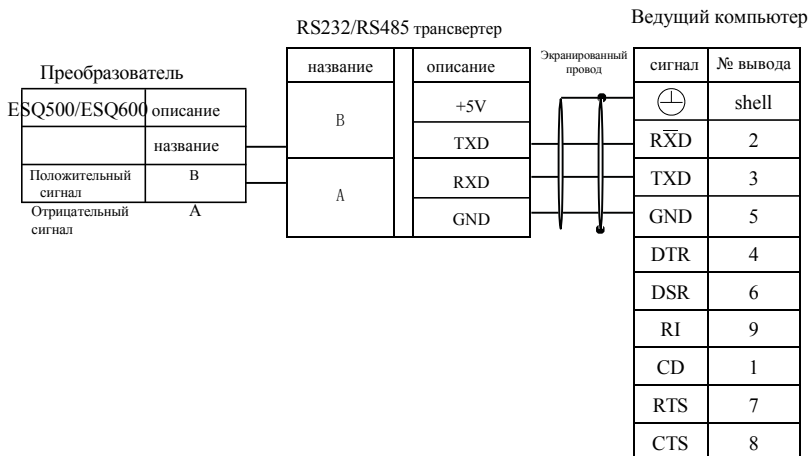


Рис.3-18 Монтаж разъема передачи данных

## 2. Подключение интерфейса RS485 преобразователя к ведущему компьютеру (устройству с интерфейсом RS232):



**Рис.3-19 Монтаж подключения RS485**

## 4 Обоснование ЭМС (Электромагнитной совместимости)

Для устранения или снижения воздействия преобразователя на окружающую среду ввиду того, что принцип работы преобразователя предполагает возникновение электромагнитного шума, в данной главе представлены установочные меры по снижению такого воздействия в плане подавления помех, внешней проводки, заземления системы, тока утечки и использования сетевого фильтра. При монтаже преобразователя согласно данной главе, у преобразователя будет хорошая электромагнитная совместимость в обычной промышленной среде.

### 4.1 Подавление шумовых помех

Помехи, создаваемые при работе преобразователя, могут оказывать влияние на находящиеся рядом электронные устройства и эффект зависит от электромагнитной среды в месте установки преобразователя и способности снижения помех устройством.

#### 4.1.1 Типы шумовых помех

Согласно принципу работы преобразователя, существуют 3 основных типа источников шумовых помех:

- 1 помехи проводящей цепи;
- 2 помехи пространственного излучения;
- 3 помехи электромагнитной индукции.



Рис.4-1 Типы шумовых помех



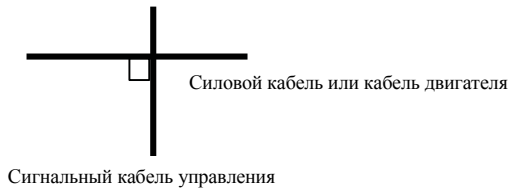
## 4.1.2 Основные меры для подавления помех

Таблица 4-1 Меры для подавления помех

Путь распространения помех	Меры ослабляющего действия
(1)	Кабель заземления периферийного устройства и проводка преобразователя образуют замкнутую петлю, и ток утечки кабеля заземления преобразователя приводит к неправильному функционированию устройства. Воздействие уменьшится, если устройство не подключать к заземлению.
(2)	Если питание периферийного устройства и питание преобразователя относятся к одному источнику питания, генерируемые преобразователем высокие гармоники могут передаться напряжению и току по сети питания, что повлияет на другие устройства из той же системы источников питания. Для подавления высоких гармоник электропроводности примите следующие меры: на вводном конце преобразователя установите фильтр электромагнитных шумов; используйте разделяющий трансформатор для изоляции других устройств; подсоедините вывод источника питания периферийного устройства к удаленной сети питания; на трехфазный провод R, S, T преобразователя установите ферритовое магнитное кольцо силового фильтра.
(3) (4) (5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Держите другие чувствительные устройства и сигнальный кабель на максимальном расстоянии от преобразователя. Используйте экранированный кабель и выполните экранированный слой одностороннего заземления. Кроме того насколько возможно соблюдайте дистанцию от преобразователя и его кабелей входа/выхода. Если сигнальный кабель должен пересечься с силовоточным кабелем, необходимо произвести ортогональное пересечение кабелей, чтоб они не шли параллельно.</li> <li>● Установите высокочастотный шумовой фильтр (ферритовый дроссель общего назначения, также называемый магнитным кольцом) на нижнем конце входа и выхода преобразователя для эффективного подавления радиочастотных помех динамического кабеля.</li> <li>● Кабель двигателя должен быть размещен в защитном объекте с большой толщиной, например, помещен в трубу большей толщины (более 2мм) или уложен в зацементированный короб. Поместите динамический кабель в металлическую трубу и соедините с защитным заземлением экранированным проводом (в качестве кабеля двигателя используется 4-жильный кабель, одной стороной заземленный через преобразователь, другой стороной соединенный с корпусом двигателя).</li> </ul>
(6) (7) (8)	Чтобы предотвратить параллельность или связывание в узел высокоточных и слаботочных кабелей, необходимо держать их подальше от монтажного устройства преобразователя, а коммутацию проводить вдали от эквипотенциальной линии преобразователя R,S,T,U,V,W. Устройства с высокими полями и высокими магнитными полями должны учитывать соответствующее положение установки преобразователя и сохранять дистанцию и ортогональное пересечение проводов.

#### 4.2 Внешняя электропроводка и заземление

1. Необходимо сохранять достаточную дистанцию между проводом соединения клеммы двигателя преобразователя (провод выходов клемм U,V,W) и проводом соединения клеммы преобразователя с источником питания (провод входов R,S,T клеммы) насколько это возможно.
2. 3 кабеля двигателя клемм U,V,W должны быть размещены в металлической трубе или металлическом коробе, если это возможно.
3. Обычно, в качестве сигнального кабеля нужно использовать экранированный кабель, если слой экрана соединить с клеммой преобразователя  $\oplus$ , получится одностороннее заземление, замкнутое со стороны преобразователя.
4. Заземляющий кабель клеммы  $\oplus$  преобразователя необходимо подсоединять непосредственно к полу, его нельзя соединять с заземлением через другое устройство, а размещение заземления должно быть как можно ближе к преобразователю.
5. Силовой кабель (R,S,T,U,V,W) нельзя размещать параллельно с сигнальным кабелем управления, связывание их вместе запрещено. Необходимо сохранять дистанцию более 20~60 см (согласно величине тока в силовом кабеле). Если пересечение необходимо, оно должно быть ортогональным, как показано на рис.4-2.



**Рис.4-2 требования системы проводки**

6. Провод заземления должен соединяться с заземлением отдельно от сигнального кабеля управления и кабеля датчика заземления для слабых токов.
7. Запрещено подключать входные клеммы преобразователя (R,S,T) к другим устройствам.

#### 4.3 Токи утечки и меры противодействия

Ток утечки протекает через клеммы входа и выхода преобразователя из-за емкости проводов и двигателя, а его величина определяется собственной емкостью и несущей частотой. Существует два вида токов утечки: ток утечки к земле и между проводами. Методы снижения следующие:

1. сократить длину кабеля между преобразователем и двигателем.
2. установить ферритовое магнитное кольцо или выходной дроссель на выходной клемме преобразователя.

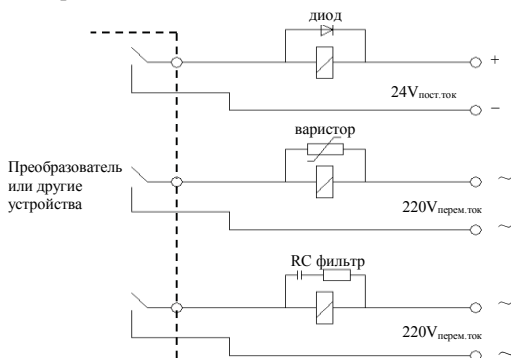


Если дроссель устанавливается при номинальном падении напряжения более 5% и длинных проводах клемм U, V, W, напряжение на двигателе очевидно уменьшится. Если двигатель работает под полной нагрузкой, возможно, его возгорание, и следует использовать его на пониженной мощности или при повышенном входном и выходном напряжении.

3. на низкой несущей частоте шум двигателя соответственно возрастет.

#### 4.4 Требования к установке электромагнитного двухпозиционного электронного устройства

Необходимо обратить внимание, что необходима установка заградительного фильтра, если электромагнитное двухпозиционное электронное устройство типа реле, электромагнитный контактор и электромагнитный сердечник легко и широко генерируют шум, будучи установленными вблизи преобразователя или в том же шкафу управления, как показано на рис. 4-3.



**Рис.4-3 Требования к установке электромагнитного двухпозиционного электронного устройства**

#### 4.5 Инструкции по монтажу фильтра подавления помех

1. Для применения фильтра строго в соответствии с номинальным значением, заземление его металлического корпуса должно быть надежно соединено с заземлением металлического шкафа, требуется непрерывная среда с хорошей проводимостью. В противном случае может произойти поражение электрическим током, а также значительное воздействие ЭМП.

2. Разъем заземления фильтра и клемма ⊕ преобразователя должны быть подключены к одному и тому же общему заземлению, в противном случае воздействие ЭМП будет значительным.

3. Фильтр устанавливается как можно ближе к входному разъему питания преобразователя.

## 5 Описание запуска и функционирования преобразователя

### 5.1 Запуск преобразователя

#### 5.1.1 Служебные каналы запуска

Существует три типа каналов запуска для контроля исполняемых преобразователем операций, таких как пуск, стоп, скачкообразный ход и т.п.

#### 0: Клавиатура

Управление кнопками  ,  ,  на клавиатуре (заводская настройка)


#### 1: Пульт управления

Для осуществления двухпроводного контроля используйте на пульте кнопки FWD, REV, COM, для осуществления трехлинейного контроля используйте клеммы X1 ~ X5 и FWD или REV.

#### 2: Порт последовательного ввода - вывода

Контролируйте ход и остановку преобразователя с помощью удаленного устройства или иного аппарата, способного взаимодействовать с преобразователем.

Выберите порядок каналов, задав функцию F01.15; выбор также может быть осуществлен с помощью многофункциональной клеммы управления (F08.18~F08.25 выберите функцию 49,50,51,52,53).

Также, переключения каналов можно добиться с помощью многофункциональной клавиши .



**Во избежание повреждения устройства и травм проведите отладку переключения заранее, до переключения канала управления, проверив на соответствие системным требованиям.**

#### 5.1.2 Канал частотного обеспечения

ESQ500/ESQ600 включает основное обеспечение частоты и дополнительное:

#### Основные способы задания частоты:

0: установка аналоговым потенциометром на клавиатуре;

1: аналоговый ввод AI1;

2: аналоговый ввод AI2;

3: клеммы подстройки UP/DOWN (ВВЕРХ/ВНИЗ);

4: порт последовательного ввода-вывода (Modbus или внешняя шина обеспечивают запоминание основной частоты);

5: аналоговый ввод EA1 (эффективное увеличение);

6: аналоговый ввод EA2 (эффективное увеличение);

7: высокоскоростное импульсное обеспечение (необходимо выбрать соответствующую функцию на разъеме X8);

8: установка через широтно-импульсный вход (необходимо выбрать соответствующую функцию на разъеме X8);

9: установка через вход датчика (разъемы X1,X2 соединены с ортогональным выходом датчика)

10~14: зарезервированы

#### **Дополнительные способы задания частоты:**

0: установка аналоговым потенциометром на клавиатуре;

1: аналоговый ввод AI1;

2: аналоговый ввод AI2;

3: клеммы подстройки UP/DOWN (ВВЕРХ/ВНИЗ);

4: порт последовательного ввода-вывода (Modbus или внешняя шина обеспечивают запоминание основной частоты);

5: аналоговый ввод EAI1 (эффективное увеличение);

6: аналоговый ввод EAI2 (эффективное увеличение);

7: высокоскоростное импульсное обеспечение (необходимо выбрать соответствующую функцию на разъеме X8);

8: установка через широтно-импульсный вход (необходимо выбрать соответствующую функцию на разъеме X8);

9: установка через вход датчика (разъемы X1, X2 соединены с ортогональным выходом датчика)

10~20: зарезервированы

### **5.1.3 Рабочее состояние**

Рабочее состояние ESQ500/ESQ600 включает состояние ожидания, рабочий режим и состояние установки параметров.

#### **Состояние ожидания:**

Если после включения питания на преобразователе команды пуска не поступило или после команды остановки во время работы, преобразователь входит в состояние ожидания.

#### **Рабочий режим:**

Преобразователь входит в рабочий режим после получения команды пуска.

#### **Состояние установки параметров:**

После получения команды идентификации параметров преобразователь входит в состояние установки параметров, после возвращается в режим выключения.

### **5.1.4 Рабочий режим**

У преобразователя ESQ500/ESQ600 имеется 6 рабочих режимов, следующих по очереди согласно их приоритету, скачкообразный ход →ход при замкнутой цепи →ход с ПЛИК →ход с многоступенчатой скоростью→ ход с маятниковой частотой →обычный ход. См. рис.5-1.

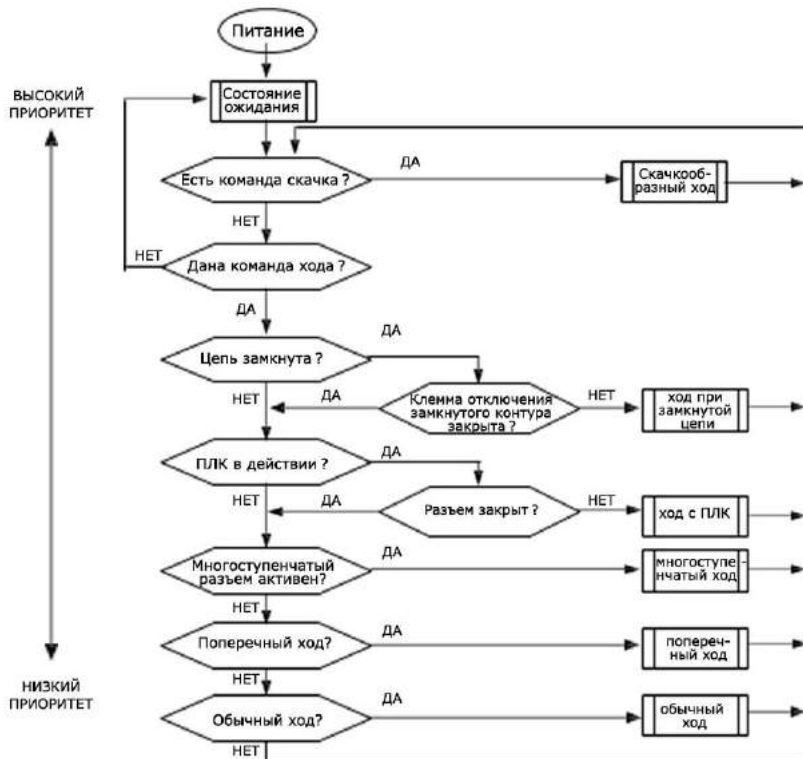



Рис .5-1 Рабочий режим

### 0: Скачкообразный ход

При получении команды скачкообразного хода (например, нажатии кнопки  на клавиатуре) в режиме ожидания, преобразователь переходит на скачкообразную частоту (см. коды функций F01.25~F01.29).

### 1: Ход при замкнутой цепи

Преобразователь перейдет в режим работы замкнутой цепи, когда будет установлен соответствующий параметр управления ( $F11.00=1$  или  $F12.00 \geq 1$ ).

А именно, проведет ПИД-регулирование указанного значения и значения отклика (относительный интегрально-дифференциальный расчет, см. группу кодов функций F11) и ПИД-регулятора сравнивается с выходной частотой преобразователя. Режим работы при замкнутой цепи может быть отключен и многофункциональная клемма переключит преобразователь в более низкий режим работы (функция 31).

## **2: Ход с ПЛК**

Преобразователь перейдет в режим работы с ПЛК и будет работать согласно настройкам по умолчанию (см. описание параметров группы функций F10) при включении функции ПЛК (последний разряд F10.00  $\neq$  0). Отключить режим работы с ПЛК и переключиться на более низкий уровень можно при помощи многофункциональной клеммы (функция 36).

## **3: Ход с многоступенчатой скоростью**

Для работы с многоступенчатой скоростью при комбинации значений многофункциональной клеммы, отличных от нуля (функции 5,6,7,8,), выберите многоступенчатую частоту 1~15 (F10.31~F10.45).

## **4: Ход с маятниковой частотой**

Преобразователь перейдет в режим хода с маятниковой частотой, если установить параметр функции маятниковой частоты (F13.00=1). Установите соответствующий ходу с маятниковой частотой специальный параметр согласно маятниковой частоте текстильного челнока для осуществления хода с маятниковой частотой.

## **5: Обычный ход**

Обычный режим работы преобразователя при разомкнутой цепи.

В приведённых выше 6 режимах (кроме скачкообразного хода) преобразователь может работать в соответствии различными способами настройки частоты.

## 5.2 Функционирование и использование пульта управления

### 5.2.1 Схема пульта управления

Пульт управления – основное устройство ввода команд и отображения параметров. Внешний вид пульта управления приведен на рис.5-2.

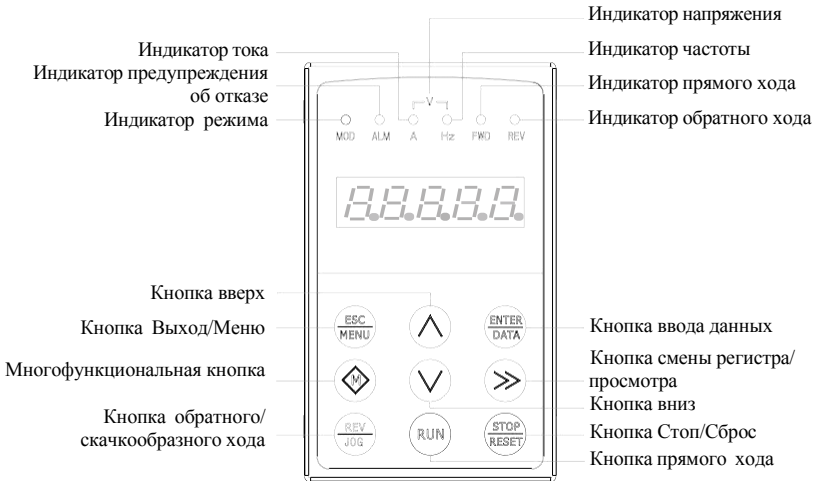


Рис. 5-2 Схема пульта управления





### 5.2.2 Описание функций пульта управления

На панели управления расположено 9 клавиш; описание функций каждой клавиши показано в табл. 5-1.

Таблица 5-1 Перечень функций пульта управления

Кнопка	Название	Описание функций
	Кнопка Выход/Меню	Вход или выход в меню
	Кнопка смены регистра/просмотра	В режиме редактирования выбирает цифру, которую надо изменить при установке данных; в другом режиме переключает статус дисплея в просмотр параметров
	Кнопка ввода данных	Вход или выход в режим программирования
	Кнопка обратного/скачкообразного хода	В режиме включенной клавиатуры устанавливает обратный или скачкообразный ход согласно 1 разряду параметра F00.15
	Кнопка прямого хода	В режиме включенной клавиатуры осуществляет вход в режим прямого хода



	Кнопка Стоп/Сброс	В режиме обычной работы преобразователь будет остановлен согласно заданному режиму при включенном режиме команды стоп с клавиатуры. Преобразователь будет перезапущен и вернется в состояние нормальной остановки, если находился в режиме
	Многофункциональная кнопка	Кнопка особых функций, устанавливаемых десятичными числами F00.15 (см. описание параметров F00.15)
	Кнопка вверх	Увеличение значения данных или кода функции (при длительном нажатии скорость увеличения возрастает)
	Кнопка вниз	Уменьшение значения данных или кода функции (при длительном нажатии скорость уменьшения увеличится)

### 5.2.3 LED и световые индикаторы

На панели управления есть 4 индикаторных лампочки, это (слева направо): MOD (режим), ALM (сбой), FWD (прямой ход), REV (обратный ход). Их относительные значения приведены в Таблице 5-2.

**Таблица 5-2 Описание индикаторов состояния**

Индикатор		Описание функции	
Функция дисплея	Цифровой дисплей	Отображает текущие рабочие и устанавливаемые параметры	
	Индикатор состояния	A, Гц, V	Единица измерения для отображаемой характеристики (A для силы тока, V для напряжения, Гц для частоты)
		MOD	Загорается в режиме работы с пультом, гаснет, если в течение минуты не нажимались клавиши, после чего переходит в режим наблюдения
		ALM	Предупреждение об отказе, указывает на то, что преобразователь находится в режиме подавления сверхтока или повышенного напряжения или в режиме поломки
		FWD	Индикатор прямого хода указывает на то, что у выхода преобразователя прямой порядок фаз и подключенный двигатель вращается в прямом направлении
REV	Индикатор обратного хода указывает на то, что порядок фаз у выхода преобразователя обратный и подключенный двигатель вращается в обратном направлении		

### 5.2.4 Режим отображения панели управления

Дисплей панели управления ESQ500/ESQ600 имеет 5 режимов: режим ожидания ввода параметров, режим редактирования параметров функций, режим предупреждения об отказе, режим отображения параметров работы, режим аварийного состояния. После включения загорятся все светодиодные лампочки индикаторов. Затем он перейдет в режим выбора частоты, как показано на рис.5-3 а

**(1) Режим ожидания ввода параметров**

Когда преобразователь находится в режиме ожидания, на дисплее отображается контрольный параметр для режима ожидания: обычно параметр F00.13 определяет какой из параметров контроля режима следует отображать.

Как показано на Рис.5-3 б, индикаторы отображают единицы измерения.

При нажатии кнопки  $\gg$  на дисплее последовательно отображаются контрольные параметры для режима ожидания: подробнее см. группу параметров функций контроля состояния С-00 до С-05, задаваемых F00.07~F00.12.

**(2) Режим отображения параметров работы**

Преобразователь переходит в рабочий режим при получении соответствующей команды, и обычно контрольные параметры, отображаемые на дисплее, для этого режима задаются F00.13. Как показано на Рис.5-3 с, индикаторы отображают единицы измерения параметров.

При нажатии кнопки  $\gg$  на дисплее последовательно отображаются контрольные параметры для рабочего режима: подробнее см. группу параметров функций контроля состояния С-00 до С-05, задаваемых F00.01~F00.06.



Рис.а  
электрификация,  
показывает 8.8.8.8.8.

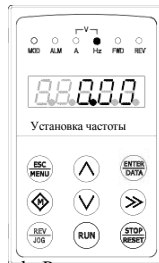


Рис.б Режим ожидания,  
показывает параметр  
режима ожидания



Рис.с Рабочий режим,  
показывает параметр  
рабочего режима

**Рис.5-3 Экраны подключения, ожидания, рабочего режима****(3) Режим предупреждения об отказе**


При получении сигнала об отказе преобразователь переходит в режим предупреждения об отказе, и на дисплее отображается мигающий код отказа (как показано на Рис.5-4).

При нажатии кнопки  $\gg$  после выключения можно просмотреть параметры, связанные с отказом;

При нажатии кнопки  $\text{ESC MENU}$  происходит вход в программный режим со значениями функций группы F26, позволяющие получить информацию об отказе.







**Рис.5-4**

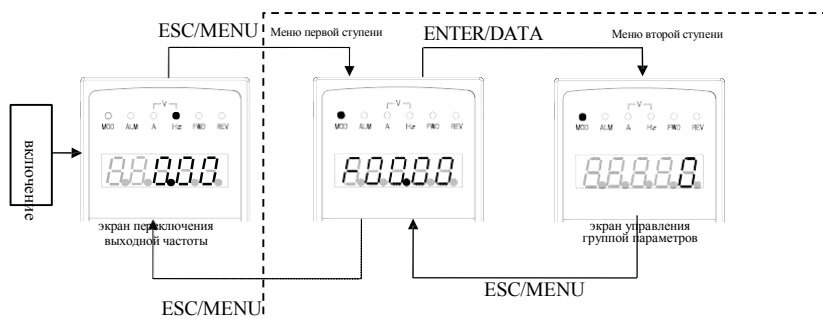
Перезагрузку можно произвести нажатием кнопки : при помощи пульта управления или команды на клавиатуре после выявления неисправностей. Код сбоя будет отображаться, пока неисправность не будет устранена.



**Во избежание опасности поломки преобразователя при некоторых серьезных отказах, как короткое замыкание на землю, защита модулей преобразователя, свертток, повышенное напряжение и т.п. не следует производить принудительную перезагрузку и повторно включать преобразователь, не убедившись, что причина сбоя устранена.**

#### (4) Режим редактирования параметров функций

В режиме ожидания, работы или предупреждения об отказе нажмите кнопку  для входа в режим редактирования параметров функций (если задан пароль пользователя, то для входа в режим редактирования необходимо ввести пароль, см. описание F27.00 и Рис .5-10). После входа в данный режим на экране отобразится трехступенчатое меню, показанное на Рис .5-5. Нажатием кнопки  можно войти в один из разделов меню. При отображении параметров функций нажмите , чтобы сохранить заданные параметры, или нажмите , чтобы вернуться на ступень выше без сохранения измененного параметра.



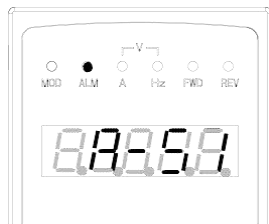
Экран режима ожидания  
или экран рабочего режима  
или экран предупреждения об отказе

Рис.5-5 переключение режима дисплея на клавиатуре

#### (5) Режим аварийного состояния

В рабочем режиме и режиме ожидания:

Означает вход в режим предупреждения об отказе после получения сигнала об отказе, и на дисплее отображается мигающий код отказа (Рис.5-6). Преобразователь остается в рабочем режиме. Экран аварийного состояния отображается, пока неисправность не будет устранена.



Основной/дополнительный канал частоты

Рис.5-6

### 5.2.5 Параметры пользовательского управления

Для того, чтобы облегчить управление параметрами пользователя модели ESQ500/ESQ600 включают меню параметров для управления дисплеем. Эти параметры не нужны в отображении, и поэтому могут быть скрыты. 1. Экран методов ввода параметров.



Задавая F00.00 = 0,1,2,3 устанавливается соответствующий параметр режима: Базовый режим меню: Средний режим меню: Продвинутый режим меню и пользовательский режим меню.

Базовое меню	F00,F01,F02,F03,F26
Среднее меню	F00,F01,F02,F03,F04,F05,F06,F07,F08,F09,F10,F11,F12,F13,F14,F15,F16,F18,F19,F26
Продвинутое 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	Группы параметров F00.00 и F25

### 5.2.6 Методы работы с пультом управления

При помощи клавиатуры можно производить различные операции с преобразователем, например:

#### (1) Переключение отображаемых на дисплее параметров:

При нажатии кнопки  на дисплее отображаются параметры группы С (контроль текущего состояния); если параметр не переключается в течение 1 секунды, в дальнейшем он отображается автоматически. Нажмите кнопку , чтобы вернуться в интерфейс наблюдения.

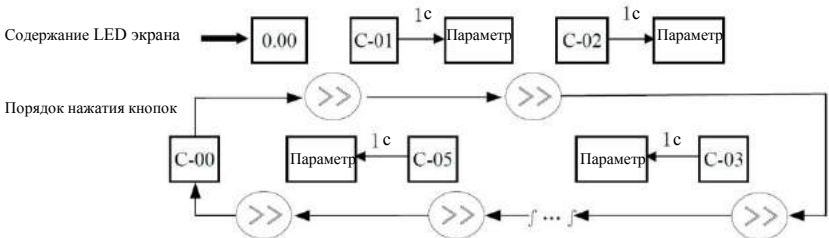


Рис.5-7 Пример отображения на экране режима ожидания ввода параметров

## (2) Настройка параметров функций

Процесс настройки показан на примере изменения значения функции F01.01 с 5.00 Гц на 6.00 Гц. Жирным шрифтом на Рис.5-8 выделены мигающие цифры.



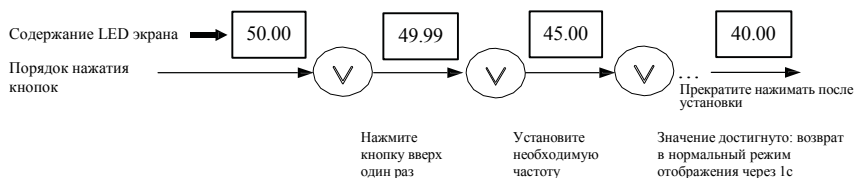
**Рис.5-8 Пример установки и изменения параметров функций**

Описание: В меню второй ступени: если у параметра нет мигающей цифры, данный код функции не может быть изменен, возможны такие причины:

- 1> Данный параметр не должен изменяться (например, значение параметра, отображающего текущую ситуацию, параметр записи о ходе работы и т.п.);
- 2> Данный параметр не может быть изменён в процессе работы, необходимо сначала остановить преобразователь;
- 3> Параметр защищён. При значении кода функции F00.14=1 или 2 параметры не могут быть изменены во избежание ошибок при работе. Для изменения параметра необходимо задать значение F00.14 равное 0.

## (3) Настройка заданной частоты в процессе работы

В качестве примера приведено изменение заданной частоты с 50.00 Гц до 40.00 Гц при F01.06=1, F01.03=0 в процессе работы.



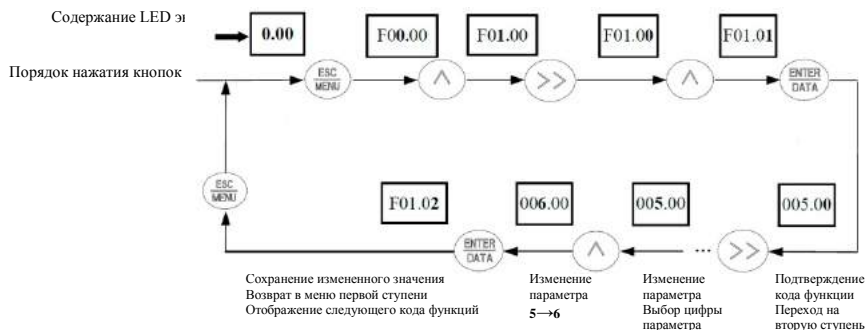
**Рис.5-9 Пример установки и настройки частоты**

## (4) Скачкообразный ход

Пример : канал управления – клавиатура: частота скачкообразного хода 5 Гц, режим ожидания.

## (2) Настройка параметров функций

Процесс настройки показан на примере изменения значения функции F01.01 с 5.00 Гц на 6.00 Гц. Жирным шрифтом на Рис.5-8 выделены мигающие цифры.



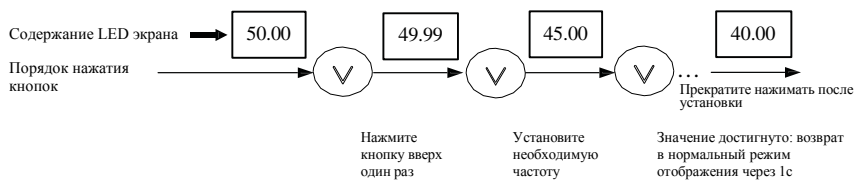
**Рис.5-8 Пример установки и изменения параметров функций**

Описание: В меню второй ступени: если у параметра нет мигающей цифры, данный код функции не может быть изменен, возможны такие причины:

- 1> Данный параметр не должен изменяться (например, значение параметра, отображающего текущую ситуацию, параметр записи о ходе работы и т.п.);
- 2> Данный параметр не может быть изменён в процессе работы, необходимо сначала остановить преобразователь;
- 3> Параметр защищён. При значении кода функции F00.14=1 или 2 параметры не могут быть изменены во избежание ошибок при работе. Для изменения параметра необходимо задать значение F00.14 равное 0.

## (3) Настройка заданной частоты в процессе работы

В качестве примера приведено изменение заданной частоты с 50.00 Гц до 40.00 Гц при F01.06=1, F01.03=0 в процессе работы.





**Рис.5-9 Пример установки и настройки частоты**

## (4) Скачкообразный ход

Пример : канал управления – клавиатура: частота скачкообразного хода 5 Гц, режим ожидания.



2) При заблокированной клавиатуре, если кнопки  нет нажмите на  в течение 2с для разблокирования клавиатуры.

### 5.3 Подключение преобразователя к сети питания

#### 5.3.1 Проверка перед включением

Производите подключение согласно требованиям, приведённым в разделе «Монтаж и коммутация» данного руководства по эксплуатации.

#### 5.3.2 Первое подключение к сети

После проверки проводки и источника питания, замкните переключатель переменного тока и подайте питание на преобразователь. На LED дисплее отобразится “8.8.8.8.8” и при нормально замкнутом пускателе на экране появится значение заданной частоты, что означает, что подключение к источнику питания прошло успешно. Порядок процесса первого подключения к сети показан на Рис.5-12:

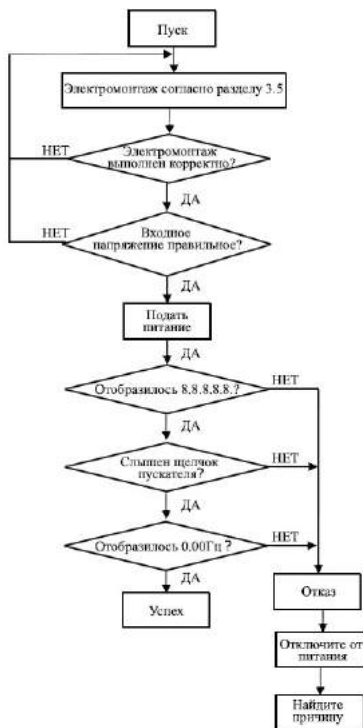


Рис.5-12 Порядок первого подключения



## 6 Таблица параметров функций

### 6.1 Описание символов

× ---- параметр не может быть изменен в процессе работы

○ ---- параметр может быть изменен в процессе работы









\* ---- неизменяемый параметр, только для чтения

### 6.2 Таблица параметров функций








F00—Группа системных параметров					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимум	По умолчанию	Изменение
F00.00	Управление отображением группы параметров	0: Режим основного списка (отображает только группу базовых параметров управления F00–F03 и группу параметров записи отказов F26) 1: Режим промежуточного списка. Отображает все параметры кроме дополнительных: группы виртуальных и резервных параметров. 2: Режим главного списка. Отображаются все параметры. 3: Режим пользовательского списка. Отображает параметры, определенные пользователем. Параметры мониторинга: F00.00 отображаются постоянно.	1	0	○
F00.01	C-00 выбор параметров, отображаемых в процессе работы	0: установка основной частоты (0.01Гц) 1: установка вспомогательной частоты (0.01Гц) 2: установка частоты (0.01Гц) 3: выходная частота (0.01Гц) 4: выходной ток(0.1А) 5: выходное напряжение(1В) 6: напряжение шины постоянного тока (0.1В) 7: скорость двигателя (1 оборот/мин) 8: линии подачи двигателя (1 оборот/мин) 9: температура преобразователя (1С) 10: время наработки на текущий момент (0.1мин) 11: накопленное общее время работы(1ч) 12: накопленное время включенного состояния (1ч) 13: статус преобразователя 14: статус входной клеммы 15: статус входной клеммы 16: статус клеммы расширения выхода 17: статус клеммы расширения входа 18: статус виртуальной входной клеммы связи 19: статус внутреннего виртуального входа 20: аналоговый вход AI1(после проверки) (0.01В / 0.01мА) 21: аналоговый вход AI2(после проверки) (0.01В / 0.01мА) 22: дополнительный аналоговый вход EAI1 (после проверки) (0.01В / 0.01мА) 23: дополнительный аналоговый вход EAI2 (после проверки) (0.01В / 0.01мА) 24: аналоговый выход AO1 (после проверки) (0.01В /0.01мА) 25: аналоговый выход AO2 (после проверки) (0.01В /0.01мА) 26: дополнительный аналоговый выход EAO1 (0.01В /0.01мА) 27: дополнительный аналоговый выход EAO2 (0.01В /0.01мА) 28: частота внешнего импульсного входа (перед проверкой) (1Гц)	1	51	○
		27: дополнительный аналоговый выход EAO2 (0.01В /0.01мА) 28: частота внешнего импульсного входа (перед проверкой) (1Гц)			

6 Таблица параметров функций

		<p>29: Резервирован  30: ПИД-регулирование процесса подачи (0.01В)  31: ПИД-регулирование процесса обратная связь (0.01В)  32: ПИД-регулирование процесса. Отклонение (0.01В)  33: ПИД-регулирование процесса. Выход (0.01Гц)  34: № сегмента тока простого ПЛК  35: № сегмента тока внешнего многоскоростного ПЛК  36: давление подачи воды постоянного давления (0.001МПа)  37: давление обратной связи подачи воды постоянного давления (0.001МПа)  38: статус реле подачи воды постоянного давления  39: текущая длина (1м)  40: накопленная длина (1м)  41: текущее внутренне значение счетчика  42: текущее внутренне значение времени (0.1с)  43: управляющий канал настройки запуска (0: клавиатура 1: клемма 2: внешний)  44: канал установки основной частоты  45: канал установки вспомогательной частоты  46: номинальный ток (0.1А)  47: номинальное напряжение (1В)  48: номинальная мощность (0.1кВт)  49: резервирован  50: резервирован  51: частота после источника питания (0.01Гц)  52: частота ротора двигателя(0.01Гц)  53: текущий заданный момент (процент по сравнению с номинальным крутящим моментом, с учетом направления)  54: текущий выходной момент (процент по сравнению с номинальным крутящим моментом, с учетом направления)  55: ток крутящего момента в данный момент (0.1А)  56: ток потока в данный момент (0.1А)  57~65: резервированы</p>			
F00.02	С-01 выбор параметров, отображаемых в процессе работы	Такие же	1	2	○
F00.03	С-02 выбор параметров, отображаемых в процессе работы	Такие же	1	4	○
F00.04	С-03 выбор параметров, отображаемых в процессе работы	Такие же	1	5	○
F00.05	С-04 выбор параметров, отображаемых в процессе работы	Такие же	1	6	○
F00.06	С-05 выбор параметров, отображаемых в процессе работы	Такие же	1	9	○
F00.07	С-00 выбор параметров, отображаемых во время остановки	Такие же	1	2	○

F00.08	C-01 выбор параметров, отображаемых во время остановки	Такие же	1	6	○
F00.09	C-02 выбор параметров, отображаемых во время остановки	Такие же	1	48	○
F00.10	C-03 выбор параметров, отображаемых во время остановки	Такие же	1	14	○
F00.11	C-04 выбор параметров, отображаемых во время остановки	Такие же	1	20	○
F00.12	C-05 выбор параметров, отображаемых во время остановки	Такие же	1	9	○
F00.13	Выбор параметров мониторинга сбоев при включении	0~5	1	0	○
F00.14	Параметры управления работой	<p>Единицы: Операции изменения параметров  0: все параметры можно изменять  1: все параметры, кроме текущего, изменять нельзя  2: все параметры, кроме F01.01, F01.04 и текущего, изменять нельзя  Десятиые: Сброс к заводским настройкам  0: Нет действия.  1: сброс всех параметров к заводским настройкам (не включая параметры группы записи параметров отказов (группа F26)).  2: сброс всех параметров к заводским настройкам, кроме параметров двигателя (не включает параметры групп F15 и F26).  3: сброс дополнительных параметров к заводским настройкам (только параметры групп F21~F24 сбрасываются к заводским настройкам).  4: сброс виртуальных параметров к заводским настройкам (только параметры группы F20 сбрасываются к заводским настройкам).  5: сброс записей параметров отказов к заводским настройкам (только параметры группы записи параметров отказов (группа F26) сбрасываются к заводским настройкам)  Сотые: Ключ операции  0: все заблокированы  1: Кроме кнопки  остальные кнопки заблокированы  2: Кроме кнопок    остальные кнопки заблокированы  3: Кроме кнопок   остальные кнопки заблокированы  4: Кроме кнопок   остальные кнопки заблокированы</p>	1	000	×

6 Таблица параметров функций

F00.15	Выбор функций кнопок	<p>Единицы:  выбор кнопок панели</p> <p>0: кнопка обратного хода</p> <p>1: кнопка скачкообразного хода</p> <p>Десятичные:  выбор функции многофункциональной кнопки</p> <p>0: неверный.</p> <p>1: скачкообразный ход.</p> <p>2: переключение прямой/обратной  ход.</p> <p>3: свободная остановка.</p> <p>4: Переключение в режим запуска команд в порядке настроек F00.16.</p> <p>5: Переключение прямого/обратного момента</p> <p>6~9: Зарезервированы</p> <p>Десятичные: управление запуском команд через клемму</p> <p>0: клавиатура  кнопка не действует</p> <p>1: клавиатура  кнопка действует</p> <p>Тысячные: внешний запуск управляющих команд</p> <p>0: клавиатура  кнопка не действует</p> <p>1: клавиатура  кнопка действует</p>	1	0001	○
F00.16	Выбор порядка запуска команд переключения каналов многофункциональной кнопкой	<p>0: управление клавиатурой→ управление клеммой→ внешнее управление</p> <p>1: управление клавиатурой ←→ управление клеммой</p> <p>2: управление клавиатурой ←→ внешнее управление</p> <p>3: управление клеммой ←→ внешнее управление</p>	1	0	○
F00.17	Коэффициент отображения скорости 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	Расширенный набор портов деталей	<p>0: недействительный</p> <p>1: зарезервирован</p> <p>2: карта подачи воды несколькими насосами</p> <p>3: шаговый PG датчик</p> <p>4~10: зарезервирован</p>	1	0	×
F00.20	Конфигурация аналоговой входной клеммы	<p>Единицы: AI1</p> <p>0: 0-10В вход</p> <p>1: 4-20мА вход</p> <p>Десятичные: конфигурация AI2</p> <p>0: -10-10В вход</p> <p>1: 4-20мА вход</p> <p>Сотые: конфигурация EAI1</p> <p>0: 0-10В вход</p> <p>1: -10-10В вход</p> <p>2: 4-20мА вход</p> <p>Тысячные: конфигурация EAI2</p> <p>0: 0-10В вход</p> <p>1: -10-10В вход</p> <p>2: 4-20мА вход</p>	1	0000	×
F00.21	Конфигурация аналоговой входной клеммы	<p>Единицы: конфигурация AO1</p> <p>0: 0-10В выход</p> <p>1: 4-20мА выход</p> <p>Десятичные: конфигурация AO2</p> <p>0: 0-10В выход</p> <p>1: 4-20мА выход</p> <p>Сотые: конфигурация EAO1</p>	1	0000	×
		<p>0: 0-10В</p> <p>1: 4-20мА выход</p> <p>Тысячные: конфигурация EAO2</p> <p>0: 0-10В выход</p> <p>1: 4-20мА выход</p>			

F00.22	Конфигурация выходной клеммы Y	Единицы – Сотые: зарезервированы Тысячные: конфигурация выхода Y4 0: Выход с открытым коллектором 1: DO выход	1	0000	×
F00.23	Установка типа G/P	0: G -тип. 1: P -тип. Примечание: P-тип используется только для В/Ч-управления	1	0	×
F00.24	Режим управления двигателем	0: В/Ч-управление (объект управления крутящим моментом) 1: векторное управление скоростью неподвижным датчиком 1 (в сравнении с векторным управлением скоростью неподвижным датчиком 2, данный режим управления подходит больше для асинхронного двигателя мощностью ≤160кВт с поддержкой управления скоростью и векторного управления) 2: векторное правление скоростью датчика (поддерживает управление скоростью и моментом асинхронного двигателя) 3: векторное управление скоростью неподвижным датчиком 2 (поддерживает только управление скоростью асинхронного двигателя, данный режим управления подходит больше для двигателя мощностью ≥185кВт)	1	0	×
F00.25	Выбор параметра мониторинга 2	Те же параметры, что и для F00.01	1	2	○
F00.26	Коэффициент подстройки напряжения шины	0.900~1.100	1	1.000	○
F00.27	Копирование параметров и выбор языка	Единицы: Язык (доступен только для пульта управления с LCD) 0: Китайский 1: Английский 2: Зарезервирован Десятые: импорт и экспорт параметров (доступен только для пультов управления с LCD и цифровым потенциометром) 0: бездействует 1: экспорт параметров 2: импорт параметров	1	00	×

F01 – Группа базовых параметров функции запуска

Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимум	По умолчанию	Изменение
F01.00	Выбор входного канала основной частоты	0: цифровая установка с клавиатуры 1: аналоговая установка AI1 2: аналоговая установка AI2 3: установка с клеммы подстройкой UP/DOWN 4: внешняя установка. 5: аналоговая установка EAI1 6: аналоговая установка EAI2 7: высокоскоростная импульсная установка (вывод клеммы X8 выбирает подходящую функцию) 8: импульсная установка с клеммы (вывод клеммы X8 выбирает подходящую функцию) 9: установка датчика через клемму (X1:X2 соединяются со входом датчика) 10~14: Зарезервирован	1	0	○
F01.01	Цифровая установка основной частоты	0.00Гц ~ верхний предел частоты	0.01Гц	50.00Гц	○

6 Таблица параметров функций

F01.02	Цифровое управление основной частотой	Только когда активен параметр F01.00=0:3:4. Единицы: установка отключения питания резерва 0: основная частота отключения резерва. 1: основная частота отключения без резерва. Десятые: настройка резервной остановки 0: удержание основной частоты 1: восстановление основной частоты F01.01	1	00	○
F01.03	Выбор входного канала вспомогательной частоты	0: цифровая установка с клавиатуры 1: аналоговая установка AI1 2: аналоговая установка AI2 3: установка с клеммы подстройкой UP/DOWN 4: внешняя установка. 5: аналоговая установка EAI1 6: аналоговая установка EAI2 7: высокоскоростная импульсная установка (вывод клеммы X8 выбирает подходящую функцию) 8: импульсная установка с клеммы (вывод клеммы X8 выбирает подходящую функцию) 9: установка датчика через клемму (X1:X2 соединяются со входом датчика) 10~20: Зарезервирован	1	20	○
F01.04	Цифровая установка	0.00Гц~ верхний предел частоты	0.01Гц	0.00Гц	○
F01.05	Цифровое управление вспомогательной частоты	Единицы: установка отключения питания резерва 0: вспомогательная частота отключения резерва. 1: вспомогательная частота отключения без резерва. Десятые: настройка резервной остановки 0: удержание вспомогательной частоты 1: восстановление вспомогательной частоты F01.04	1	11	○
F01.06	Установка расчетных основной и вспомогательной частот	0: Основная частота (комплексная напряжения - основная частота). 1: вспомогательная частота (комплексная частота тока - вспомогательная частота). 2: плюс (полярность противоположная комплексной и основной частоте, комплексная частота - нулевая). 3: минус (полярность противоположная комплексной и вспомогательной частоте, комплексная частота - нулевая). 4: умножение (полярность противоположная основной и вспомогательной частоте, комплексная частота - нулевая). 5: максимум (максимальное абсолютное значение основной и вспомогательной частот). 6: минимум (минимальное абсолютное значение основной и вспомогательной частот). 7: выбор ненулевого значения (вспомогательная не отрицательная, сначала основная, вспомогательная отрицательная, комплексная нулевая).	1	0	○
F01.07	Коэффициент подачи вспомогательной частоты	0.00~10.00	0.01	1.00	○
F01.08	Комплексный коэффициент основной и вспомогательной частот	0.00~10.00	0.01	1.00	○
F01.09	Диапазон вспомогательной частоты	0: относительно верхнего предела частоты. 1: относительно основной частоты.	1	0	○

6 Таблица параметров функций

F01.10	Диапазон источника вспомогательной частоты	0.00–1.00	0.01	1.00	○
F01.11	Верхний предел частоты	Нижний предел частоты–600.00Гц	0.01Гц	50.00Гц	×
F01.12	Нижний предел частоты	0.00Гц–Верхний предел частоты	0.01Гц	0.40Гц	×
F01.13	Режим нижнего предела частоты	0: как режим нижнего предела частоты. 1: как режим установленной частоты. 2: как режим нулевой частоты. 3: ожидание: синхронизированная ШИМ в режиме ожидания.	1	2	×
F01.14	Гистерезис частоты в режиме ожидания	0.01Гц–Верхний предел частоты (данная функция может быть использована для завершения функции режима ожидания, реализующей процесс энергосбережения, и ширина гистерезиса позволяет избежать частого запуска преобразователя при достижении порогового значения)	0.01Гц	0.01Гц	○
F01.15	Выбор канала команды запуска	0: Управление с клавиатуры. 1: Управление с терминала 2: Управление через последовательный порт передачи данных.	1	0	○
F01.16	Установка направления хода	Единицы: установка направления хода с клавиатуры (только для 0: Прямой 1: Обратный Десятки: запрет изменения направления хода (подходит для всех каналов управления, без функции ступенчатого режима) 0: Управление направлением доступно. 1: Обратный ход недоступен (при обратном ходе останавливается как в режиме останова). 2: Прямой ход недоступен (при прямом ходе останавливается как в режиме останова)	1	00	○
F01.17	Время ускорения 1	1–60000 (Время ускорения – интервал, за которых значение частоты возрастает с нулевой частоты до верхнего предела частоты)	1	В зависимости от типа двигателя	○
F01.18	Время торможения 1	1–60000 (Время торможения– интервал, за которых значение частоты снижается с верхнего предела частоты до нулевой частоты)	1	В зависимости от типа двигателя	○
F01.19	Шаг ускорения и замедления	0: 0.01с 1: 0.1с 2: 1с	1	1	×
F01.20	Профиль ускорения и замедления	0: Линейное ускорение и замедление. 1: Ускорение и замедление по S-кривой.	1	0	×
F01.21	Длина сегмента S-кривой начала ускорения	10.0%–50.0% ((время ускорения/торможения) время начала S-кривой торможения + время роста S-кривой торможения ≤90%)	0.1%	20.0%	○
F01.22	Длина сегмента S-кривой начала торможения	10.0%–70.0% ((время ускорения/торможения) время начала S-кривой ускорения + время роста S-кривой ускорения ≤90%)	0.1%	60.0%	○
F01.23	Длина сегмента S-кривой начала ускорения	10.0%–50.0% ((время ускорения/торможения) время начала S-кривой ускорения + время роста S-кривой ускорения ≤90%)	0.1%	20.0%	○
F01.24	Длина сегмента S-кривой начала торможения	10.0%–70.0% ((время ускорения/торможения) время начала S-кривой ускорения + время роста S-кривой ускорения ≤90%)	0.1%	60.0%	○
F01.25	Частота скачкообразного хода (с клавиатуры)	0.00Гц–Верхний предел частоты	0.01Гц	5.00Гц	○

6 Таблица параметров функций

F01.26	Частота скачкообразного хода (с терминала)	0.00Гц– Верхний предел частоты	0.01Гц	5.00Гц	○
F01.27	Интервал скачкообразного хода	0.0–100.0с	0.1с	0.0с	○
F01.28	Время скачкообразного ускорения	0.1–6000.0с	0.1с	20.0с	○
F01.29	Время скачкообразного замедления	0.1–6000.0с	0.1с	20.0с	○

<b>F02—Группа параметров функций старта, остановки, направления хода и торможения</b>					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
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	0.0–60.0с	0.1с	0.0с	×
F02.02	Стартовая частота	0.0–10.00Гц	0.01Гц	0.00Гц	×
F02.03	Длительность стартовой частоты	0.0–60.0с	0.1с	0.0с	×
F02.04	Ток торможения постоянным током при пуске	0.0–100.0% (номинальный ток преобразователя G-типа)	0.1%	30.0%	×
F02.05	Время торможения постоянным током при пуске	0.0–30.0с	0.1с	0.0с	×
F02.06	Выбор стартовой частоты при пуске с отслеживанием скорости	0: Текущая установленная частота. 1: Текущая частота до выключения питания. 2: Вспомогательная стартовая частота при пуске с отслеживанием скорости.	1	2	×
F02.07	Вспомогательная стартовая частота при пуске с отслеживанием скорости	0.00Гц– Верхний предел частоты	0.01Гц	10.00Гц	×
F02.08	Время задержки пуска с отслеживанием скорости	0.00–10.00с	0.01с	0.10с	×
F02.09	Коэффициент регулирования тока при пуске с отслеживанием скорости	1–20	1	2	×
F02.10	Время сканирования скорости при пуске с отслеживанием скорости	0.1–30.0 (шаг при V/F-управлении 1 секунда; шаг при SVC-управлении 0.1 секунда)	0.1	4.0	×
F02.11	Режим останова	0: Остановка с замедлением. 1: Свободная остановка 2: Остановка с замедлением + Торможение постоянным током.	1	0	○
F02.12	Поддерживаемая частота при остановке с замедлением	0.00– Верхний предел частоты (Данный параметр действителен только в режиме остановки 0.)	0.01Гц	0.00Гц	×
F02.13	Время ожидания при остановке с замедлением	0.00–10.00с	0.01с	0.00с	×
F02.14	Стартовая частота при торможении постоянным током	0.00–15.00Гц	0.01Гц	0.00Гц	×
F02.15	Время ожидания при торможении постоянным током	0.00–30.00с	0.01с	0.00с	×
F02.16	Сила тока при торможении постоянным током	0.0–100.0% (номинальный ток преобразователя G-типа)	0.1%	0.0%	×
F02.17	Время торможения постоянным током	0.0–30.0с	0.1с	0.0с	×
F02.18	Ток торможения вспомогательного останова	0.0–100.0% (номинальный ток преобразователя G-типа)	0.1%	0.0%	×



6 Таблица параметров функций

F02.19	Время торможения вспомогательного останова	0.0–100.0с	0.1с	0.0с	×
F02.20	«Мертвая зона» прямого/обратного хода	0.0–3600.0с	0.1с	0.0с	×
F02.21	Режим переключения прямого/обратного хода	0: Переключение при ненулевой частоте 1: Переключение при частоте выше стартовой	1	0	×
F02.22	Выбор энергосберегающего торможения	0: Без энергосберегающего торможения 1: Энергосберегающее торможение.	1	0	○
F02.23	Напряжение энергосберегающего торможения	115.0–145.0% (номинальное напряжение шины электропитания)	0.1%	125.0%	○
F02.24	Коэффициент применения энергосберегающего торможения	0.0–100.0%	0.1%	100.0%	○
F02.25	Время шифрования	0–65535ч	1	0	○
F02.26	Зарезервировано				

## F03—Группа параметров V/F-управления

Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F03.00	Выбор V/F-кривой	0: Кривая с постоянным моментом 1: Кривая с уменьшающимся моментом 1 (2.0 мощности) 2: Кривая с уменьшающимся моментом 2 (1.7 мощности) 3: Кривая с уменьшающимся моментом 3 (1.2 мощности) 4: V/F-кривая с пользовательскими настройками (Утвержденными F03.04–F03.11)	1	0	×
F03.01	Форсированный режим крутящего момента	0 : Ручное форсирование. 1 : Автоматическое форсирование	1	0	○
F03.02	Форсирование крутящего момента	0.0–12.0%	0.1%	В зависимости от типа двигателя 100.0%	○
F03.03	Частота прекращения форсирования крутящего момента	0.0–100.0% (номинальная частота двигателя)	0.1%	100.0%	○
F03.04	Значение частоты V/F-кривой 0	0.00– Значение частоты V/F-кривой 1	0.01Гц	10.00Гц	×
F03.05	Значение напряжения V/F-кривой 0	0.00– Значение напряжения V/F-кривой 1	0.01%	20.00%	×
F03.06	Значение частоты V/F-кривой 1	Значение частоты V/F-кривой 0 – Значение частоты V/F-кривой 2	0.01Гц	20.00Гц	×
F03.07	Значение напряжения V/F-кривой 1	Значение напряжения V/F-кривой 0 – Значение напряжения V/F-кривой 2	0.01%	40.00%	×
F03.08	Значение частоты V/F-кривой 2	Значение частоты V/F-кривой 1– Значение частоты V/F-кривой 3	0.01Гц	25.00Гц	×
F03.09	Значение напряжения V/F-кривой 2	Значение напряжения V/F-кривой 1– Значение напряжения V/F-кривой 3	0.01%	50.00%	×
F03.10	Значение частоты V/F-кривой 3	Значение напряжения V/F-кривой 2 – Верхний предел частоты	0.01Гц	40.00Гц	×
F03.11	Значение напряжения V/F-кривой 3	Значение напряжения V/F-кривой 2 –100.00% (номинальное напряжение двигателя)	0.01%	80.00%	×
F03.12	Коэффициент подавления колебания V/F	0–255	1	10	○

## F04—Группа вспомогательных параметров

Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F04.00	Скачковая частота 1	0.00Гц– Верхний предел частоты	0.01Гц	0.00Гц	×
F04.01	Диапазон скачковой частоты 1	0.00Гц– Верхний предел частоты	0.01Гц	0.00Гц	×
F04.02	Скачковая частота 2	0.00Гц– Верхний предел частоты	0.01Гц	0.00Гц	×
F04.03	Диапазон скачковой частоты 2	0.00Гц– Верхний предел частоты	0.01Гц	0.00Гц	×
F04.04	Скачковая частота 3	0.00Гц– Верхний предел частоты	0.01Гц	0.00Гц	×
F04.05	Диапазон скачковой частоты 3	0.00Гц– Верхний предел частоты	0.01Гц	0.00Гц	×

6 Таблица параметров функций

F04.06	Рост 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	Постоянная времени компенсации скольжения	0.1–25.0с	0.1с	2.0с	×
F04.09	Несущая частота	0.5–16.0кГц	0.1кГц	В зависимости от типа двигателя	○
F04.10	Оптимизированная настройка ШИМ	Единицы: Несущая частота настраивается автоматически в зависимости от температуры 0: Запрещено. 1: Разрешено. Десятки: режим ограничения несущей частоты на малых скоростях 0: Без ограничения. 1: Ограничение. Сотни: Способ модуляции несущей волны 0: 3-фазовая модуляция. 1: 2-фазовая и 3-фазовая модуляция. Тысячи: Асинхронная модуляция: режим синхронизации (при V/F-управлении) 0: Асинхронная модуляция. 1: Синхронная модуляция (при 85Гц: Асинхронная модуляция).	1	0110	×
F04.11	Функция AVR	0: Бездействие 1: Постоянная работа 2: Бездействие только при торможении	1	0	×
F04.12	Зарезервировано				
F04.13	Автоматическая работа в энергосберегающем режиме	0: Бездействие 1: Действие	1	0	×
F04.14	Частота переключения времени ускорения 2 и 1	0.00Гц– Верхний предел частоты	0.01Гц	0.00Гц	×
F04.15	Частота переключения времени торможения 2 и 1	0.00Гц– Верхний предел частоты	0.01Гц	0.00Гц	×
F04.16	Время ускорения 2	1–60000	1	200	○
F04.17	Время торможения 2	1–60000	1	200	○
F04.18	Время ускорения 3	1–60000	1	200	○
F04.19	Время торможения 3	1–60000	1	200	○
F04.20	Время ускорения 4	1–60000	1	200	○
F04.21	Время торможения 4	1–60000	1	200	○
F04.22	Время ускорения 5	1–60000	1	200	○
F04.23	Время торможения 5	1–60000	1	200	○
F04.24	Время ускорения 6	1–60000	1	200	○
F04.25	Время торможения 6	1–60000	1	200	○
F04.26	Время ускорения 7	1–60000	1	200	○
F04.27	Время торможения 7	1–60000	1	200	○
F04.28	Время ускорения 8	1–60000	1	200	○
F04.29	Время торможения 8	1–60000	1	200	○
F04.30	Время ускорения 9	1–60000	1	200	○
F04.31	Время торможения 9	1–60000	1	200	○
F04.32	Время ускорения 10	1–60000	1	200	○
F04.33	Время торможения 10	1–60000	1	200	○
F04.34	Время ускорения 11	1–60000	1	200	○
F04.35	Время торможения 11	1–60000	1	200	○
F04.36	Время ускорения 12	1–60000	1	200	○
F04.37	Время торможения 12	1–60000	1	200	○
F04.38	Время ускорения 13	1–60000	1	200	○

6 Таблица параметров функций

F04.39	Время торможения 13	1-60000	1	200	○
F04.40	Время ускорения 14	1-60000	1	200	○
F04.41	Время торможения 14	1-60000	1	200	○
F04.42	Время ускорения 15	1-60000	1	200	○
F04.43	Время торможения 15	1-60000	1	200	○

**F05—Группа параметров функций корреляции терминала**

Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F05.00	Выбор протокола	0: Протокол Modbus. 1: Резервировано 2: Протокол Profibus. (Эффективное расширение) 3: Протокол CANlink. (Эффективное расширение) 4: Протокол CANopen. (Эффективное расширение) 5: Свободный протокол 1. (Может производить изменение всех параметров функций EN500/EN600) 6: Свободный протокол 2. (Может производить изменение только части параметров функций EN500/EN600)	1	0	×
F05.01	Конфигурация скорости передачи данных	Единицы: Выбор скорости передачи данных для свободного и Modbus протоколов 0: 300 битт/с 1: 600 битт/с 2: 1200 битт/с 3: 2400 битт/с 4: 4800 битт/с 5: 9600 битт/с 6: 19200 битт/с 7: 38400 битт/с 8: 57600 битт/с Десятки: Выбор скорости передачи данных для протокола Profibus-DP 0: 115200 битт/с 1: 208300 битт/с 2: 256000 битт/с 3: 512000 битт/с Сотни: Выбор скорости передачи данных для протоколов Canlink и CANopen 0: 20кбитт/с 1: 50кбитт/с 2: 100кбитт/с 3: 125кбитт/с 4: 250кбитт/с 5: 500кбитт/с 6: 1Мбитт/с	1	005	×
F05.02	Формат данных	Единицы: Формат данных для свободного и Modbus протоколов 0: формат 1-8-1, без бита четности, RTU 1: формат 1-8-1, положительная четность, RTU 2: формат 1-8-1, отрицательная четность, RTU 3: формат 1-7-1, без бита четности, ASCII 4: формат 1-7-1, положительная четность, ASCII 5: формат 1-7-1, отрицательная четность, ASCII Десятки: Формат данных для протокола Profibus-DP 0: формат обмена данными PPO1 1: формат обмена данными PPO2 t 2: формат обмена данными PPO3 3: формат обмена данными PPO5	1	000	×

		Сотин: Согласование Modbus или выбор отклика свободного протокола 0: отклик на запрос управляющего компьютера, и пакет данных отклика 1: отклик на запрос управляющего компьютера и без отклика			
F05.03	Локальный адрес	0–247. Данный код функции используется для идентификации адреса преобразователя: среди которых 0 – это широкощелевой адрес. При установке широкощелевого адреса: он может только лишь получать и выполнять циркулярные команды высшего компьютера: пока не может отвечать высшему компьютеру.	1	1	×
F05.04	Расчетное время переработки передачи данных	0.0–1000.0с	0.1с	0.0с	○
F05.05	Расчетное время ошибки передачи данных	0.0–1000.0с	0.1с	0.0с	○
F05.06	Время задержки докального отклика	0–200мс (для Modbus)	1мс	5мс	○
F05.07	Установка процентного соотношения частот передачи данных центрального и подчиненного блоков преобразователя	0–500%	1%	100%	○
F05.08	Виртуальный вход передачи данных на терминале включен	00–FFH Бит0 : виртуальный вход CX1 на терминале включен 0: запрещено 1: включен Бит1 : виртуальный вход CX2 на терминале включен 0: запрещено 1: включен Бит2 : виртуальный вход CX3 на терминале включен 0: запрещено 1: включен Бит3 : виртуальный вход CX4 на терминале включен 0: запрещено 1: включен Бит4 : виртуальный вход CX5 на терминале включен 0: запрещено 1: включен Бит5 : виртуальный вход CX6 на терминале включен 0: запрещено 1: включен Бит6 : виртуальный вход CX7 на терминале включен 0: запрещено 1: включен Бит7 : виртуальный вход CX8 на терминале включен 0: запрещено 1: включен	1	00H	○
F05.09	Объединенный оконечный узел виртуального входа передачи данных	0: Независимый узел. 1: Оконечный узел.	1	0	○
F05.10	Функция виртуального терминала передачи данных CX1	0–90	1	0	○
F05.11	Функция виртуального терминала передачи данных CX2	0–90	1	0	○
F05.12	Функция виртуального терминала передачи данных CX3	0–90	1	0	○
F05.13	Функция виртуального терминала передачи данных CX4	0–90	1	0	○

6 Таблица параметров функций

F05.14	Функция виртуального терминала передачи данных CX5	0-90	1	0	○
F05.15	Функция виртуального терминала передачи данных CX6	0-90	1	0	○
F05.16	Функция виртуального терминала передачи данных CX7	0-90	1	0	○
F05.17	Функция виртуального терминала передачи данных CX8	0-90	1	0	○
F05.18	Параметр приложения преобразования входящей информации 1	F00.00-F26.xx	0.01	25.00	○
F05.19	Параметр приложения преобразования входящей информации 2	F00.00-F26.xx	0.01	25.00	○
F05.20	Параметр приложения преобразования входящей информации 3	F00.00-F26.xx	0.01	25.00	○
F05.21	Параметр приложения преобразования входящей информации 4	F00.00-F26.xx	0.01	25.00	○
F05.22	Параметр приложения преобразования входящей информации 5	F00.00-F26.xx	0.01	25.00	○
F05.23	Параметр приложения преобразования входящей информации 6	F00.00-F26.xx	0.01	25.00	○
F05.24	Параметр приложения преобразования входящей информации 7	F00.00-F26.xx	0.01	25.00	○
F05.25	Параметр приложения преобразования входящей информации 8	F00.00-F26.xx	0.01	25.00	○
F05.26	Параметр приложения преобразования входящей информации 9	F00.00-F26.xx	0.01	25.00	○
F05.27	Параметр приложения преобразования входящей информации 10	F00.00-F26.xx	0.01	25.00	○
F05.28	Зарезервировано				
F05.29	Зарезервировано				
F05.30	Зарезервировано				
F05.31	Зарезервировано				
F05.32	Зарезервировано				
F05.33	Зарезервировано				
F05.34	Зарезервировано				
F05.35	Зарезервировано				
F05.36	Зарезервировано				
F05.37	Зарезервировано				
F05.38	Зарезервировано				
F05.39	Зарезервировано				

## F06—Группа параметров задания кривой

Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F06.00	Выбор параметров задания кривой	Единицы: выбор кривой A11 0: кривая 1 1: кривая 2 2: кривая 3 Десятки: выбор кривой A12: так же как Единицы Сотни: выбор кривой с короткими импульсами: так же как Единицы Тысячи: выбор кривой с установкой ширины импульса: так же как Единицы	1	0000	○

6 Таблица параметров функций

F06.01	Установка минимума кривой 1	0.0%–Установка точки перегиба кривой 1	0.1%	0.0%	○
F06.02	Соответствующая установке минимума кривой 1 физическая величина	0.0–100.0%	0.1%	0.0%	○
F06.03	Установка точки перегиба кривой 1	Установка минимума кривой 1 – Установка максимума кривой 1	0.1%	50.0%	○
F06.04	Соответствующая установке точки перегиба кривой 1 физическая величина	0.0–100.0%	0.1%	50.0%	○
F06.05	Установка максимума кривой 1	Установка точки перегиба кривой 1 – 100.0%, 100.0% соответствуют 5В входу терминала переменного тока	0.1%	100.0%	○
F06.06	Соответствующая установке максимума кривой 1 физическая величина	0.0–100.0%	0.1%	100.0%	○
F06.07	Установка минимума кривой 2	0.0%– Установка точки перегиба кривой 2	0.1%	0.0%	○
F06.08	Соответствующая установке минимума кривой 2 физическая величина	0.0–100.0%	0.1%	0.0%	○
F06.09	Установка точки перегиба кривой 2	Установка минимума кривой 2 – Установка максимума кривой 2	0.1%	50.0%	○
F06.10	Соответствующая установке точки перегиба кривой 2 физическая величина	0.0–100.0%	0.1%	50.0%	○
F06.11	Установка максимума кривой 2	Установка точки перегиба кривой 2 – 100.0%	0.1%	100.0%	○
F06.12	Соответствующая установке максимума кривой 2 физическая величина	0.0–100.0%	0.1%	100.0%	○
F06.13	Установка минимума кривой 3	0.0%– Установка точки перегиба 1 кривой 3	0.1%	0.0%	○
F06.14	Соответствующая установке минимума кривой 3 физическая величина	0.0–100.0%	0.1%	0.0%	○
F06.15	Установка точки перегиба 1 кривой 3	Установка минимума кривой 3 – Установка точки перегиба 2 кривой 3	0.1%	30.0%	○
F06.16	Соответствующая установке точки перегиба 1 кривой 3 физическая величина	0.0–100.0%	0.1%	30.0%	○
F06.17	Установка точки перегиба 2 кривой 3	Установка точки перегиба 1 кривой 3 ~ Установка максимума кривой 3	0.1%	60.0%	○
F06.18	Соответствующая установке точки перегиба 2 кривой 3 физическая величина	0.0–100.0%	0.1%	60.0%	○
F06.19	Установка максимума кривой 3	Установка точки перегиба 1 кривой 3 ~100.0%	0.1%	100.0%	○
F06.20	Соответствующая установке максимума кривой 3 физическая величина	0.0–100.0%	0.1%	100.0%	○
F06.21	Соответствующая установке кривой с параметрами меньшими, чем минимальные входные параметры	Единицы: Установка кривой 1 0: Соответствует минимальным установкам соответствующей физической величины. 1: 0.0% от соответствующей физической величины. Десятки: Установка кривой 2 Так же как Единицы. Сотни: Установка кривой 3 Так же как Единицы. Тысячи: Дополнительная кривая 1 Так же как Единицы. Десятичный разряд: Дополнительная кривая 2 Так же как Единицы.	1	11111	○

6 Таблица параметров функций

F07—Группа параметров аналоговых и импульсных входных функций					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F07.00	A11 Время фильтрации	0.000–9.999s	0.001с	0.050с	×
F07.01	A11 Установка усиления	0.000–9.999	0.001	1.004	○
F07.02	A11 Установка смещения	0.0–100.0%	0.1%	0.5%	○
F07.03	A12 Время фильтрации	0.000–9.999s	0.001с	0.050с	×
F07.04	A12 Установка усиления	0.000–9.999	0.001	1.003	○
F07.05	A12 Установка смещения	0.0–100.0%	0.1%	0.1%	○
F07.06	Аналоговая установка полярности смещения	Единицы: A11 Установка полярности смещения 0: Положительная полярность. 1: Отрицательная полярность. Десятки: A12 Установка полярности смещения 0: Положительная полярность. 1: Отрицательная полярность.	1	01	○
F07.07	Время фильтрации импульсного входа	0.000–9.999s	0.001	0.000с	×
F07.08	Установка усиления импульсного входа	0.000–9.999	0.001	1.000	○
F07.09	Установка максимальной частоты импульсного входа	0.01–50.00кГц	0.01кГц	10.00кГц	○
F07.10	Время фильтрации импульсно-широкого входа	0.000–9.999с	0.001с	0.000с	×
F07.11	Усиление импульсно-широкого входа	0.000–9.999	0.001	1.000	○
F07.12	Настройки логики импульсно-широкого входа	0: Положительная логика 1: Отрицательная логика	1	0	○
F07.13	Установка максимальной ширины импульсного входа	0.1–999.9нс	0.1нс	100.0нс	○
F07.14	Зарезервировано				
F07.15	Зарезервировано				
F07.16	Зарезервировано				
F07.17	Зарезервировано				

F08—Группа параметров функций включения-выключения входов					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F08.00	Настройки положительной и отрицательной логики терминала ввода данных	0000–FFFF (включая расширенный терминал ввода данных)	1	0000	○
F08.01	Время фильтрации терминала ввода данных	0.000–1.000с (подходит для расширенного терминала ввода данных)	0.001с	0.010с	○
F08.02	X1 Время закрытого терминала ввода данных	0.00–99.99с	0.01с	0.00с	○
F08.03	X1 Время открытого терминала ввода данных	0.00–99.99с	0.01с	0.00с	○
F08.04	X2 Время закрытого терминала ввода данных	0.00–99.99с	0.01с	0.00с	○
F08.05	X2 Время открытого терминала ввода данных	0.00–99.99с	0.01с	0.00с	○
F08.06	X3 Время закрытого терминала ввода данных	0.00–99.99с	0.01с	0.00с	○
F08.07	X3 Время открытого терминала ввода данных	0.00–99.99с	0.01с	0.00с	○

6 Таблица параметров функций

F08.08	X4 Время закрытого терминала ввода данных	0.00–99.99с	0.01с	0.00с	○
F08.09	X4 Время открытого терминала ввода данных	0.00–99.99с	0.01с	0.00с	○
F08.10	X5 Время закрытого терминала ввода данных	0.00–99.99с	0.01с	0.00с	○
F08.11	X5 Время открытого терминала ввода данных	0.00–99.99с	0.01с	0.00с	○
F08.12	X6 Время закрытого терминала ввода данных	0.00–99.99с	0.01с	0.00с	○
F08.13	X6 Время открытого терминала ввода данных	0.00–99.99с	0.01с	0.00с	○
F08.14	X7 Время закрытого терминала ввода данных	0.00–99.99с	0.01с	0.00с	○
F08.15	X7 Время открытого терминала ввода данных	0.00–99.99с	0.01с	0.00с	○
F08.16	X8 Время закрытого терминала ввода данных	0.00–99.99с	0.01с	0.00с	○
F08.17	X8 Время открытого терминала ввода данных	0.00–99.99с	0.01с	0.00с	○
F08.18	Выбор функций терминала ввода данных X1	<p>0: Оставить управляющий терминал неиспользованным</p> <p>1: Терминал FWD – прямой ход</p> <p>2: Терминал REV – обратный ход</p> <p>3: Внешнее управление толчковым прямым ходом</p> <p>4: Внешнее управление толчковым обратным ходом</p> <p>5: Терминал управления многоступенчатой скоростью 1</p> <p>6: Терминал управления многоступенчатой скоростью 2</p> <p>7: Терминал управления многоступенчатой скоростью 3</p> <p>8: Терминал управления многоступенчатой скоростью 4</p> <p>9: Терминал выбора времени разгона/торможения 1</p> <p>10: Терминал выбора времени разгона/торможения 2</p> <p>11: Терминал выбора времени разгона/торможения 3</p> <p>12: Терминал выбора времени разгона/торможения 4</p> <p>13: Терминал выбора операционных правил основной и вспомогательной частот 1</p> <p>14: Терминал выбора операционных правил основной и вспомогательной частот 2</p> <p>15: Терминал выбора операционных правил основной и вспомогательной частот 3</p> <p>16: Команда увеличения частоты (UP)</p> <p>17: Команда понижения частоты (DOWN)</p> <p>18: Переустановка увеличения/понижения частоты Frequency</p> <p>19: Терминал многоступенчатой обратной связи 1</p> <p>20: Терминал многоступенчатой обратной связи 2</p> <p>21: Терминал многоступенчатой обратной связи 3</p> <p>22: Вход отказа внешнего оборудования</p> <p>23: Вход внешнего вмешательства</p> <p>24: Вход внешней перенастройки</p> <p>25: Вход свободного останова</p> <p>26: Внешние инструкции останова—Остановка согласно режиму останова</p> <p>27: DB Входящие команды останова торможением постоянным током</p>	1	1	×



6 Таблица параметров функций

		<p>28: Работа преобразователя запрещена—остановка согласно режиму останова  29: Команда запрета разгона/торможения  30: Трехпроводное управление  31: ПИД-регулирование отклонено  32: ПИД-регулируемый останов  33: ПИД-регулируемое интегральное удержание  34: ПИД-регулируемая интегральная перенастройка  35: ПИД-регулируемая функция отрицания (функция отрицания в настройке системы обратной связи)  36: Простой ПЛК отключен  37: Простой ПЛК остановлен  38: Перенастройка состояния останова простого ПЛК  39: Переключение основной частоты на цифровой вход (клавиатура)  40: Переключение основной частоты на A11  41: Переключение основной частоты на A12  42: Переключение основной частоты на EA11  43: Переключение основной частоты на EA12  44: Выбор канала установки основной частоты – Терминал 1  45: Выбор канала установки основной частоты – Терминал 2  46: Выбор канала установки основной частоты – Терминал 3  47: Выбор канала установки основной частоты – Терминал 4  48: Сброс вспомогательной частоты  49: Переключение управления на панель  50: Переключение управления на терминал  51: Переключение управления на порт передачи данных  52: Выбор канала управления – Терминал 1  53: Выбор канала управления – Терминал 2  50: Команда запрета прямого хода (остановка согласно режиму останова: отключено в скачкообразном режиме)  55: Команда запрета обратного хода (остановка согласно режиму останова: отключено в скачкообразном режиме)  56: Ввод частоты качания  57: Перенастройка частоты качания  58: Вывод сброса внутреннего счетчика  59: Вывод входа внутреннего счетчика  60: Перенастройка внутреннего таймера  61: Запуск внутреннего таймера  62: Вход счетчика длины  63: Сброс длины  64: Сброс текущего времени работы  65: Переключения управления скоростью/моментом  66-90: Зарезервировано  91: Вход импульсной частоты (X8 включен)  92: Широтно-импульсный вход ШИМ (X8 включен)  93-96: Зарезервировано</p>			
F08.19	Выбор функций терминала вывода данных X2	Как в предыдущем	1	2	×
F08.20	Выбор функций терминала вывода данных X3	Как в предыдущем	1	0	×
F08.21	Выбор функций терминала вывода данных X4	Как в предыдущем	1	0	×

6 Таблица параметров функций

F08.22	Выбор функций терминала ввода данных X5	Как в предыдущем	1	0	×
F08.23	Выбор функций терминала ввода данных X6	Как в предыдущем	1	0	×
F08.24	Выбор функций терминала ввода данных X7	Как в предыдущем	1	0	×
F08.25	Выбор функций терминала ввода данных X8	Как в предыдущем	1	0	×
F08.26	Выбор режима прямого/обратного хода	0: Двухпроводный режим управления 1 1: Двухпроводный режим управления 2 2: Двухпроводный режим управления 3 (мономпульсный режим управления) 3: Трехпроводный режим управления 1 4: Трехпроводный режим управления 2	1	0	×
F08.27	Установка значений внутреннего счетчика	0-65535	1	0	○
F08.28	Настройка заданных значений внутреннего счетчика	0-65535	1	0	○
F08.29	Установка значений внутреннего таймера	0.1-6000.0с	0.1с	60.0с	○
F08.30	Значение частоты датчика импульсного терминала	0.01-10.00Гц (только для заданного X1:X2 датчика)	0.01Гц	1.00Гц	○
F08.31	Зарезервировано				

## F09—Группа параметров функций включения-выключения аналогового выхода

Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F09.00	Настройка вывода открытого коллектора выходного терминала Y1	0: терминал не используется 1: работа(ход) 2: ход по часовой стрелке 3: ход против часовой стрелки 4: торможение постоянным током 5: ход, подготовка к остановке (напряжение шины питания нормальное, без сбоев, нет запрещенного хода, состояние получения команд хода) 6: отображение команды остановки 7: ток не обнаружен 8: обнаружен сверхток 9: поступление тока 1 10: поступление тока 2 11: нет частоты выхода 12: поступление частотного сигнала (FAR) 13: сигнал с обнаруживаемым уровнем частоты 1(FDT1) 14: сигнал с обнаруживаемым уровнем частоты 2(FDT2) 15: поступление выходной частоты верхнего предела (FHL) 16: поступление выходной частоты нижнего предела (FLI) 17: поступление выходной частоты 1 18: поступление выходной частоты 2 19: предупредительный сигнал перегрузки (OL) 20: останов по перенапряжению (LU) 21: останов из-за внешней ошибки (EXT) 22: отказ 23: сигнал ошибки 24: работа простого ПЛК 25: завершение работы секции простого ПЛК 26: завершение цикла работы простого ПЛК	1	0	×

6 Таблица параметров функций

		<p>27: остановка работы простого ПЛК  28: верхний и нижний пределы траверсной частоты  29: достижение заданной длины  30: достижение максимального значения внутреннего счетчика  31: достижение желаемого значения внутреннего счетчика  32: поступление выходного сигнала внутреннего таймера—0.5с  33: окончание времени остановки работы  34: окончание времени начала работы  35: достижение времени установки хода  36: достижение времени установки включения питания  37: переменная частота 1го насоса  38: частота питания 1го насоса  39: переменная частота 2го насоса  40: частота питания 2го насоса  41: обеспечение передачи данных  42-60: зарезервировано  0: терминал не используется  1: работа(ход)  2: ход почасовой стрелке  3: ход против часовой стрелки  4: торможение постоянным током  5: ход, подготовка к остановке (напряжение шины питания нормальное, без сбоев, нет запрещенного хода, состояние получения команд хода)  6: отображение команды остановки  7: ток не обнаружен  8: обнаружен сверхток  9: поступление тока 1  10: поступление тока 2  11: нет частоты выхода  12: поступление частотного сигнала (FAR)  13: сигнал с обнаруживаемым уровнем частоты 1(FDT1)  14: сигнал с обнаруживаемым уровнем частоты 2(FDT2)  15: поступление выходной частоты верхнего предела (FHL)  16: поступление выходной частоты нижнего предела (FLL)  17: поступление выходной частоты 1  18: поступление выходной частоты 2  19: предупредительный сигнал перегрузки (OL)  20: останов по перенапряжению (LU)  21: останов из-за внешней ошибки (EXT)  22: отказ  23: сигнал ошибки  24: работа простого ПЛК  25: завершение работы секции простого ПЛК  26: завершение цикла работы простого ПЛК  27: остановка работы простого ПЛК  28: верхний и нижний пределы траверсной частоты  29: достижение заданной длины  30: достижение максимального значения внутреннего счетчика  31: достижение желаемого значения внутреннего счетчика  32: поступление выходного сигнала внутреннего таймера—0.5с  33: окончание времени остановки работы  34: окончание времени начала работы  35: достижение времени установки хода  36: достижение времени установки включения питания  37: переменная частота 1го насоса  38: частота питания 1го насоса  39: переменная частота 2го насоса</p>			
--	--	--	--	--	--

		40: частота питания 2го насоса 41: обеспечение передачи данных 42: ограничение скорости управления моментом 43–60: зарезервировано			
F09.01	Настройка вывода открытого коллектора выходного терминала Y2	Как в предыдущем	1	0	×
F09.02	Настройка вывода открытого коллектора выходного терминала Y3	Как в предыдущем	1	0	×
F09.03	Настройка вывода открытого коллектора выходного терминала Y4	Как в предыдущем	1	0	×
F09.04	Настройка вывода программируемого реле	Как в предыдущем	1	22	×
F09.05	Амплитуда обнаружения поступления частоты (FAR)	0.00–50.00Гц	0.01Гц	5.00Гц	○
F09.06	Уровень FDT1 (уровень частоты)	0.00Гц–Верхний предел частоты	0.01Гц	10.00Гц	○
F09.07	FDT1	0.00–50.00Гц	0.01Гц	1.00Гц	○
F09.08	Уровень FDT2 (уровень частоты)	0.00Гц–Верхний предел частоты	0.01Гц	10.00Гц	○
F09.09	Запаздывание FDT2	0.00–50.00Гц	0.01Гц	1.00Гц	○
F09.10	Значение обнаружения сигнала нулевой частоты	0.00Гц–Верхний предел частоты	0.01Гц	0.00Гц	○
F09.11	Обратный ход нулевой частоты	0.00Гц–Верхний предел частоты	0.01Гц	0.00Гц	○
F09.12	Амплитуда обнаружения нулевого тока	0.0–50.0%	0.1%	0.0%	○
F09.13	Время обнаружения нулевого тока	0.00–60.00с	0.01с	0.1с	○
F09.14	сверхтока	0.0–250.0%	0.1%	160.0%	○
F09.15	Время обнаружения сверхтока	0.00–60.00с	0.01с	0.00с	○
F09.16	Значение обнаружения поступления тока 1	0.0–250.0%	0.1%	100.0%	○
F09.17	Ширина тока 1	0.0–100.0%	0.1%	0.0%	○
F09.18	Значение обнаружения поступления тока 2	0.0–250.0%	0.1%	100.0%	○
F09.19	Ширина тока 2	0.0–100.0%	0.1%	0.0%	○
F09.20	Значение обнаружения поступления частоты 1	0.00Гц–Верхний предел частоты	0.01Гц	50.00Гц	○
F09.21	Ширина обнаружения поступления частоты 1	0.00Гц–Верхний предел частоты	0.01Гц	0.00Гц	○
F09.22	Значение обнаружения поступления частоты 2	0.00Гц–Верхний предел частоты	0.01Гц	50.00Гц	○
F09.23	Ширина обнаружения поступления частоты 2	0.00Гц–Верхний предел частоты	0.01Гц	0.00Гц	○
F09.24	Настройка положительно и отрицательной логики выходного терминала	0000–FFFF (расширение)	1	0000	○
F09.25	Время задержки закрытия выхода Y1	0.000–50.000с	0.001с	0.000с	○
F09.26	Время задержки отключения выхода Y1	0.000–50.000с	0.001с	0.000с	○

6 Таблица параметров функций

F09.27	Время задержки закрытия выхода Y2	0.000–50.000с	0.001с	0.000с	○
F09.28	Время задержки отключения выхода Y2	0.000–50.000с	0.001с	0.000с	○
F09.29	Время задержки закрытия выхода Y3	0.000–50.000с	0.001с	0.000с	○
F09.30	Время задержки отключения выхода Y3	0.000–50.000с	0.001с	0.000с	○
F09.31	Время задержки закрытия выхода Y4	0.000–50.000с	0.001с	0.000с	○
F09.32	Время задержки отключения выхода Y4	0.000–50.000с	0.001с	0.000с	○
F09.33	Время задержки закрытия выхода реле	0.000–50.000с	0.001с	0.000с	○
F09.34	Время задержки отключения выхода реле	0.000–50.000с	0.001с	0.000с	○
F09.35	Выбор аналогового выхода (AO1)	0: выходная частота перед компенсацией скольжения (0.00Гц-Верхний предел частоты) 1: выходная частота после компенсации скольжения (0.00Гц-Верхний предел частоты) 2: установка частоты(0.00Гц– Верхний предел частоты) 3: установка основной частоты (0.00Гц Гц– Верхний предел частоты) 4: установка вспомогательной частоты (0.00Гц Гц– Верхний предел частоты) 5: выходной ток 1(0–2х номинальный ток преобразователя) 6: выходной ток 2(0–3х номинальный ток двигателя) 7: выходное напряжение (0–1.2х номинального напряжения нагрузки двигателя) 8: напряжение шины питания (0–1.5х номинального напряжения шины питания) 9: скорость двигателя (0–3 номинальной скорости) 10: обеспечение ПИД-регулирования (0.00-10.00В) 11: обратная связь ПИД-регулирования (0.00-10.00В) 12: AI1(0.00-10.00В или 4–20мА) 13: AI2(-10.00-10.00В или 4–20мА) 14: обеспечение передачи данных 15: скорость вращения ротора двигателя (0.00Гц– Верхний предел частоты) 16: текущий установленный момент (0–2х номинальных момента) 17: текущий выходной момент (0–2х номинальных момента) 18: текущий момент тока (0–2х номинальный ток двигателя) 19: текущий поток тока (0–1х номинальный поток тока двигателя) 20–25: Зарезервировано	1	0	○
F09.36	Выбор аналогового выхода (AO2)	Как в предыдущем	1	0	○
F09.37	Выбор функций цифрового выхода DO (с вторичным использованием Y4)	Как в предыдущем	1	0	○
F09.38	Зарезервировано				○
F09.39	Время фильтрации аналогового выхода (AO1)	0.0–20.0с	0.1с	0.0с	○
F09.40	Коэффициент усиления аналогового выхода (AO1)	0.00–2.00	0.01	1.00	○

6 Таблица параметров функций

F09.41	Отклонение аналогового выхода (АО1)	0.0–100.0%	0.1%	0.0%	○
F09.42	Время фильтрации аналогового выхода (АО2)	0.0–20.0с	0.1с	0.0с	○
F09.43	Коэффициент усиления аналогового выхода (АО2)	0.00–2.00	0.01	1.00	○
F09.44	Отклонение аналогового выхода (АО2)	0.0–100.0% (выходной терминал АО2 с повторным использованием Y3)	0.1%	0.0%	○
F09.45	Время фильтрации цифрового выхода DO	0.0–20.0с	0.1с	0.0с	○
F09.46	Коэффициент усиления цифрового выхода DO	0.00–2.00	0.01	1.00	○
F09.47	Максимальная импульсная частота выхода DO	0.1–20.0кГц	0.1кГц	10.0кГц	○
F09.48	Зарезервировано				
F09.49	Зарезервировано				
F09.50	Зарезервировано				

F10—Группа параметров функций простого ПЛК / Многоскоростного режима

Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F10.00	Рабочие настройки простого ПЛК	Единицы: выбор рабочего режима 0: бездействие 1: останов после одного цикла 2: удерживать конечное значение после одного цикла 3: непрерывный цикл Десятки: выбор режима перезапуска при прерванном ходе 0: перезапуск с первой фазы 1: продолжение работы с фазовой частотой на момент прерывания 2: продолжение работы с текущей частотой на момент прерывания Сотни: единицы времени работы ПЛК 0: секунды 1: минуты Тысячи: выбор памяти при выключении питания 0: без памяти 1: при выключении фазы резервного питания, выключении частоты питания записывается текущее состояние ПЛК; содержит фазу при выключении, рабочую частоту, время работы.	1	0000	×
F10.01	Установка шага 1	000H–E22H Единицы: установка частоты 0: многоступенчатая частота $i$ ( $i=1-15$ ) 1: частота, зависящая от комплексной (основной и вспомогательной) частоты 2: зарезервировано Десятки: выбор направления работы 0: прямой ход 1: обратный ход 2: определяется командой Сотни : выбор времени ускорения/замедления (ACC/DEC) 0: время ACC/DEC 1 1: время ACC/DEC 2 2: время ACC/DEC 3 3: время ACC/DEC 4 4: время ACC/DEC 5 5: время ACC/DEC 6	1	000	○

6 Таблица параметров функций

		6: время ACC/DEC 7 7: время ACC/DEC 8 8: время ACC/DEC 9 9: время ACC/DEC 10 A: время ACC/DEC 11 B: время ACC/DEC 12 C: время ACC/DEC 13 D: время ACC/DEC 14 E: время ACC/DEC 15			
F10.02	Установка шага 2	000H-E22H	1	000	○
F10.03	Установка шага 3	000H-E22H	1	000	○
F10.04	Установка шага 4	000H-E22H	1	000	○
F10.05	Установка шага 5	000H-E22H	1	000	○
F10.06	Установка шага 6	000H-E22H	1	000	○
F10.07	Установка шага 7	000H-E22H	1	000	○
F10.08	Установка шага 8	000H-E22H	1	000	○
F10.09	Установка шага 9	000H-E22H	1	000	○
F10.10	Установка шага 10	000H-E22H	1	000	○
F10.11	Установка шага 11	000H-E22H	1	000	○
F10.12	Установка шага 12	000H-E22H	1	000	○
F10.13	Установка шага 13	000H-E22H	1	000	○
F10.14	Установка шага 14	000H-E22H	1	000	○
F10.15	Установка шага 15	000H-E22H	1	000	○
F10.16	Рабочее время шага 1	0-6000.0	0.1	10.0	○
F10.17	Рабочее время шага 2	0-6000.0	0.1	10.0	○
F10.18	Рабочее время шага 3	0-6000.0	0.1	10.0	○
F10.19	Рабочее время шага 4	0-6000.0	0.1	10.0	○
F10.20	Рабочее время шага 5	0-6000.0	0.1	10.0	○
F10.21	Рабочее время шага 6	0-6000.0	0.1	10.0	○
F10.22	Рабочее время шага 7	0-6000.0	0.1	10.0	○
F10.23	Рабочее время шага 8	0-6000.0	0.1	10.0	○
F10.24	Рабочее время шага 9	0-6000.0	0.1	10.0	○
F10.25	Рабочее время шага 10	0-6000.0	0.1	10.0	○
F10.26	Рабочее время шага 11	0-6000.0	0.1	10.0	○
F10.27	Рабочее время шага 12	0-6000.0	0.1	10.0	○
F10.28	Рабочее время шага 13	0-6000.0	0.1	10.0	○
F10.29	Рабочее время шага 14	0-6000.0	0.1	10.0	○
F10.30	Рабочее время шага 15	0-6000.0	0.1	10.0	○
F10.31	Многоскоростная частота 1	0.00Гц- Верхний предел частоты	0.01Гц	5.00Гц	○
F10.32	Многоскоростная частота 2	0.00Гц- Верхний предел частоты	0.01Гц	10.00Гц	○
F10.33	Многоскоростная частота 3	0.00Гц- Верхний предел частоты	0.01Гц	20.00Гц	○
F10.34	Многоскоростная частота 4	0.00Гц- Верхний предел частоты	0.01Гц	30.00Гц	○
F10.35	Многоскоростная частота 5	0.00Гц- Верхний предел частоты	0.01Гц	40.00Гц	○
F10.36	Многоскоростная частота 6	0.00Гц- Верхний предел частоты	0.01Гц	45.00Гц	○
F10.37	Многоскоростная частота 7	0.00Гц- Верхний предел частоты	0.01Гц	50.00Гц	○
F10.38	Многоскоростная частота 8	0.00Гц- Верхний предел частоты	0.01Гц	5.00Гц	○
F10.39	Многоскоростная частота 9	0.00Гц- Верхний предел частоты	0.01Гц	10.00Гц	○
F10.40	Многоскоростная частота 10	0.00Гц- Верхний предел частоты	0.01Гц	20.00Гц	○
F10.41	Многоскоростная частота 11	0.00Гц- Верхний предел частоты	0.01Гц	30.00Гц	○
F10.42	Многоскоростная частота 12	0.00Гц- Верхний предел частоты	0.01Гц	40.00Гц	○
F10.43	Многоскоростная частота 13	0.00Гц- Верхний предел частоты	0.01Гц	45.00Гц	○
F10.44	Многоскоростная частота 14	0.00Гц- Верхний предел частоты	0.01Гц	50.00Гц	○
F10.45	Многоскоростная частота 15	0.00Гц- Верхний предел частоты	0.01Гц	50.00Гц	○

F11—Группа параметров функций ПИД-регулятора обратной связи					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F11.00	Выбор управления обратной связью	0: PID контроль полного цикла хода недоступен 1: PID контроль полного цикла хода доступен	1	0	×
F11.01	Выбор канала установки заданной величины	0: цифровой канал 1: AI1 канал 2: AI2 аналоговый канал 3: EA11 аналоговый канал 4: EA12 аналоговый канал 5: импульсный канал 6: канал порта передачи данных 7: зарезервировано	1	0	○
F11.02	Выбор канала обратной связи	0: AI1 аналоговый вход 1: AI2 аналоговый вход 2: EA11 аналоговый вход (расширенный) 3: EA12 аналоговый вход (расширенный) 4: AI1+AI2 5: AI1 -AI2 6: Min {AI1, AI2} 7: Max {AI1, AI2} 8: импульсный вход	1	0	○
F11.03	Время фильтрации канала установки заданной величины	0.01–50.00с	0.01с	0.20с	×
F11.04	Время фильтрации канала обратной связи	0.01–50.00с	0.01с	0.10с	×
F11.05	Время фильтрации выхода ПИД-регулятора	0.00–50.00мс	0.01с	0.00с	○
F11.06	Цифровая установка заданной величины	0.00–10.00В	0.01В	1.00В	○
F11.07	Пропорциональный коэффициент усиления K <sub>p</sub>	0.000–9.999	0.001	0.100	○
F11.08	Интегральный коэффициент усиления K <sub>i</sub>	0.000–9.999	0.001	0.100	○
F11.09	Дифференциальный коэффициент усиления K <sub>d</sub>	0.000–9.999	0.001	0.000	○
F11.10	Простой цикла T	0.01–1.00с	0.01с	0.10с	○
F11.11	Предел отклонения	0.0–20.0% соответствует процентному соотношению заданной величины	0.1%	2.0%	○
F11.12	Предел амплитуды дифференциального ПИД-регулирования	0.00–100.00%	0.01%	0.10%	○
F11.13	Характеристики управления обратной связью	0: прямое действие 1: обратное действие	1	0	○
F11.14	Положительно-отрицательные характеристики канала обратной связи	0: положительная 1: отрицательная характеристика	1	0	○
F11.15	Верхний предел частоты ПИД-регулирования	0.00Гц– Верхний предел частоты	0.01Гц	50.00Гц	○
F11.16	Нижний предел частоты ПИД-регулирования	0.00Гц– Верхний предел частоты	0.01Гц	0.00Гц	○
F11.17	Выбор интегрального регулирования	0: когда интеграл достигает порога интервала ПИД-регулятора, остановить интегральную подстройку 1: когда интеграл достигает порога интервала ПИД-регулятора, продолжить подстройку порогового значения	1	0	○
F11.18	Порог интегрального интервала ПИД-регулятора	0.0–100.0%	0.1%	100.0%	○
F11.19	Предустановленная частота обратной связи	0.00Гц– Верхний предел частоты	0.01Гц	0.00Гц	○
F11.20	Время удержания предустановленной частоты обратной связи	0.0–6000.0с	0.1с	0.0с	○



6 Таблица параметров функций

F11.21	Выбор инверсии выхода обратной связи	0: выход обратной связи минус, работа на нижнем пределе частоты. 1: выход обратной связи минус, обратный ход (за счет установки направления хода) 2: определяется текущими настройками	1	2	○
F11.22	Верхний предел инверсной частоты выхода обратной связи	0.00Гц~Верхний предел частоты	0.01Гц	50.00Гц	○
F11.23	Множественный ввод величины обратной связи 1	0.00–10.00В	0.01В	0.00В	○
F11.24	Множественный ввод величины обратной связи 2	0.00–10.00В	0.01В	0.00В	○
F11.25	Множественный ввод величины обратной связи 3	0.00–10.00В	0.01В	0.00В	○
F11.26	Множественный ввод величины обратной связи 4	0.00–10.00В	0.01В	0.00В	○
F11.27	Множественный ввод величины обратной связи 5	0.00–10.00В	0.01В	0.00В	○
F11.28	Множественный ввод величины обратной связи 6	0.00–10.00В	0.01В	0.00В	○
F11.29	Множественный ввод величины обратной связи 7	0.00–10.00В	0.01В	0.00В	○

F12—Группа параметров функций подачи воды постоянного давления

Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F12.00	Выбор режима подачи воды постоянного давления	0: без подачи воды постоянного давления 1: выбор преобразователя для установления один привод два режима 2: выбор платы расширения для установления один привод два режима 3: выбор платы расширения для установления один привод три режима 4: выбор платы расширения для установления один привод четыре режима	1	0	×
F12.01	Установка целевого давления	0.000–диапазон удаленного измерителя давления	0.001 МПа	0.200 МПа	○
F12.02	Порог частоты в связном режиме	0.00Гц–Верхний предел частоты	0.01Гц	30.00Гц	○
F12.03	Порог давления в активном состоянии	0.000– диапазон удаленного измерителя давления	0.001 МПа	0.150 МПа	○
F12.04	Время задержки бездействия	0.0–6000.0с	0.1с	0.0с	○
F12.05	Время задержки включения	0.0–6000.0с	0.1с	0.0с	○
F12.06	Диапазон удаленного манометра	0.001–9.999МПа	0.001 МПа	1.000 МПа	○
F12.07	Допустимое отклонение верхнего предела частоты и нижнего предела частоты при подключении или отключении насоса	0.1–100.0%	0.1%	1.0%	○
F12.08	Время переключения насосов	0.0–999.9с	0.1с	5.0с	○
F12.09	Время задержки переключения электромагнитного замыкателя	0.1–10.0с	0.1с	0.5с	○

F12.10	Временной интервал автоматического переключения	0000-9999 минут	1	0	×
F12.11	Выбор режима включения	0: Включение при значении F12.03 1: Включение при значении F12.12*F12.01	1	1	○
F12.12	Коэффициент давления при включении	0.01-0.99	0.01	0.75	○
F12.13	Зарезервировано				
F12.14	Зарезервировано				

## F13—Группа параметров функций управления траверсным ходом / ходом заданной длины

Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F13.00	Выбор функции траверсного хода	0: траверсный ход не используется 1: траверсный ход используется	1	0	×
F13.01	Рабочий режим траверсного хода	Единицы: ввод режима 0: автоматический ввод 1: ввод вручную через терминал Десятки: 0: переменное качание 1: фиксированное качание Сотни: выбор режима запуска остановки траверсного хода 0: перезапуск 1: запуск согласно последней записи останова Тысячи: выбор состояния резерва траверсного хода 0: без резерва 1: с резервом	1	0000	×
F13.02	Значение частоты качания траверсного хода	0.0-50.0%	0.1%	10.0%	○
F13.03	Внезапный скачок частоты	0.0-50.0%	0.1%	2.0%	○
F13.04	Цикл траверсного хода	0.1-999.9с	0.1с	10.0с	○
F13.05	Время нарастания треугольной волны	0.0-98.0% (Цикл траверсного хода)	0.1%	50.0%	○
F13.06	Предустановленная частота траверсного хода	0.00-400.00Гц	0.01Гц	0.00Гц	○
F13.07	Время ожидания предустановленной частоты траверсного хода	0.0-6000.0с	0.1с	0.0с	○
F13.08	Установка длины	0-65535м	1м	0м	○
F13.09	Число импульсов на ось за цикл	1-10000	1	1	○
F13.10	Периметр оси	0.01 ~ 100.00см	0.01см	10.00см	○
F13.11	Зарезервировано				
F13.12	Коэффициент подстройки длины	0.001-1.000	0.001	1.000	○
F13.13	После достижения длины: управление записью длины	0: автоматический перезапуск 1: без изменений	0	1	○
F13.14	Процедура записи длины после остановки	0: автоматический перезапуск 1: без изменений	0	1	○

6 Таблица параметров функций

F14—Группа параметров векторного управления					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F14.00	Выбор управления скоростью/моментом	0: управление скоростью 1: управление моментом (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	1	0	○
F14.01	Пропорциональное усиление высокоскоростной системы управления скоростью	0.1~40.0 (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.1	20.0	○
F14.02	Интегральное время высокоскоростной системы управления скоростью	0.001~10.000с (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.001с	0.040с	○
F14.03	Пропорциональное усиление низкоскоростной системы управления скоростью	0.1~80.0 (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.1	20.0	○
F14.04	Интегральное время низкоскоростной системы управления скоростью	0.001~10.000с (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.001с	0.020с	○
F14.05	Частота переключения параметров системы управления скоростью	0.001ц~20.00Гц (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.01Гц	5.00Гц	○
F14.06	Коэффициент устойчивости низкочастотного энергоснабжения	0~50 (данный параметр активен, если F00.24=1)	1	16	○
F14.07	Пропорциональное усиление системы управления током	1~500 (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	1	70	○
F14.08	Интегральное время системы управления током	0.1~100.0мс (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.1мс	4.0мс	○
F14.09	Предельное значение тока крутящего момента электропривода	0.0~250.0% (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2 или 3)	0.1%	180.0%	×
F14.10	Предельное значение тока крутящего момента тормоза	0.0~250.0% (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.1%	180.0%	×
F14.11	Коэффициент ослабления магнитного потока асинхронного двигателя	20.0~100.0% (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.1%	80.0%	○
F14.12	Минимальный коэффициент магнитного потока асинхронного двигателя	10.0~80.0% (данный параметр активен, если F00.24=2)	0.1%	10.0%	○
F14.13	Выбор канала задания момента	0: цифровая установка 1: AI1 аналоговая установка 2: AI2 аналоговая установка 3: установка регулировкой UP/DOWN (вверх/вниз) на терминале 4: установка через порт передачи данных 5: EA11 аналоговая установка (расширение) 6: EA12 аналоговая установка (расширение) 7: быстрая импульсная установка (необходимо выбрать соответствующую функцию терминала X8) 8: импульсно-широтная установка через терминал (необходимо выбрать соответствующую функцию терминала X8) Примечание: данный параметр активен, если F00.24=1 или 2.	1	0	×
F14.14	Установка полярности момента	00~11 Единицы : Установка полярности момента 0: положительная 1: отрицательная Десятки : полярность компенсации момента 0: такая же, как заданное направление момента 1: противоположно заданному направлению момента Примечание: данный параметр активен, если F00.24=1 или 2.	1	00	○
F14.15	Значение при цифровом задании момента	0.0~200.0% (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.1%	0.0%	○

6 Таблица параметров функций

F14.16	Выбор канала ограничения скорости прямого хода в режиме управления моментом	0: цифровая установка 1: AI1 аналоговая установка 2: AI2 аналоговая установка 3: установка регулировкой UP/DOWN (вверх/вниз) на терминале 4: установка через порт передачи данных 5: EA11 аналоговая установка (расширение) 6: EA12 аналоговая установка (расширение) 7: быстрая импульсная установка (необходимо выбрать соответствующую функцию терминала X8) 8: импульсно-широтная установка через терминал (необходимо выбрать соответствующую функцию терминала X8) Примечание: данный параметр активен, если F00.24=1 или 2.	1	0	×
F14.17	Выбор канала ограничения скорости обратного хода в режиме управления моментом	0: цифровая установка 1: AI1 аналоговая установка 2: AI2 аналоговая установка 3: установка регулировкой UP/DOWN (вверх/вниз) на терминале 4: установка через порт передачи данных 5: EA11 аналоговая установка (расширение) 6: EA12 аналоговая установка (расширение) 7: быстрая импульсная установка (необходимо выбрать соответствующую функцию терминала X8) 8: импульсно-широтная установка через терминал (необходимо выбрать соответствующую функцию терминала X8) Примечание: данный параметр активен, если F00.24=1 или 2.	1	0	×
F14.18	Значение ограничения скорости прямого хода в режиме управления моментом	0.00Гц– Верхний предел частоты (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.01Гц	50.00Гц	○
F14.19	Значение ограничения скорости обратного хода в режиме управления моментом	0.00Гц– Верхний предел частоты (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.01Гц	50.00Гц	○
F14.20	Установка времени ускорения/замедления момента	0.000–60.000с (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.001с	0.100с	○
F14.21	Компенсация момента	0.0–100.0% (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.1%	0.0%	○
F14.22	Коэффициент настройки положительного усиления момента	50.0–150.0%(данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.1%	100.0%	○
F14.23	Коэффициент настройки отрицательного усиления момента	50.0–150.0% (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.1%	100.0%	○
F14.24	Коэффициент прерывания потока	0.0–300.0(данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.1%	0.0%	○
F14.25	Постоянная времени запуска предвозбуждения	0.1 ~ 3.0 (данный параметр активен, если F00.24=1)	0.1	0.5	×
F14.26	Пропорциональное усиление системы управления скоростью	0.010–6.000 (данный параметр активен, если F00.24=3)	0.001	0.500	○
F14.27	Интегральная постоянная времени системы управления скоростью	0.010–9.999 (данный параметр активен, если F00.24=3)	0.001	0.360	○
F14.28	Коэффициент стабилизации двигателя	10 ~ 300 (данный параметр активен, если F00.24=3)	1	100	○
F14.29	Компенсационное усиление при подавлении вибрации	100.0–130.0% (данный параметр активен, если F00.24=3)	0.1%	100.0%	○
F14.30	Предельная частота компенсации момента	0.00Гц– Верхний предел частоты (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.01Гц	0.00Гц	○

6 Таблица параметров функций

F15—Группа параметров асинхронного двигателя					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F15.00	Зарезервировано				
F15.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя	0.1–999.9	0.1 кВт	В зависимости от типа двигателя	×
F15.02	Номинальное напряжение асинхронного двигателя	1–690В	1В	В зависимости от типа двигателя	×
F15.03	Номинальный ток асинхронного двигателя	0.1–6553.5А	0.1А	В зависимости от типа двигателя	×
F15.04		0.00–400.00Гц	0.01Гц	В зависимости от типа двигателя	×
F15.05	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя	0–60000об/мин	1 об/мин	В зависимости от типа двигателя	×
F15.06	Количество выводов асинхронного двигателя	1–7	1	2	×
F15.07	Сопrotивление статора асинхронного двигателя	0.001–65.535 Ом (мощность преобразователя < 7.5кВт) 0.0001–6.5535 Ом (мощность преобразователя ≥ 7.5кВт)	0.001 Ом 0.0001 Ом	В зависимости от типа двигателя	×
F15.08	Сопrotивление ротора асинхронного двигателя	0.001–65.535 Ом (мощность преобразователя < 7.5кВт) 0.0001–6.5535 Ом (мощность преобразователя ≥ 7.5кВт)	0.001 Ом 0.0001 Ом	В зависимости от типа двигателя	×
F15.09	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя	0.01–655.35мГн (мощность преобразователя < 7.5кВт) 0.001–65.535 мГн (мощность преобразователя ≥ 7.5кВт)	0.01 мГн 0.001 мГн	В зависимости от типа двигателя	×
F15.10	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя	0.1–6553.5 мГн (мощность преобразователя < 7.5кВт) 0.01–655.35 мГн (мощность преобразователя ≥ 7.5кВт)	0.1 мГн 0.01 мГн	В зависимости от типа двигателя	×
F15.11	Ток холостого хода асинхронного двигателя	0.01–655.35А	0.01А	В зависимости от типа двигателя	×
F15.12	Зарезервировано				
F15.13	Зарезервировано				
F15.14	Зарезервировано				
F15.15	Зарезервировано				
F15.16	Зарезервировано				
F15.17	Зарезервировано				
F15.18	Зарезервировано				
F15.19	Выбор параметров самонастройки двигателя	0: бездействие 1: остановка асинхронного двигателя для самонастройки 2: холостой ход асинхронного двигателя для самонастройки 3: зарезервировано Примечания: (1) Перед настройкой необходимо непосредственно ввести данные с заводской таблички. (2) Группа параметров двигателя может иметь особые значения по умолчанию, или быть исправленной пользователем, или самонастроена. (3) При изменении параметра F15.01, другие параметры двигателя будут установлены в значения по умолчанию автоматически.	1	0	×

F15.20	Зарезервировано				
F15.21	Зарезервировано				
F15.22	Зарезервировано				

F16—Группа параметров датчика обратной связи					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F16.00	Зарезервировано				
F16.01	Номер линии датчика	1–10000	1	1024	○
F16.02	Направление датчика	Единицы : последовательность фаз АВ 0: Прямое направление 1: Обратное направление Десятки : Зарезервировано	1	00	×
F16.03		0.001–60.000	0.001	1.000	○
F16.04	Коэффициент фильтрации датчика	5–100	1	15	○
F16.05	Зарезервировано				
F16.06	Зарезервировано				
F16.07	Зарезервировано				
F16.08	Зарезервировано				
F16.09	Зарезервировано				
F16.10	Зарезервировано				
F16.11	Зарезервировано				
F16.12	Зарезервировано				
F16.13	Зарезервировано				

F17—Зарезервированная группа параметров 1					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F17.00 ~ F17.20	Зарезервировано				

F18—Группа параметров выделения сигнала					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F18.00	Закрепление управляющей частоты панели управления	0: без закрепления 1: цифровая установка с клавиатуры 2: AI1 аналоговая установка 3: AI2 аналоговая установка 4: установка регулировкой UP/DOWN (вверх/вниз) на терминале 5: установка через порт передачи данных (Modbus и внешняя шина используют ту же основную частоту) 6: EA11 аналоговая установка (расширение) 7: EA12 аналоговая установка (расширение) 8: быстрая импульсная установка (необходимо выбрать соответствующую функцию терминала X8) 9: импульсно-широтная установка через терминал (необходимо выбрать соответствующую функцию терминала X8) 10: установка с датчика терминала (определяется X1, X2) 11–15 : Зарезервировано	1	0	○

6 Таблица параметров функций

F18.01	Закрепление управляющей частоты терминала	Как в предыдущем	1	0	○
F18.02	Закрепление управляющей частоты последовательного порта передачи данных	Как в предыдущем	1	0	○
F18.03	Цифровая установка частоты функции интегрального управления	Единицы: интегральное управление UP/DW (вверх/вниз) на клавиатуре 0: интегральная функция 1: без интегральной функции Десятки: интегральное управление UP/DW (вверх/вниз) на терминале 0: интегральная функция 1: без интегральной функции	1	00	○
F18.04	Интегральное воздействие UP/DOWN (вверх/вниз) на клавиатуре	0.01–50.00Гц	0.01Гц	0.10Гц	○
F18.05	Установка размера одного шага неинтегрального управления с клавиатуры	0.01–10.00Гц	0.01Гц	0.01Гц	○
F18.06	Интегральное воздействие UP/DOWN (вверх/вниз) с терминала	0.01–50.00Гц	0.01Гц	0.20Гц	○
F18.07	Установка размера одного шага неинтегрального управления с терминала	0.01–10.00Гц	0.01Гц	0.10Гц	○
F18.08	Контроль статизма падения частоты	0.00–10.00Гц	0.01Гц	0.00Гц	○
F18.09	Установка общего времени включенного состояния	0–65535 часов	1	0	○
F18.10	Установка общего времени рабочего состояния	0~65535 часов	1	0	○
F18.11	Включение функции отсчета времени работы	0: выключена 1: включена	1	0	○
F18.12	Время остановки отсчета времени работы	0.1–6500.0мин	0.1мин	2.0 мин	○
F18.13	Поступление текущего времени наработки	0.0–6500.0мин	0.1мин	1.0 мин	○
F18.14	Выбор UP/DOWN (вверх/вниз) на клавиатуре в режиме мониторинга	0: подстройка значения частоты обеспечивается с клавиатуры 1: цифровая подстройка значения частоты обеспечивается ПИД-регулированием 2–6: Зарезервировано	1	0	○
F18.15	Конечная частота ограничения вибрации при V/F-управлении	0.00Гц~Верхний предел частоты	0.01Гц	50.00Гц	○
F18.16	Выбор управления моментом с обратной связью	0: управление моментом без обратной связи 1: управление моментом с обратной связью Примечание: данный параметр активен, если F00.24=1 или 2	1	1	○
F18.17	Зарезервировано				
F18.18	Зарезервировано				
F18.19	Зарезервировано				
F18.20	Зарезервировано				
F18.21	Зарезервировано				
F18.22	Зарезервировано				
F18.23	Зарезервировано				
F18.24	Зарезервировано				

F19—Группа параметров функций защиты					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F19.00	Время ожидания перезапуска при отключении питания	0.0–20.0с (0 означает отсутствие функции запуска)	0.1с	0.0с	×
F19.01	Время самовосстановления при отказе	0–10 (0 означает отсутствие функции автоматического перезапуска)	1	0	×
F19.02	Интервал времени самовосстановления при отказе	0.5–20.0с	0.1с	5.0с	×
F19.03	Выбор действия по защите двигателя от перегрузки	0: сигнал: непрерывная работа 1: сигнал, остановка в режиме ожидания 2: сбой, свободное ожидание	1	2	×
F19.04	Коэффициент защиты двигателя от перегрузки	20.0–200.0% (номинальный ток двигателя)	0.1%	150.0%	×
F19.05	Выбор действия при предупредительном сигнале обнаружения перегрузки преобразователя	0: постоянное обнаружение 1: обнаружение при постоянной скорости	1	0	×
F19.06	Уровень предупредительного сигнала обнаружения перегрузки преобразователя	20–180% (номинальный ток преобразователя)	1%	130%	○
F19.07	Время задержки предупредительного сигнала обнаружения перегрузки преобразователя	0.0–20.0с	0.1с	5.0с	○
F19.08	Уровень сигнала обнаружения перегрузки двигателя	0.0–120.0% (номинальный ток двигателя)	0.1%	50.0%	○
F19.09	Время сигнала обнаружения перегрузки двигателя	0.1–60.0с	0.1с	2.0с	○
F19.10	Действие при сигнале обнаружения перегрузки двигателя	Единицы: выбор обнаружения 0: сигнал: непрерывная работа 1: постоянное обнаружение во время хода 2: обнаружение только при постоянной скорости Десятки: выбор действия 0: сигнал: непрерывная работа 1: сигнал, остановка в режиме ожидания 2: сбой, свободное ожидание	1	00	○
F19.11	Действие при обнаружении фазовых потерь на входе и выходе, и короткого замыкания	Единицы: фазовые потери на входе 0: без обнаружения 1: сбой, свободное ожидание Десятки: фазовые потери на выходе 0: без обнаружения 1: сбой, свободное ожидание Сотни: включение защиты при обнаружении короткого замыкания питания на землю 0: без обнаружения 1: сбой, свободное ожидание Тысячи: включение защиты при обнаружении короткого замыкания на землю 0: без обнаружения 1: сбой, свободное ожидание	1	1111	○
F19.12	Остановка при повышенном напряжении	0: запрещено 1: разрешено	1	1	×
F19.13	Точка остановки при повышенном напряжении	120–150% (номинальное напряжение шины питания)	1%	125%	×
F19.14	Автоматический предельный уровень тока	110–230% (номинальный ток G-типа)	1%	170%	×
F19.15	Степень ограничения частоты при ограничении тока	0.00–99.99Гц/с	0.011 Гц/с	10.001 Гц/с	×



6 Таблица параметров функций

F19.16	Действия при автоматическом ограничении тока	0: постоянная скорость выключена 1: постоянная скорость включена	1	0	×
F19.17	Коэффициент ограничения тока	150%–250% (номинальный ток G-типа)	1%	230%	×
F19.18	Выбор хода двигателя при мгновенном отключении питания	0:запрещено 1:разрешено	1	0	×
F19.19	Степень падения частоты при мгновенном отключении питания	0.00–99.99Гц/с	0.01 Гц/с	10.00 Гц/с	×
F19.20	Ожидаемое время восстановления напряжения при мгновенном отключении питания	0.00–10.00с	0.01с	0.10с	×
F19.21	Ожидаемое напряжение при мгновенном отключении питания	60–100%( номинальное напряжение шины питания)	1%	80%	×
F19.22	Максимальное разрешенное время простоя при мгновенном отключении питания	0.30–5.00с	0.01с	2.00с	×
F19.23	Выбор действия при отказе внешнего устройства, подключенного через терминал	0: сигнал: непрерывная работа 1: сигнал, остановка в режиме ожидания 2: сбой, свободное ожидание	1	2	×
F19.24	Выбор защиты от включения питания через терминал	0: выключено 1: включено	1	0	×
F19.25	Значение обнаружения потерь подачи	0–100%	1%	0%	○
F19.26	Время обнаружения потерь подачи	0.0–20.0с	0.1с	0.5с	○
F19.27	Значение обнаружения потерь отклика	0–100%	1%	12%	○
F19.28	Время обнаружения потерь отклика	0.0–20.0с	0.1с	0.5с	○
F19.29	Значение обнаружения аномальной амплитуды отклонения	0–100%	1%	50%	○
F19.30	Время обнаружения аномальной амплитуды отклонения	0.0–20.0с	0.1с	0.5с	○
F19.31	Выбор действия защиты	1 Единицы: действие при обнаружении потерь подачи сигнала ПИД-регулятора 0: без обнаружения 1: сигнал: непрерывная работа 2: сигнал, остановка в режиме ожидания 3: сбой, свободное ожидание Десятки: действие при обнаружении потерь обратной связи ПИД-регулятора 0: без обнаружения 1: сигнал: непрерывная работа 2: сигнал, остановка в режиме ожидания 3: сбой, свободное ожидание Сотни: действие при обнаружении ошибки аномальных значений сигнала ПИД-регулятора 0: без обнаружения 1: сигнал: непрерывная работа 2: сигнал, остановка в режиме ожидания 3: сбой, свободное ожидание	1	000	○
F19.32	Выбор действия защиты	2 Единицы: действие при неисправностях передачи данных: включая ошибку и лимитирование времени передачи данных 0: сигнал: непрерывная работа 1: сигнал, остановка в режиме ожидания 2: сбой, свободное ожидание	1	1200	×

		Десятки: выбор действия при неисправностях EPROM 0: сигнал: непрерывная работа 1: сигнал, остановка в режиме ожидания 2: сбой, свободное ожидание Сотни: действия при аномальной работе замыкателя 0: сигнал: непрерывная работа 1: сигнал, остановка в режиме ожидания 2: сбой, свободное ожидание Тысячи: выбор действия при отображении отказа из-за недостаточного напряжения в ходе работы. 0: без обнаружения 1: сбой, свободное ожидание			
F19.33	Зарезервировано				
F19.34	Зарезервировано				
F19.35	Индикация отказа и синхронизация в течение периода восстановления	Единицы: выбор индикации отказа в течение периода автоматического перезапуска 0: действие 1: нет действия Десятки: выбор функции синхронизации ошибки: для получения экрана ошибки перед отключением и т.п. 0: запрещено 1: открыто	1	00	×
F19.36	Выбор частота непрерывного хода при сигнале ошибки	Выбор действия защиты 0: ход на частоте, установленной сейчас 1: ход на верхнем пределе частоты 2: ход на нижнем пределе частоты 3: ход на частоте аварийного простоя	1	0	×
F19.37	Частота аварийного простоя	0.00Гц– Верхний предел частоты	0.01Гц	10.00Гц	×
F19.38	Время обнаружения отключения датчика	0.0–8.0с (без обнаружения, если значение 0)	0.1с	0.0с	○
F19.39	Значение обнаружения превышения скорости	0.0–120.0% (эквивалентно верхнему пределу частоты)	0.1%	120.0%	○
F19.40	Время обнаружения превышения скорости	0.00–20.00с (без обнаружения, если значение 0)	0.01с	0.00с	○
F19.41	Значение обнаружения слишком большого отклонения скорости	0.0–50.0% (эквивалентно верхнему пределу частоты)	0.1%	10.0%	○
F19.42	Время обнаружения слишком большого отклонения скорости	0.00–20.00с (без обнаружения, если значение 0)	0.01с	0.00с	○
F19.43	Коэффициент подавления избыточного напряжения	0.0–100.0%	0.1%	90.0%	○
F19.44	Зарезервировано				

## F20—Группа параметров внутреннего виртуального узла ввода-вывода

Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
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	○

6 Таблица параметров функций

F20.03	Выбор функции виртуального входа VD14	0-90	1	0	○
F20.04	Выбор функции виртуального входа VD15	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 открытия виртуального выхода VDO1	0.00-600.00с	0.01с	0.00с	○
F20.11	Время задержки открытия виртуального выхода VDO2	0.00-600.00с	0.01с	0.00с	○
F20.12	Время задержки открытия виртуального выхода VDO3	0.00-600.00с	0.01с	0.00с	○
F20.13	Время задержки открытия виртуального выхода VDO4	0.00-600.00с	0.01с	0.00с	○
F20.14	Время задержки открытия виртуального выхода VDO4	0.00-600.00с	0.01с	0.00с	○
F20.15	Время задержки закрытия виртуального выхода VDO1	0.00-600.00с	0.01с	0.00с	○
F20.16	Время задержки закрытия виртуального выхода VDO2	0.00-600.00с	0.01с	0.00с	○
F20.17	Время задержки закрытия виртуального выхода VDO3	0.00-600.00с	0.01с	0.00с	○
F20.18	Время задержки закрытия виртуального выхода VDO4	0.00-600.00с	0.01с	0.00с	○
F20.19	Время задержки закрытия виртуального выхода VDO5	0.00-600.00с	0.01с	0.00с	○
F20.20	Управление включением виртуального входа VDI	00-FF	1	00	○
F20.21	Цифровая установка состояния виртуального входа VDI	00-FF	1	00	○
F20.22	Подключение виртуального входа/выхода	00-FF Бит0: соединение VD11 и VDO1 0: положительная логика 1: отрицательная логика Бит1: соединение VD12и VDO2 0: положительная логика 1: отрицательная логика Бит2: соединение VD13 и VDO3 0: положительная логика 1: отрицательная логика Бит3: соединение VD14 и VDO4 0: положительная логика 1: отрицательная логика Бит4: соединение VD15 и VDO5 0: положительная логика 1: отрицательная логика	1	00	○

F21—Зарезервированная группа параметров 2					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F21.00–F21.21	Зарезервировано				

F22—Зарезервированная группа параметров 3					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F22.00 ~ F22.17	Зарезервировано				

F23—Зарезервированная группа параметров 4					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F23.00 ~ F23.17	Зарезервировано				

F24—Зарезервированная группа параметров 5					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F24.00 ~ F24.13	Зарезервировано				

F25—Группа параметров отображения пользовательских настроек					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
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	○

6 Таблица параметров функций

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	○

F25—Группа параметров функции записи отказов

Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F26.00	Запись последнего отказа	0: нет отказа 1: сверхток при ускорении 2: сверхток при замедлении 3: сверхток при постоянной скорости 4: избыточное напряжение при ускорении 5: избыточное напряжение при замедлении 6: избыточное напряжение при постоянной скорости 7: избыточное напряжение при остановке двигателя 8: низкое напряжение во время хода 9: защита привода от перегрузки 10: защита двигателя от перегрузки 11: защита двигателя под нагрузкой 12: фазовые потери на входе 13: фазовые потери на выходе 14: защита модуля преобразователя 15: короткое замыкание на землю во время хода 16: короткое замыкание при включении питания 17: перегрев привода 18: отказ внешнего устройства 19: ошибка обнаружения тока в цепи 20: внешние помехи 21: внутренние помехи—главный тактовый генератор и т.п. 22: потери подачи сигнала ПИД-регулирования 23: потери обратной связи ПИД-регулирования 24: ошибка аномальных значений сигнала ПИД-регулирования 25: активация защиты через терминал 26: ошибка порта передачи данных 27–29: зарезервировано 30: ошибка чтения/записи EEROM 31: отсоединение температурного датчика 32: отказ автонастройки 33: неисправность замыкателя 34: заводской брак 1 35: заводской брак 2 36: перегрев конденсатора (несколько режимов защиты от перегрева) 37: отключение датчика 38: защита от превышения скорости 39: защита от больших отклонений скорости 40–50: зарезервировано	1	0	*
F26.01	Запись последних двух отказов	Как в предыдущем	1	0	*

6 Таблица параметров функций

F26.02	Запись последних трех отказов	Как в предыдущем	1	0	*
F26.03	Запись последних четырех отказов	Как в предыдущем	1	0	*
F26.04	Заданная частота при последнем отказе	0.00Гц– Верхний предел частоты	0.01Гц	0.00Гц	*
F26.05	Выходная частота при последнем отказе	0.00Гц– Верхний предел частоты	0.01Гц	0.00Гц	*
F26.06	Выходной ток при последнем отказе	0.0–6553.5A	0.1A	0.0A	*
F26.07	Напряжение питания постоянного тока при последнем отказе	0.0–6553.5B	0.1B	0.0B	*
F26.08	Температура модуля при последнем отказе	0–125t	1°C	0°C	*
F26.09	Состояние входного терминала при последнем отказе			0	*
F26.10	Общее время работы при последнем отказе	0–65535мин	1мин	0мин	*
F26.11	Заданная частота при последних двух отказах	0.00Гц– Верхний предел частоты	0.01Гц	0.00Гц	*
F26.12	Выходная частота при последних двух отказах	0.00Гц– Верхний предел частоты	0.01Гц	0.00Гц	*
F26.13	Выходной ток при последних двух отказах	0.0–6553.5A	0.1A	0.0A	*
F26.14	Напряжение питания постоянного тока при последних двух отказах	0.0–6553.5B	0.1B	0.0B	*
F26.15	Температура модуля при последних двух отказах	0–125t	1°C	0°C	*
F26.16	Состояние входного терминала при последних двух отказах			0	*
F26.17	Общее время работы при последних двух отказах	0–65535мин	1мин	0мин	*

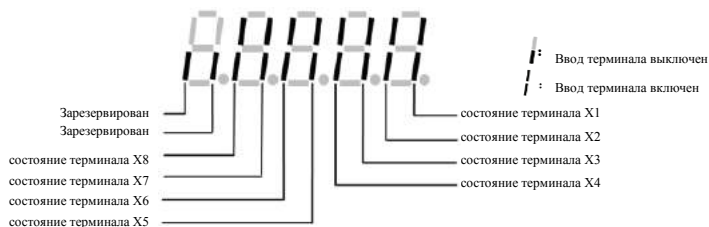
F27—Группа параметров функции пароля и функций производителя

Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
F27.00	Пароль пользователя	00000–65535	1	00000	○
F27.01	Пароль производителя	00000–65535	1	00000	○

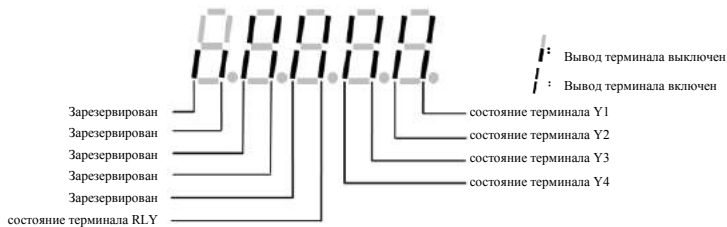
## 6 Таблица параметров функций

С — Группа параметров функции контроля					
Код функции	Название	Диапазон настройки	Минимальное значение	По умолчанию	Изменение
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				

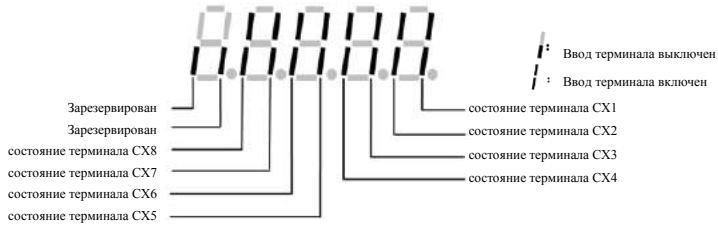
(1) соответствующее состояние стандартных входных терминалов как приведено ниже:



(2) соответствующее состояние стандартных выходных терминалов как приведено ниже:



(3) соответствующее состояние терминалов виртуального входа как приведено ниже:



(4) Состояние привода:

- ВГ0:1= установка напряжения шины питания
- ВГ1:1= команда обычного хода задействована
- ВГ2:1= команда скачкообразного хода задействована
- ВГ3:1= период хода привода
- ВГ4:1= обратить направление текущего хода
- ВГ5:1= обратить направление текущей команды
- ВГ6:1= период замедления тормоза
- ВГ7:1= период ускорения двигателя
- ВГ8:1= период замедления двигателя
- ВГ9:1= предупреждающий сигнал привода
- ВГ10:1= ошибка привода
- ВГ11:1= период ограничения тока
- ВГ12:1= период самовосстановления при отказе
- ВГ13:1= период самонастройки
- ВГ14:1= статус свободного ожидания
- ВГ15:1= пуск отслеживания скорости



## 7. Подробные характеристики функций

Описание параметров функций по кодам приведено следующим образом:

Код	Название	Диапазон настройки/описание	По умолчанию
-----	----------	-----------------------------	--------------

### 7.1. Группа системных параметров: F00

F00.00	Управление отображением группы параметров	Диапазон: 0~3	0
--------	---	---------------	---

**0: Режим основного списка.** Отображает только группу базовых параметров управления F00, F01, F02, F03 и группу параметров записи отказов F26.

**1: Режим промежуточного списка.** Отображает все параметры кроме дополнительных: группы виртуальных и резервных параметров.

**2: Режим главного списка.** Все параметры могут отображаться.


**3: Режим пользовательского списка.** Отображаются параметры, определенные пользователем: и параметры контроля: F00.00 отображается постоянно.






Note

**F00.00** отображается постоянно. В режиме промежуточного списка: несоответствующая группа параметров может быть охвачена в рамках других режимов управления.

F00.01	C-00 выбор параметров, отображаемых в процессе работы	Диапазон: 0~65	51
F00.02	C-01 выбор параметров, отображаемых в процессе работы	Диапазон: 0~65	2
F00.03	C-02 выбор параметров, отображаемых в процессе работы	Диапазон: 0~65	4
F00.04	C-03 выбор параметров, отображаемых в процессе работы	Диапазон: 0~65	5
F00.05	C-04 выбор параметров, отображаемых в процессе работы	Диапазон: 0~65	6
F00.06	C-05 выбор параметров, отображаемых в процессе работы	Диапазон: 0~65	9

Приведенные выше параметры отображаются при работе преобразователя согласно параметрам групп C-00~C-05, переключая эти параметры нажатием .



Нажатие  осуществляет ввод и затем возвращает в контроль параметров C-00.



Например: нажимая  происходит переключение параметров с C-00 в C-01; при длительном нажатии той же кнопки происходит переключение параметров с C-01 в C-02; далее нажатие  возвращает в контроль параметров C-00.

- 0: Установка основной частоты (0.01Гц)
- 1: Установка вспомогательной частоты (0.01Гц)
- 2: Установка частоты (0.01Гц)
- 3: Выходная частота (0.01Гц)
- 4: Выходной ток(0.1А) (отображает 0.01А при мощности ниже 1квт)
- 5: Выходное напряжение(1В)
- 6: Напряжение шины постоянного тока (0.1В)
- 7: Скорость двигателя (1 оборот/мин)
- 8: Скорость линии подачи двигателя (1 оборот/мин)
- 9: Температура преобразователя (1С)
- 10: Время наработки на текущий момент (0.1мин)
- 11: Накопленное общее время работы(1ч)
- 12: Накопленное время включенного состояния (1ч)
- 13: Состояние преобразователя (отображает рабочее состояние преобразователя, показывает его в десятичном представлении, после переводит его в бинарный вид, определение – в описании параметра)
- 14: Состояние входного терминала
- 15: Состояние выходного терминала
- 16: Состояние терминала расширения выхода
- 17: Состояние терминала расширения входа
- 18: Состояние виртуального входного терминала связи
- 19: Состояние внутреннего виртуального входа
- 20: Аналоговый вход АП(перед проверкой) (0.01В / 0.01ма)
- 21: Аналоговый вход АП2(перед проверкой) (0.01В / 0.01ма)
- 22: Дополнительный аналоговый вход ЕАП (перед проверкой) (0.01В / 0.01ма)
- 23: Дополнительный аналоговый вход ЕАП2 (перед проверкой) (0.01В / 0.01ма)
- 24: Аналоговый выход АО1 (после коррекции) (0.01В /0.01ма)
- 25: Аналоговый выход АО2 (после коррекции) (0.01В /0.01ма)
- 26: Дополнительный аналоговый выход ЕАО1 (0.01В /0.01ма)
- 27: Дополнительный аналоговый выход ЕАО2 (0.01В /0.01ма)
- 28: Частота внешнего импульсного входа (Гц)
- 29: Зарезервирован
- 30: ПИД-регулирование процесса. Подача сигнала (0.01В)
- 31: ПИД-регулирование процесса. Обратная связь (0.01В)
- 32: ПИД-регулирование процесса. Отклонение (0.01В)
- 33: ПИД-регулирование процесса. Выход (0.01Гц)
- 34: № сегмента тока простого ПЛК
- 35: № сегмента тока внешнего многоскоростного ПЛК

- 36: Давление подачи воды постоянного давления (0.001мпа)  
 37: Давление обратной связи подачи воды постоянного давления (0.001мпа)  
 38: Состояние реле подачи воды постоянного давления  
 39: Текущая длина (1м)  
 40: Накопленная длина (1м)  
 41: Текущее внутреннее значение счетчика  
 42: Текущее внутреннее значение времени (0.1с)  
 43: Управляющий канал настройки запуска (0 : клавиатура 1: терминал 2: внешний)  
 44: Канал установки основной частоты  
 45: Канал установки вспомогательной частоты  
 46: Номинальный ток (0.1А)  
 47: Номинальное напряжение (1В)  
 48: Номинальная мощность (0.1квт)  
 49, 50: Зарезервированы  
 51: Частота после замедления (0.01Гц)  
 52: Частота ротора двигателя(0.01Нз) (частота получается при открытом контуре, реальные измерения – для закрытого контура)  
 53: Текущий заданный момент (по сравнению с номинальным крутящим моментом, имеет направление)  
 54: Текущий выходной момент (по сравнению с номинальным крутящим моментом, имеет направление)  
 55: Ток крутящего момента в данный момент (0.1А)  
 56: Ток потока в данный момент (0.1А)  
 57–65: Зарезервированы

F00.07	C-00 выбор параметров, отображаемых во время остановки	Диапазон: 0~65	2
F00.08	C-01 выбор параметров, отображаемых во время остановки	Диапазон: 0~65	6
F00.09	C-02 выбор параметров, отображаемых во время остановки	Диапазон: 0~65	48
F00.10	C-03 выбор параметров, отображаемых во время остановки	Диапазон: 0~65	14
F00.11	C-04 выбор параметров, отображаемых во время остановки	Диапазон: 0~65	20
F00.12	C-05 выбор параметров, отображаемых во время остановки	Диапазон: 0~65	9

Приведенные выше параметры отображаются при остановке преобразователя согласно параметрам групп C-00~C-05, переключая эти параметры . Нажмите  и затем вернитесь в контроль параметров C-00.


Например: нажимая  происходит переключение параметров с С-00 на С-01; при длительном нажатии той же кнопки происходит переключение параметров с С-01 на С-02; нажатие  возвращает в контроль параметров С-00. Содержание контроля зависит от различных параметров контроля: см. параметр F00.01.



Note

**Группа параметров контроля С-00–С-05 имеет режимы хода и остановки. Например, С-00 отображает различные физические величины в режиме хода и в двух режимах остановки.**

<b>F00.13</b>	<b>Выбор параметров контроля сбросов при включении</b>	Диапазон: 0–5	<b>0</b>
---------------	--	---------------	----------

Когда параметр включается впервые: группа параметров контроля С отображается в режиме хода привода или в состоянии остановки, например, F00.13=1, включение или остановка для контроля, отображает параметр, установленный в С-01; когда F00.02=3, F00.08=6, питание включено, преобразователь останавливается, отображается напряжение шины питания; преобразователь запускается, отображается выходная частота и панель управления. Нажатие  отображает С-00 для установки значений двигателя.

<b>F00.14</b>	<b>Управление параметрами</b>	Диапазон: единицы: 0–2 десятки: 0–5 сотни: 0–4	<b>000</b>
---------------	-------------------------------	--	------------

Единицы: Для определения того, какие параметры можно изменять.

**0: Можно изменять все параметры**

**1: Кроме текущего, другие параметры изменять не разрешается**

**2: Кроме F01.01, F01.04 и текущего, другие параметры изменять не разрешается**

Десятки: Для определения, какие параметры будут сброшены к заводским настройкам

**0: Нет действия.**

**1: сброс всех параметров к заводским настройкам** (не включает параметры группы записи отказов (группа F26).

**2: сброс всех параметров к заводским настройкам, кроме параметров двигателя** (не включает параметры групп F15 и F26).

**3: сброс дополнительных параметров к заводским настройкам** (только параметры групп F21–F24 сбрасываются к заводским настройкам).

**4: сброс виртуальных параметров к заводским настройкам** (только параметры группы F20 сбрасываются к заводским настройкам).

**5: сброс записей отказов к заводским настройкам** (только параметры группы записи отказов (группа F26) сбрасываются к заводским настройкам)



Сотни: Конкретные заблокированные кнопки на клавиатуре при включенной функции блокировки.

**0: Все заблокированы.**


- 1: Кроме кнопки  : остальные заблокированы.
- 2: Кроме кнопок  ,  ,  : остальные заблокированы.
- 3: Кроме кнопок  ,  : остальные заблокированы.
- 4: Кроме кнопок  ,  : остальные заблокированы.



Note


1. В состоянии заводских настроек единица кода параметров данной функции - 0, является заданной по умолчанию и позволяет изменять все коды параметров других функций: когда пользователь завершит; и захочет изменить установку кодов функций: сначала кодовый параметр данной функции надо установить в 0. По завершении всех изменений и при необходимости защитить параметр: код данной функции устанавливается в необходимое IP значение.
2. Десятки устанавливаются в 0 автоматически после удаления записи или при работе в режиме заводских настроек.
3. По завершении установки третьего параметра F00.14: нажатие кнопки  в течение 2 секунд заблокирует клавиатуру и соответствующие кнопки на клавиатуре: при необходимости разблокировать клавиатуру: нажмите кнопку  в течение 2 секунд.

F00.15	Выбор функций кнопок	Диапазон: единицы: 0,1 десятьки: 0-9 сотни: 0,1 тысячи: 0,1	0001
--------	----------------------	--	------

Единицы: выбор кнопок панели 


0: Кнопка обратного хода

1: Кнопка скачкообразного хода

Десятки: выбор функции многофункциональной кнопки 

0: Отключена.

1: Скачкообразный ход. Многофункциональная кнопка как кнопка скачкообразного хода: направление хода

определяется единичным битом в F01.16. После установки функции , функция скачкообразного хода на клавиатуре отключается.

2: Переключение прямой/обратный ход. Нажмите кнопку для изменения направления хода во время работы; затем снова нажмите ту же кнопку для изменения другого направления. Данный ключ функции не используется как ключ запуска, только как сигнал переключения.

3: Свободная остановка. Устанавливает функцию свободной остановки и режим останова. F02.11 – та же функция, как и 1 – скачкообразный ход.

4: Переключение в режим запуска команд согласно настройкам F00.16.

**5: Переключение прямого/обратного момента.** После включения данной функции, можно ожидать переключение направления по модели момента.

**6-9: Зарезервированы**


Сотни: управление запуском команд через терминал

**0:** на клавиатуре кнопка  не действует.

**1:** на клавиатуре кнопка  действует.

Тысячи: внешний запуск управляющих команд через последовательный порт

**0:** на клавиатуре кнопка  не действует.

**1:** на клавиатуре кнопка  действует.

<b>F00.16</b>	<b>Выбор порядка команд переключения каналов многофункциональной кнопкой</b>	<b>Диапазон: 0~3</b>	<b>0</b>
---------------	--	----------------------	----------

**0:** Управление клавиатурой → управление терминалом → внешнее управление

**1:** Управление клавиатурой ↔ управление терминалом

**2:** Управление клавиатурой ↔ внешнее управление

**3:** Управление терминалом ↔ внешнее управление

Данные команды согласованы с многофункциональной кнопкой для запуска команд функции переключения каналов: с особым переключателем для формирования команды порядка переключения каналов.



Note

1. Команда приоритета каналов переключения на терминал (код функций терминала 49,50,51) → команда выбора канала запуска с терминала (код функций терминала 52,53) → переключения многофункциональной кнопкой → F01.15, при переключении на управление через терминал, убедитесь, что команды терминала не включены. Выбор переключения через терминал и выбор канала запуска через терминал относится к группе параметров F08, касающейся детального описания функций терминала.
2. Советуем переключать каналы в режиме остановки.

<b>F00.17</b>	<b>Коэффициент отображения скорости двигателя</b>	<b>Диапазон: 0.1~999.9%</b>	<b>100.0%</b>
---------------	---	-----------------------------	---------------

Данный код функции используется для проверки ошибки масштабирования отображения скорости, на реальную скорость двигателя не влияет.

<b>F00.18</b>	<b>Коэффициент отображения линейной скорости</b>	<b>Диапазон: 0.1~999.9%</b>	<b>1.0%</b>
---------------	--	-----------------------------	-------------

Данный код функции используется для проверки ошибки масштабирования отображения скорости, на реальную скорость двигателя не влияет.

<b>F00.19</b>	<b>Расширенный набор портов деталей</b>	<b>Диапазон: 0~10</b>	<b>0</b>
---------------	---	-----------------------	----------

**0:** Карта расширения не подключена

- 1: Зарезервировано  
 2: Карта подачи воды несколькими насосами  
 3: Шаговый PG датчик  
 4~10: Зарезервировано

Данная функция предназначена для параметров карт расширения, после установки карты расширения, F00.19 выберет соответствующий номер карты расширения, после чего карту расширения можно нормально использовать. Например, когда к порту расширения добавляют карту расширения, F00.19 должна быть установлена в 3.

F00.20	Конфигурация аналогового входного терминала	Диапазон: единицы: 0,1 десятьки: 0,1 сотни: 0-2 тысячи: 0-2	0000
--------	---	--	------

Данный параметр позволяет конфигурировать аналоговый вход AI1, AI2, EAI1, EAI2 в качестве входа тока или входа напряжения.

Единицы: конфигурация AI1

0: вход 0-10В

1: вход 4-20мА

Десятки: конфигурация AI2

0: вход -10-10В

1: вход 4-20мА

Сотни: конфигурация EAI1

0: вход 0-10В

1: вход -10-10В

2: вход 4-20мА

Тысячи: конфигурация EAI2

0: вход 0-10В

1: вход -10-10В

2: вход 4-20мА



Note

Переключение поворотным переключателем (SW1, SW2) в левом углу ЦП в соответствующее положение: при конфигурации AI1, AI2.

F00.21	Конфигурация аналогового выходного терминала	Диапазон: единицы: 0,1 десятьки: 0,1 сотни: 0,1 тысячи: 0,1	0000
--------	--	--	------

Данный параметр конфигурирует выводы аналогового сигнала AO1, AO2, EAO1, EAO2 как тип выхода тока или выхода напряжения.

Единицы: конфигурация AO1

0: выход 0-10В

**I: выход 4–20мА**

Десятки: конфигурация АО2

**0: выход 0–10В**

**I: выход 4–20мА**

Сотни: конфигурация ЕАО1

**0: выход 0–10В**

**I: выход 4–20мА**

Тысячи: конфигурация ЕАО2

**0: выход 0–10В**

**I: выход 4–20мА**



Note

Переключение поворотным переключателем (SW1, SW2) в левом углу ЦП в соответствующее положение: при конфигурации А11, А12.

F00.22	Конфигурация выходного терминала Y	Диапазон: единицы: зарезервировано десятки: зарезервировано сотни: зарезервировано тысячи: 0,1	0000
--------	------------------------------------	---	------

Единицы – сотни: зарезервировано

Тысячи: конфигурация выхода Y4

**0: Выход с открытым коллектором**

**I: Цифровой выход**

Разряд тысяч определяет тип выходного терминала Y4, где 0 обозначает выход с открытым коллектором, а 1 обозначает высокоскоростной импульсный цифровой выход.

F00.23	Установка типа G/P	Диапазон: 0, 1	0
--------	--------------------	----------------	---

**0: G-тип.** Приспособлен к типу нагрузки с постоянным моментом.

**I: P-тип.** Приспособлен к нагрузке типа вентилятора и насоса. ESQ500/ESQ600 интегрирует конструкцию G/P-типа в полном диапазоне. Группа параметров F15, связанных с двигателем, автоматически изменится согласно G- или P-типу.



Note

Только машины P-типа могут поддерживать V/F-управление.

F00.24	Модель управления двигателем	Диапазон: 0~2	0
--------	------------------------------	---------------	---

**0: V/F-управление**

Если нам необходимо запустить приложение вентилятора или водяного насоса, или преобразователь должен управлять еще одним двигателем переменного тока, выберите режим V/F-управления, при управлении деталями синхронных машин также выбираем V/F-управление.

**I: Векторное управление скоростью неподвижным датчиком 1** (В сравнении с векторным управлением скоростью неподвижным датчиком 2, данный режим управления подходит больше для асинхронного двигателя мощностью менее 160кВт с поддержкой управления скоростью и моментом)



Режим векторного управления скоростью неподвижным датчиком, в основном используется для управления скоростью, управление моментом является приложением, требующим высокой производительности управления. Для получения более высокой производительности управления, необходимо установить группу параметров двигателя F15 согласно сведениям на заводской табличке двигателя, производя самообучение параметра двигателя. Один частотно-регулируемый привод (ЧРП) может управлять одним двигателем в режиме векторного управления, а мощность ЧРП должна соответствовать двигателю, обычно мощность ЧРП разрешается на один или более класс меньше, чем у двигателя.

**2: Векторное управление с датчиком скорости** (поддерживает управление скоростью и моментом). При выборе режима векторного управления с обратной связью, двигатель переменного тока должен быть установлен с датчиком, а преобразователь должен быть установлен с датчиком такого же типа. Он может использоваться как приложение высокоточного управления скоростью и моментом. Один преобразователь может управлять только одним двигателем переменного тока, таким, как машина по производству бумаги, краны, подъемники.

При использовании управления с обратной связью, включая установку параметров двигателя (группа F15), мы должны также установить группу параметров датчика (F16), и параметры порта расширения (F00.19).

<b>F00.25</b>	<b>Выбор параметров контроля 2</b>	<b>Диапазон: 0~65</b>	<b>2</b>
---------------	------------------------------------	-----------------------	----------

При использовании пульта управления EN-LED2, в режиме контроля мы можем использовать параметр F00.25 для изменения содержимого контроля на цифровом дисплее пульта управления (LED2). При выборе пользователем пульта управления EN-LCD1 или EN-LCD2, в режиме контроля мы можем использовать параметр F00.25 для изменения содержимого контроля на нижнем дисплее LED. Что касается содержимого контроля параметра F00.25, см. описание F00.01

<b>F00.26</b>	<b>Регулировка напряжения шины питания</b>	<b>Диапазон: 0.900~1.100</b>	<b>1.000</b>
---------------	--	------------------------------	--------------

Данный параметр можно использовать для регулировки напряжения шины питания; чтобы напряжение шины питания соответствовало конкретным цифрам.

<b>F00.27</b>	<b>Копирование параметров и выбор языка</b>	<b>Диапазон: единицы: 0~2 десятки: 0~2</b>	<b>00</b>
---------------	---	--	-----------

Единицы: выбор языка (доступен только для пульта управления с LCD дисплеем)

**0: Китайский**

**1: Английский**

**2: Резервирован**

Десятки: импорт и экспорт параметров (доступен только для пультов управления с LCD дисплеем и цифровым потенциометром)

**0: Бездействует**

**1: Экспорт параметров**



**2: Импорт параметров**

## 7.2. Группа базовых параметров функции запуска: F01

<b>F01.00</b>	<b>Выбор входного канала основной частоты</b>	<b>Диапазон: 0-14</b>	<b>0</b>
---------------	---	-----------------------	----------

Всего 15 типов каналов для выбора входного канала подачи частоты, среди них 11-14 – резервные каналы, не имеющие соответствующей функции на данный момент.

**0: Цифровая установка с клавиатуры.** Когда исходное значение при установке основной частоты – параметр F01.01: изменяйте параметр F01.01 для изменения установленной основной частоты с помощью пульта управления: либо

кнопками   для изменения значения F01.01

**1: Аналоговая установка АП1.** Установка основной частоты подтверждается аналоговым напряжением/током АП1, диапазон входа: 0-10В (проволочная перемычка АП1 установлена в V) или 4–20мА (проволочная перемычка АП1 установлена в А).

**2: Аналоговая установка АИ2.** Установка основной частоты подтверждается аналоговым напряжением/током АИ2, диапазон входа: -10-10В (проволочная перемычка АИ2 установлена в V) или 4–20мА (проволочная перемычка АИ2 установлена в А).

**3: Установка с терминала подстройкой UP/DOWN.** Когда исходное значение при установке основной частоты – параметр F01.01, следует подстроить установленную основную частоту с помощью функции терминала UP/DOWN. Функция терминала устанавливается со значением 16 (последовательное увеличение частоты (UP)) или 17 (управление последовательным уменьшением частоты (DOWN)).

**4: Установка с внешнего порта передачи данных.** Основная частота подается выбором режима внешнего порта передачи данных.

**5: Аналоговая установка ЕАП1.** Когда расширенный аналоговый вход ЕАП1 включен, основная частота подтверждается аналоговым напряжением/током ЕАП1, диапазон входа: -10–10В (проволочная перемычка ЕАП1 установлена в V) или 4~ 20мА (проволочная перемычка ЕАП1 установлена в А). Для использования этой функции установки необходим выбор соответствующей платы расширения.

**6: Аналоговая установка ЕАИ2.** Когда расширенный аналоговый вход ЕАИ2 включен, основная частота подтверждается аналоговым напряжением/током ЕАИ2, диапазон входа: -10–10В (проволочная перемычка ЕАИ2 установлена в V) или 4~ 20мА (проволочная перемычка ЕАИ2 установлена в А). Для использования этой функции установки необходима соответствующая плата расширения.

**7: Высокоскоростная импульсная установка.** Установка основной частоты частотным сигналом импульсного терминала (только вход X8), характеристики входного импульса: диапазон напряжения 15-30В; диапазон частоты 0.00-50.00кГц.

**8: Импульсная установка с терминала.** Установка основной частоты широтно-импульсным сигналом импульсного терминала (только вход X8), характеристики входного импульса: диапазон напряжения 15-30В; диапазон ширины импульса 0.1-999.9мс.

**9: Установка с датчика через терминал.** Установка основной частоты импульсом датчика с терминала (только комбинация входов X1 и X2) и скорость установки частоты задается параметром F08.30.

## 10~14: Зарезервированы



Note

При аналоговой подаче возможно управление положительной и отрицательной полярностью до команды управления направлением: если основная частота подается AI2, EA11, EA12: и для установки подается -10~10В, направление хода полностью подтверждается полярностью подачи аналогового сигнала, при активном ПИД-регулировании хода, направление хода полностью подтверждается полярностью сигнала ошибки ПИД-регулятора и параметром F11.21.



За исключением подачи от датчика через терминал (F01.00=9), в качестве канала подачи подачи основной и вспомогательной частот не может быть установлен на один и тот же источник частоты: если они одинаковые: на панели будет светиться (ALM) и отображаться на дисплее A-51.

F01.01	Цифровая установка основной частоты	Диапазон: 0.00Гц–верхний предел частоты	50.00Гц
--------	-------------------------------------	---	---------

При F01.00=0,3 или 4, F01.01 является исходным значением основной частоты.

F01.02	Цифровое управление основной частотой	Диапазон: 00~11	00
--------	---------------------------------------	-----------------	----

Единицы: установка резерва отключения питания

**0: Резерв основной частоты отключения питания.** Если канал подачи основной частоты активен, выключение питания запущено, текущее значение основной частоты действующей частоты записано в параметре F01.01.

**1: Основная частота отключения без резерва.**

Десятки: настройка резерва останова

**0: Удержание основной частоты.** Если канал подачи основной частоты активен, текущее значение действующей частоты записывается только после останова.

**1: Восстановление основной частоты F01.01.** Заданное значение основной частоты, записанное в программном обеспечении, - это восстановленное после останова значение параметра F01.01.



Note

Функция может быть активна только при значениях параметра F01.00=0, 3, 4, при падении питания или при сохранении при останове обе функции активны, сначала останавливается машина, а затем обслуживается.

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

Канал подачи ЧРП вспомогательной частоты выбирается из 21 входного канала, из них 11~20 – зарезервированные каналы, которые на данный момент не имеют соответствующей функции:

**0: Цифровая установка с клавиатуры.** Когда исходное значение при установке вспомогательной частоты – параметр F01.04: изменяйте параметр F01.04 для изменения установленной вспомогательной частоты: либо кнопками



для изменения значения F01.04

**1: Аналоговая установка АП.** Установка вспомогательной частоты подтверждается аналоговым напряжением/током АП, диапазон входа: 0-10В (проволочная перемычка АП установлена в V) или 4-20мА (проволочная перемычка АП установлена в А).

**2: Аналоговая установка АИ2.** Установка вспомогательной частоты подтверждается аналоговым напряжением/током АИ2, диапазон входа: -10-10В (проволочная перемычка АИ2 установлена в V) или 4-20мА (проволочная перемычка АИ2 установлена в А).

**3: Установка с терминала подстройкой UP/ DOWN.** Когда исходное значение при установке вспомогательной частоты – параметр F01.04, следует подстроить установленную вспомогательную основную частоту с помощью функции терминала UP/DOWN.

**4: Установка с внешнего порта передачи данных.** Исходное значение вспомогательной частоты – параметр F01.04, вспомогательная частота будет определяться параметром F05.00 настроек внешнего порта передачи данных.

**5: Аналоговая установка ЕАП.** Когда расширенный аналоговый вход ЕАП включен, вспомогательная частота подтверждается аналоговым напряжением/током ЕАП, диапазон входа: -10-10В (проволочная перемычка ЕАП установлена в V) или 4-20мА (проволочная перемычка ЕАП установлена в А).

**6: Аналоговая установка ЕАИ2.** Когда расширенный аналоговый вход ЕАИ2 включен, вспомогательная частота подтверждается аналоговым напряжением/током ЕАИ2, диапазон входа: -10-10В (проволочная перемычка ЕАИ2 установлена в V) или 4-20мА (проволочная перемычка ЕАИ2 установлена в А).

**7: Высокоскоростная импульсная установка.** Установка вспомогательной частоты частотным сигналом импульсного терминала (только вход X8), характеристики входного импульса: диапазон напряжения 5-30В; диапазон частоты 0.00-50.00кГц.

**8: Широтно-импульсная установка с терминала.** Установка вспомогательной частоты широтно-импульсным сигналом импульсного терминала (только вход X8), характеристики входного импульса: диапазон напряжения 15-30В; диапазон ширины импульса 0.1-999.9мс.

**9: Установка с датчика через терминал.** Установка вспомогательной частоты импульсом датчика с терминала (только входы X1 или X2), точность подстройки частоты фиксированная - 0.01Гц.

**10~20: Резервированы**



Note

При аналоговой подаче возможно управление положительной и отрицательной полярностью до команды управления направлением: если вспомогательная частота подается АИ2, ЕАП, ЕАИ2: и для установки подается -10-10В, направление хода полностью подтверждается полярностью подачи аналогового сигнала, направление хода полностью подтверждается полярностью сигнала аналогового сигнала.



За исключением подачи от датчика через терминал (F01.03=9), в качестве канала подачи основной и вспомогательной частот не может быть установлен на один и тот же источник частоты: если они одинаковые: на панели будет светиться (ALM) и отображаться на дисплее A-51

F01.04	Цифровая установка вспомогательной частоты	Диапазон: 0.00Гц~ верхний предел частоты	0.00Гц
--------	--	--	--------

При F01.03=0, 3 или 4, F01.04 является исходным значением вспомогательной частоты.

F01.05	Цифровое управление вспомогательной частотой	Диапазон: 00-11	11
--------	--	-----------------	----

Единицы: установка резерва отключения питания

**0: Резерв вспомогательной частоты отключения питания.** Если канал подачи вспомогательной частоты активен, выключение питания запущено, текущее значение вспомогательной частоты резервируется в параметре F01.04.

**1: Вспомогательная частота отключения без резерва.**

Десятки: настройка резерва останова

**0: Удержание вспомогательной частоты.** Если канал подачи вспомогательной частоты активен, текущее значение действующей частоты записывается только после останова.

**1: Параметр восстановления вспомогательной частоты F01.04.** Заданное значение вспомогательной частоты, записанное в программном обеспечении, - это восстановленное после останова значение параметра F01.04.



Note

Только если установлено F01.03=0,3,4.

F01.06	Настройка подачи расчетных значений основной и вспомогательной частот	Диапазон: 0-7	0
--------	---	---------------	---

Данный параметр устанавливает канал подачи частоты: достижение подачи частоты через комплекс источника основной и источника вспомогательной частоты.

**0: Основная частота.** Комплексной частотой тока является основная частота.

**1: Вспомогательная частота.** Комплексной частотой тока является вспомогательная частота.

**2: Сложение** (полярность комплексной и основной частоты противоположная, комплексная частота равна 0).

**3: Вычитание** (полярность комплексной и вспомогательной частоты противоположная, комплексная частота равна 0).

**4: Произведение** (полярность комплексной и вспомогательной частоты противоположная, комплексная частота равна 0).

**5: Максимум** (максимальное абсолютное значение основной и вспомогательной частот).

**6: Минимум** (минимальное абсолютное значение основной и вспомогательной частот).

**7: Выбор ненулевого значения** (вспомогательная не является отрицательной, основная частота является приоритетной, вспомогательная является отрицательной, комплексная частота равна 0)



Note

1. Исходная полярность основной и вспомогательной частот не изменяется после операций с основной и вспомогательной частотами.
2. Если каналы основной и вспомогательной частот имеют комплексные значения, и оба установлены с резервированием при отключении питания: параметры F01.01 и F01.04 при выключении питания резервируют отдельности основную и вспомогательную части комплексной частоты.

F01.07	Коэффициент подачи вспомогательной частоты	Диапазон: 0.00–10.00	1.00
--------	--	----------------------	------

Параметр F01.07 позволяет подстраивать коэффициент усиления подачи вспомогательной частоты.

F01.08	Комплексный коэффициент основной и вспомогательной частот	Диапазон: 0.00–10.00	1.00
--------	---	----------------------	------

Данный параметр позволяет гибко устанавливать частоту и рассчитывает усиление комплексной установленной частоты по основной и вспомогательной частоте.

F01.09	Диапазон вспомогательной частоты	Диапазон: 0,1	0
--------	----------------------------------	---------------	---

**0: Относительно верхнего предела частоты.** Диапазон установки вспомогательной частоты: 0.00Гц–верхний предел частоты×F01.10.

**1: Относительно основной частоты.** Диапазон установки вспомогательной частоты: 0.00Гц–основная частота×F01.10.

F01.10	Диапазон источника вспомогательной частоты	Диапазон: 0.00–1.00	1.00
--------	--	---------------------	------

Данный параметр работает совместно с F01.09 и определяет спектр диапазона подаваемой вспомогательной частоты. Верхнее предельное значение подачи вспомогательной частоты ограничено частотой, установленной параметром F01.09 путем расчета усиления в F01.10.

F01.11	Верхний предел частоты	Диапазон: Нижний предел частоты ~600.00Гц	50.00Гц
--------	------------------------	---	---------

В данном параметре максимальное устанавливаемое значение частоты для всех режимов работы должно изменяться аккуратно согласно сведениям на заводской табличке.

F01.12	Нижний предел частоты	Диапазон: 0.00Гц–Верхний предел частоты	0.40Гц
F01.13	Режим нижнего предела частоты	Диапазон: 0~3	2

<b>F01.14</b>	<b>Гистерезис частоты в режиме ожидания</b>	<b>Диапазон: 0.01Гц–Верхний предел частоты</b>	<b>0.01Гц</b>
---------------	---	--	---------------

**0:** Как режим нижнего предела частоты.

**1:** Как режим установленной частоты.

**2:** Как режим нулевой частоты.

**3: Ожидание: синхронизированная ШИМ в режиме ожидания.**

Если текущая установленная частота меньше, чем нижний предел частоты, выбирается режим нижнего предела частоты 0, тогда привод работает на нижнем пределе частоты; если выбирается режим нижнего предела частоты 1, то привод продолжает работать согласно заданной частоты; если выбирается режим нижнего предела частоты 2, то привод дает на выходе низкую частоту и продолжает работать на нулевой частоте; если выбирается режим нижнего предела частоты 3, выход немедленно синхронизируется и отображаемая частота медленно снижается до нуля, при подаче значения выше нижнего предела частоты, привод перезапускается для ускорения хода с 0Гц до предоставления значения, после которого устанавливается цикл F01.14.



**Note**

Если F01.13=3: данный параметр моет завершить функцию ожидания для получения энергосберегающего режима и во избежание частого запуска двигателя на пороговом значении из-за ширины коэффициента передачи.

<b>F01.15</b>	<b>Выбор канала команды запуска</b>	<b>Диапазон: 0–2</b>	<b>0</b>
---------------	-------------------------------------	----------------------	----------

**0: Управление с клавиатуры.** Команды запуска и остановки подаются с клавиатуры

**1: Управление с терминала.** Терминал X1 дает команду прямого хода (FWD), X2 дает команду обратного хода (REV) при установке функциональных кодов для X1–X8. Другие терминалы также могут быть терминалами прямого/обратного хода.

**2: Управление через последовательный порт передачи данных.** Команды запуска и остановки подаются с последовательного порта передачи данных.



**Note**

1. Изменить канал подачи команды запуска привода можно переключением многофункциональной кнопки, командой через канал терминала в режиме ожидания и в рабочем режиме, внимательно изменяйте канал подачи команд после подтверждения на месте разрешения на изменение канала команд запуска. После изменения канала подачи команд: возможна или нет



установка кнопкой клавиатуры - задается параметром F00.15.

2. После изменения канала команд запуска, канал частоты может определяться параметрами F18.00, F18.01, F18.02 или параметрами F01.00, F01.03, F01.06 и многофункциональным терминалом.

<b>F01.16</b>	<b>Установка направления хода</b>	Диапазон: единицы: 0,1 десятки: 0-2	<b>00</b>
---------------	-----------------------------------	--	-----------

Единицы: установка направления хода с клавиатуры (только для управления с клавиатуры в ступенчатом режиме)

**0: Прямой**

**1: Обратный**

Десятки: запрет изменения направления хода (подходит для всех каналов управления, без функции ступенчатого режима)

**0: Управление направлением доступно.**

**1: Обратный ход недоступен (при обратном ходе останавливается как в режиме останова).**

**2: Прямой ход недоступен (при прямом ходе останавливается как в режиме останова)**

<b>F01.17</b>	<b>Время ускорения 1</b>	Диапазон: 1-60000	<b>В зависимости от типа двигателя</b>
<b>F01.18</b>	<b>Время торможения 1</b>	Диапазон: 1-60000	<b>В зависимости от типа двигателя</b>

Время ускорения – интервал, за который частота разгоняется с 0 значения до верхнего предела частоты, время торможения - интервал, за который частота падает с верхнего предела частоты до нулевой частоты. Единицы определяются с помощью F01.19. Например: F01.17=100, F01.19=1, время ускорения 1 равно 10.0 секундам.



Note

**1. В приводах серии EN500/EN600 определены 15 режимов времени ускорения и торможения, здесь определен только режим времени ускорения и торможения 1, режимы времени ускорения и торможения 2-15 определены в параметрах F04.16-F04.43.**

**2. Выбор единицы измерения режимов времени ускорения и торможения 1-15 осуществляется параметром F1.19, единицей по умолчанию является 0.1с.**

<b>F01.19</b>	<b>Шаг ускорения и замедления</b>	Диапазон: 0-2	<b>1</b>
---------------	-----------------------------------	---------------	----------

Данная функция определяет порядок времени ускорения и замедления.

**0:0.01с**

**1:0.1с**

**2:1с**



Note

**1. Данная функция актуальна для всех режимов времени ускорения и торможения кроме ступенчатого хода.**

**2. Рекомендуется в качестве единицы времени выбирать 0.1с.**

<b>F01.20</b>	<b>Профиль ускорения и замедления</b>	Диапазон: 0, 1	<b>0</b>
---------------	---------------------------------------	----------------	----------

**0: Линейное ускорение и замедление.** Частота на выходе растёт и уменьшается по наклонной линии, как показано на рис.7-1.



1: Ускорение и замедление по S-кривой. Частота на выходе растет и уменьшается по S-кривой: см. рис.7-2.

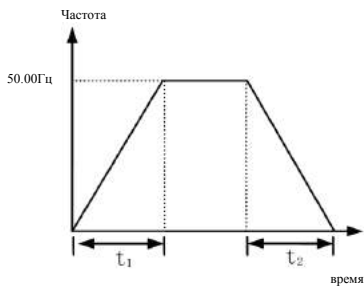


Рис. 7-1 Линейное ускорение и замедление

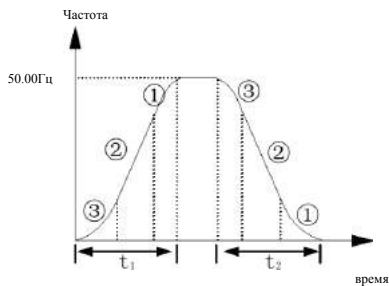


Рис. 7-2 Ускорение и замедление по S-кривой

F01.21	Длина сегмента S-кривой начала ускорения	Диапазон: 10.0%-50.0%	20.0%
F01.22	Длина сегмента S-кривой роста ускорения	Диапазон: 10.0%-70.0%	60.0%
F01.23	Длина сегмента S-кривой начала торможения	Диапазон: 10.0%-50.0%	20.0%
F01.24	Длина сегмента S-кривой роста торможения	Диапазон: 10.0%-70.0%	60.0%

F01.21~F01.24 выбирают режим S-кривой ускорения и замедления (F01.20=1), активны только при ускорении и замедлении, а F01.21+F01.22<90%, F01.23+F01.24<90%.

Сегмент начала S-кривой показан на рис.7-2Ⓞ, уклон кривой выходной частоты медленно растет с нуля.

Сегмент роста S-кривой показан на рис.7-2Ⓜ, уклон кривой выходной частоты постоянный.

Сегмент завершения S-кривой показан на рис.7-2Ⓢ, уклон кривой выходной частоты медленно снижается до нуля.



Note

Профиль S-кривой ускорения и замедления подходит для запуска и остановки подъемника, конвейерной ленты, транспортных и трансферных нагрузок и т.п.

F01.25	Частота скачкообразного хода (с клавиатуры)	Диапазон: 0.00Гц–Верхний предел частоты	5.00Гц
F01.26	Частота скачкообразного хода (с терминала)	Диапазон: 0.00Гц–Верхний предел частоты	5.00Гц
F01.27	Интервал скачкообразного хода	Диапазон: 0.0–100.0с	0.0с
F01.28	Время скачкообразного ускорения	Диапазон: 0.0–6000.0с	20.0с
F01.29	Время скачкообразного замедления	Диапазон: 0.0–6000.0с	20.0с

F01.25, F1.26 определяют частоту скачкообразного хода при установке с клавиатуры и с терминала, при скачкообразном ходе: ускорение при нулевой частоте, без воздействия в режиме запуска, определяемом параметром F02.00. При отмене команды скачкообразного хода, происходит остановка как установлено в режиме ожидания, если во время торможения на вход поступает другая команда, происходит ускорение или замедление относительно текущей частоты.

При продолжении скачкообразного хода F01.27 определяет промежуток времени активности команды. При неактивной команде скачкообразного хода, время перезапуска команды скачкообразного хода меньше, чем интервал скачкообразного хода, а команда скачкообразного хода игнорируется.

F1.28, F1.29 определяют время ускорения и замедления скачкообразного хода, зафиксированная единица – 1с.

### 7.3. Группа параметров функций старта, остановки, направления хода и торможения: F02

F02.00	Режим пуска	Диапазон: 0~2	0
--------	-------------	---------------	---

**0: Пуск на стартовой частоте.** После получения команды запуска с установкой времени задержки F02.01, преобразователь запускается после установки стартовой частоты F02.02 и длительности стартовой частоты F02.03.

**1: Сначала торможение, а затем пуск на стартовой частоте.** Сначала торможение постоянным током с заданными величиной тока и временем (F02.04, F02.05), а затем запуск после установки стартовой частоты и продолжительности стартовой частоты F02.03.

**2: Пуск с отслеживанием скорости.** Данный режим может поддерживаться в режиме реального времени всей системой управления двигателя.



Note

1. Режим запуска 0: предполагается использовать режим запуска 0 для общих приложений и для обычных приводов асинхронных двигателей.
2. Режим запуска 1: Подходит при малых инерционных нагрузках, например, когда требуется смена направления движения, когда двигатель не приведен в движение.
3. Режим запуска 2: Подходит для запуска при больших инерционных нагрузках перед постоянной остановкой. Обычно данный режим используется при перезапуске после падения питания, самовосстановления после отказа и для других функций. При использовании данного режима запуска стоит отметить следующее:
  - 3.1 При свободной остановке преобразователя, перезапустите преобразователь через несколько секунд. При возникновении сверхтока при запуске, увеличьте время F02.08.
  - 3.2 Не изменяйте установленную частоту, когда преобразователь запускается в медленном режиме.
4. При активной модели вращательного момента, рекомендуется режим запуска 2.

F02.01	Время задержки пуска	Диапазон: 0.0~60.0с	0.0с
--------	----------------------	---------------------	------

Время задержки пуска является временем ожидания пока запустится преобразователь после получения команды запуска.

F02.02	Стартовая частота	Диапазон: 0.0~10.00Гц	0.00Гц
F02.03	Длительность стартовой частоты	Диапазон: 0.0~60.0с	0.0с

Стартовая частота является начальной частотой при запуске преобразователя, как показано на рис. 7-3 f<sub>s</sub>; время удержания стартовой частоты является временем непрерывной работы, в течение которого преобразователь работает со стартовой частотой, как показано на Рис. 7-3 t<sub>1</sub>.

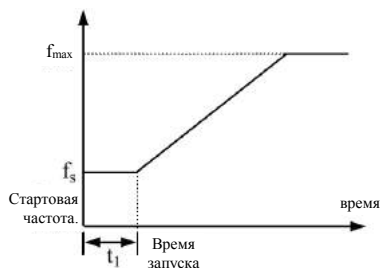


Рис. 7-3 Стартовая частота и время запуска



Note

Стартовая частота не ограничена нижним пределом частоты.

F02.04	Ток торможения постоянным током при пуске	Диапазон: 0.0–100.0% (номинальный ток преобразователя G-типа)	30.0%
F02.05	Время торможения постоянным током при пуске	Диапазон: 0.0–30.0с	0.0с

При значениях F02.00=1, F02.04, F02.05 и режиме остановки является остановкой торможением, см. Рис. 7-4.

Задание величины начального тока торможения постоянным током производится с учетом процентного соотношения номинального выходного тока преобразователя. Если время торможения постоянным током составляет 0.0 секунд, то торможение постоянным током отсутствует.



Рис. 7-4 Описание режима запуска I

F02.06	Выбор стартовой частоты при пуске с отслеживанием скорости	Диапазон: 0~2	2
--------	--	---------------	---

0: Текущая установленная частота.

1: Текущая частота до выключения питания.

2: Вспомогательная стартовая частота при пуске с отслеживанием скорости.

При выборе частоты, близкой к текущей рабочей частоте двигателя, происходит отслеживание текущей скорости вращения двигателя. Например, если текущая рабочая частота близка к текущей установленной частоте, то выбирайте 0 и начинайте поиск с текущей установленной частоты.

F02.07	Вспомогательная стартовая частота при пуске с отслеживанием скорости	Диапазон: 0.00Гц~ Верхний предел частоты	10.00Гц
--------	--	--	---------

Данный параметр определяет, при параметре F02.06 установленном в 2, стартовую частоту поиска в начале вращения.

F02.08	Время задержки пуска с отслеживанием скорости	Диапазон: 0.00~10.00с	0.10с
--------	---	-----------------------	-------

При параметре F02.08 установленном в 2, преобразователь проверяет правомочность текущей команды, и скорость вращения отслеживается после определения времени параметром F2.08.

F02.09	Коэффициент регулирования тока при пуске с отслеживанием скорости	Диапазон: 1~20	2
--------	---	----------------	---

Данный параметр определяет ток в процессе отслеживания скорости, чем больше значение, тем быстрее поиск.

F02.10	Время сканирования скорости при пуске с отслеживанием скорости	Диапазон: 0.1~30.0	4.00
--------	--	--------------------	------

Данный параметр может быть изменен для улучшения времени поиска.

При SVC-управлении, минимальная единица времени отслеживания скорости – 0.1с ;

При V/F-управлении, минимальная единица времени отслеживания скорости – 1с ;



Note

1. Регулятор частоты вращения может запускать только параметры F02.06~F02.09 при активном запуске.
2. Параметр F02.10 может использоваться как в модели V/F-управления, так и при SVC-управлении.

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

0: Остановка с замедлением. После получения команды к остановке, преобразователь постепенно снижает выходную частоту согласно установленному времени замедления, преобразователь останавливается, когда частота равна 0.

1: Свободная остановка. После получения команды к остановке, преобразователь останавливает выход немедленно, а нагрузка свободно останавливается по механической инерции.

**2: Остановка с замедлением + Торможение постоянным током.** После получения команды к остановке, преобразователь постепенно снижает выходную частоту согласно установленному времени замедления. По достижении стартовой частоты торможения F02.14, после определения времени ожидания торможения постоянным током F02.15, преобразователь запускает торможение постоянным током, как показано на Рис. 7-5.

<b>F02.12</b>	<b>Поддерживаемая частота при остановке с замедлением</b>	Диапазон: 0.00Гц–верхний предел частоты	0.00Гц
<b>F02.13</b>	<b>Время ожидания при остановке с замедлением</b>	Диапазон: 0.00–10.00с	0.00с

Параметры F02.12 и F02.13 определяют функцию удержания при остановке преобразователя с замедлением. Когда при замедлении частота достигает установленного значения F02.12, преобразователь прекращает замедление, сохраняет установленное время F02.13, и входит в режим замедления. Данный параметр активен только для режима останова 0.

<b>F02.14</b>	<b>Стартовая частота при торможении постоянным током</b>	Диапазон: 0.00–15.00Гц	0.00Гц
<b>F02.15</b>	<b>Время ожидания при торможении постоянным током</b>	Диапазон: 0.00–30.00с	0.00с
<b>F02.16</b>	<b>Сила тока при торможении постоянным током</b>	Диапазон: 0.0–100.0% (номинальный ток преобразователя G-типа)	0.0%
<b>F02.17</b>	<b>Время торможения постоянным током</b>	Диапазон: 0.0–30.0с	0.0с
<b>F02.18</b>	<b>Ток торможения вспомогательного останова</b>	Диапазон: 0.0–100.0% (номинальный ток преобразователя G-типа)	0.0%
<b>F02.19</b>	<b>Время торможения вспомогательного останова</b>	Диапазон: 0.0–100.0с	0.0с

Параметры F02.14 ~ F02.19 определяют ток и длительность вхождения двигателя в режим торможения постоянным током. Если параметры F02.17, F02.19 или параметр F02.14 равны 0.0с, процесс торможения постоянным током отсутствует.

Вспомогательное торможение постоянным током означает, что при завершении остановки преобразователя торможением постоянным током, запускается вторая стадия торможения постоянным током. В некоторых обстоятельствах требуется быстрое торможение, а в режиме торможения постоянным током время остановки является длительным, но предотвращает двигатель от перегрева.

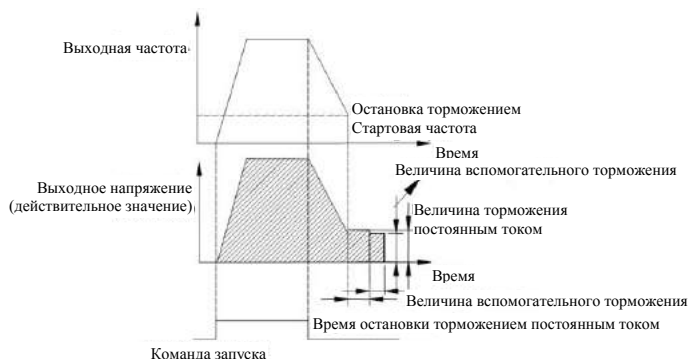


Рис. 7-5 Остановка с замедлением + Торможение постоянным током

F02.20	«Мертвая зона» прямого/обратного хода	Диапазон: 0,0-3600,0с	0,0с
F02.21	Режим переключения прямого/обратного хода	Диапазон: 0, 1	0

0: Переключение при ненулевой частоте

1: Переключение при частоте выше стартовой

Время «мертвой зоны» прямого/обратного хода относится к процессу, при котором преобразователь переключается с прямого хода на обратный и с обратного хода на прямой. После достижения выходной частотой определенного значения частоты в режиме переключения, происходит вхождение в переходный процесс, как показано на Рис. 7-6  $t_1$ , в пределах переходного процесса  $t_1$ , частота на выходе равна 0Гц.

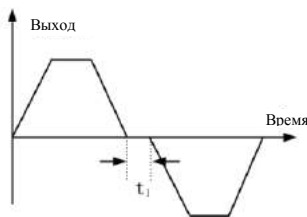


Рис. 7-6 Время «мертвой зоны» прямого/обратного хода

F02.22	Выбор энергосберегающего торможения	Диапазон: 0, 1	0
--------	-------------------------------------	----------------	---

0: Без энергосберегающего торможения

1: Энергосберегающее торможение.



Note

1. Устанавливайте параметр функции правильно, согласно реальным условиям применения. В противном случае, функции управления могут работать некорректно. Перед запуском данной функции, убедитесь, что преобразователь имеет встроенный модуль торможения или тормозящий резистор.
2. Если мощность преобразователя менее 15кВт, значение данного параметра 1; если мощность преобразователя более 15кВт, значение данного параметра 0.

F02.23	Напряжение энергосберегающего торможения	Диапазон: 115.0–145.0% (номинальное напряжение шины электропитания)	125.0%
F02.24	Коэффициент применения энергосберегающего торможения	Диапазон: 0.0–100.0%	100.0%

Функция энергосберегающего торможения активна только для встроенных модулей торможения. F02.23 определяет пороговое значение напряжения шины питания энергосберегающего торможения, параметр F02.24 регулирует длительность применения модуля торможения. Чем выше коэффициент применения торможения, тем больше продолжительность торможения, и тем более очевидный эффект торможения, но при очевидных флуктуациях напряжения шины питания при торможении, пользователю необходимо выбрать подходящий параметр, основанный на мощности модуля торможения и тормозящего резистора.

F02.25	Время шифрования	Диапазон: 0–65535 часов	0
--------	------------------	-------------------------	---

Если F02.25>1, время шифрования доступно. Если текущее время наработки превышает время, определенное F02.25, преобразователь остановится и запустится вновь после дешифрования.

F02.26	Зарезервировано		
--------	-----------------	--	--



## 7.4. Группа параметров V/F-управления: F03

F03.00	Выбор V/F-кривой	Диапазон: 0–4	0
--------	------------------	---------------	---

0: Кривая с постоянным моментом

1: Кривая с уменьшающимся моментом 1

2: Кривая с уменьшающимся моментом 2

3: Кривая с уменьшающимся моментом 3

4: Настройка V/F-кривой (частота и напряжение V/F-кривой не могут быть равны 0 или максимальному значению).

Код данной функции определяет гибкость режима настройки V/F-кривой ESQ600 по отношению к различным характеристикам нагрузки. Согласно определению F03.00 можно выбрать из 4 фиксированных типов кривых и одной пользовательской кривой.

При F3.00=0, V/F-кривая имеет функцию кривой с постоянным моментом, как показано на рис. 7-7а, кривая 0.

При F03.00=1, V/F-кривая имеет характеристики понижения момента при мощности порядка 2.0, как показано на рис. 7-7а кривая 3.

При F03.00=2, V/F-кривая имеет характеристики понижения момента при мощности порядка 1.7, как показано на рис. 7-7а кривая 2.

При F03.00=3, V/F-кривая имеет характеристики понижения момента при мощности порядка 1.2, как показано на рис. 7-7а кривая 1.

Пользователь может выбрать рабочий режим V/F-кривой 1, 2, 3 согласно характеристикам нагрузки для достижения лучшего энергосберегающего эффекта, когда преобразователь управляет нагрузкой с убывающим моментом, например, вентиляционная установка или водяной насос и т.п. Если F03.00=4, пользователь может установить V/F-кривую по настройкам параметров F03.04 ~ F03.11.

Как показано на рис. 7-7б, V/F-кривая может свободно определяться установкой параметров (V1, F1), (V2, F2), (V3, F3), (V4, F4), соответствующих особой среде нагрузки.

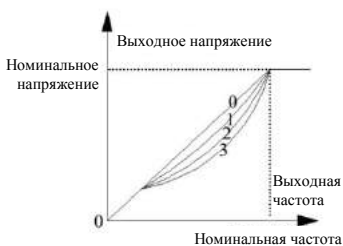
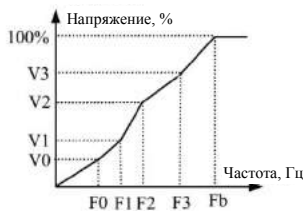


Рис. 7-7 а V/F-кривая



V0–V3: 1й–4й процент напряжения многосекционной V/F-кривой  
F0–F3: 1я–4я точки частоты многосекционной V/F-кривой  
Fb: Номинальная частота

б V/F-кривая с пользовательскими настройками

F03.01	Форсированный режим крутящего момента	Диапазон: 0, 1	0
--------	---------------------------------------	----------------	---

**0: Ручное форсирование.** Напряжение форсирования крутящего момента полностью задается параметром F03.02, особенность которого состоит в том, что добавочное напряжение фиксированное, а магнитное насыщение двигателя возникает часто при небольших нагрузках.

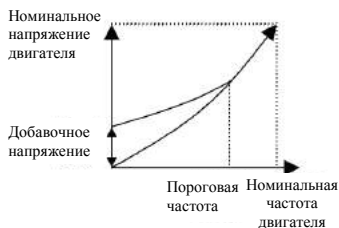
$$\text{Добавочное напряжение} = \frac{F03.02}{100} \times \text{номинальное напряжение двигателя}$$

**1: Автоматическое форсирование.** Напряжение форсирования крутящего момента изменяется при изменении тока статора двигателя, и чем выше ток статора, тем больше добавочное напряжение магнитного насыщения.

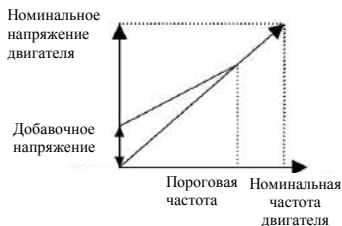
$$\text{Добавочное напряжение} = \frac{F03.02}{100} \times \text{номинальное напряжение двигателя} \times \frac{\text{Выходной ток преобразователя}}{2 \times \text{номинальный ток преобраз.}}$$

F03.02	Форсирование крутящего момента	Диапазон: 0.0–12.0%	В зависимости от типа двигателя
F03.03	Частота прекращения форсирования крутящего момента	Диапазон: 0.0–100.0% (номинальная частота двигателя)	100.0%

Улучшая характеристики преобразователя на низком крутящем моменте, выходное напряжение может компенсироваться



а Кривая понижения момента при форсировании момента



б Кривая постоянного момента при форсировании момента

Рис. 7-8 Форсирование крутящего момента



Note

1. Установка параметра F03.02 для роста момента может привести к необходимости в защите двигателя от перегрева и сверхтока.
2. При управлении синхронной машиной, пользователю рекомендуется производить ручное форсирование момента и настройку V/F-кривой согласно параметрам двигателя и особенностей эксплуатации синхронного двигателя.

F03.04	Значение частоты V/F-кривой 0	Диапазон: 0.00~ Значение частоты V/F-кривой 1	10.00Гц
F03.05	Значение напряжения V/F-кривой 0	Диапазон: 0.00~ Значение напряжения V/F-кривой 1	20.00%
F03.06	Значение частоты V/F-кривой 1	Диапазон: Значение частоты V/F-кривой 0 ~ Значение частоты V/F-кривой 2	20.00Гц
F03.07	Значение напряжения V/F-кривой 1	Диапазон: Значение напряжения V/F-кривой 0 ~ Значение напряжения V/F-кривой 2	40.00%
F03.08	Значение частоты V/F-кривой 2	Диапазон: Значение частоты V/F-кривой 1~ Значение частоты V/F-кривой 3	25.00Гц
F03.09	Значение напряжения V/F-кривой 2	Диапазон: Значение напряжения V/F-кривой 1~ Значение напряжения V/F-кривой 3	50.00%
F03.10	Значение частоты V/F-кривой 3	Диапазон: Значение напряжения V/F-кривой 2 ~ Верхний предел частоты	40.00Гц
F03.11	Значение напряжения V/F-кривой 3	Диапазон: Значение напряжения V/F-кривой 2 ~100.00% (номинальное напряжение двигателя)	80.00%

F03.04 ~ F03.11 определяют многоступенчатую V/F-кривую. Отметим, что связь 4 точек напряжения и точек частоты должна быть удовлетворена:  $V_0 < V_1 < V_2 < V_3$ ,  $F_0 < F_1 < F_2 < F_3$ , дополнительные сведения см. на Рис. 7-8b.

Если напряжение при низких частотах установлено слишком высоким, оно может вызвать перегрев двигателя или даже возгорание, преобразователю необходима защита от сверхтока.

F03.12	Коэффициент подавления колебания V/F	Диапазон: 0~255	10
--------	--------------------------------------	-----------------	----

При V/F-управлении, данный параметр должен быть внимательно установлен для предотвращения вибрации двигателя. Когда преобразователь работает на низкой частоте без нагрузки, чем больше мощность двигателя, тем больше будет его вибрация. Данный параметр при увеличении подавляет вибрацию двигателя. Если несущая частота ниже, то для снижения вибрации данный параметр может быть уменьшен.

## 7.5. Группа вспомогательных параметров: F04

F04.00	Скачковая частота 1	Диапазон: 0.00Гц– Верхний предел частоты	0.00Гц
F04.01	Диапазон скачковой частоты 1	Диапазон: 0.00Гц– Верхний предел частоты	0.00Гц
F04.02	Скачковая частота 2	Диапазон: 0.00Гц– Верхний предел частоты	0.00Гц
F04.03	Диапазон скачковой частоты 2	Диапазон: 0.00Гц– Верхний предел частоты	0.00Гц
F04.04	Скачковая частота 3	Диапазон: 0.00Гц– Верхний предел частоты	0.00Гц
F04.05	Диапазон скачковой частоты 3	Диапазон: 0.00Гц– Верхний предел частоты	0.00Гц

Параметры F04.00 ~ F04.05 устанавливаются для удержания выходной частоты преобразователя вдали от резонансной частоты механической нагрузки. Установленная частота преобразователя может скачкообразно изменяться вокруг некоторого значения частоты в зависимости от режима, как показано на Рис. 7-9, по большому счету, должны быть определены 3 диапазона скачков частоты.

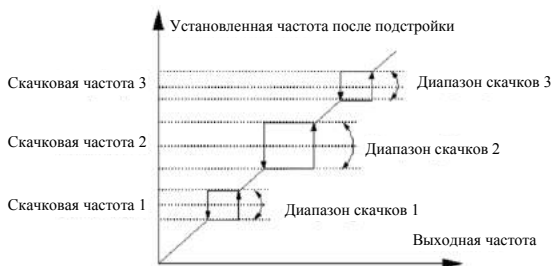


Рис. 7-9 Скачковые частоты и их диапазоны

F04.06	Рост частоты скольжения	Диапазон: 0.0–300.0%	0.0%
F04.07	Предел компенсации скольжения	Диапазон: 0.0–250.0%	100.0%
F04.08	Постоянная времени компенсации скольжения	Диапазон: 0.1–25.0с	2.0с

Данная функция позволяет подстраивать выходную частоту согласно изменениям нагрузки для динамической компенсации частоты скольжения асинхронного двигателя таким образом, чтобы управляемая скорость двигателя имела постоянное значение. При работе с функцией автоматического форсирования момента, можно получить лучшие характеристики момента на низкой скорости. Как показано на Рис.7-10. Диапазон компенсации скольжения = Пределу компенсации скольжения (F04.06) × Номинальное скольжение. Номинальное скольжение =  $F15.03 \times 60 / N_p - F15.04$ .

$N_p$  – полярность двигателя.

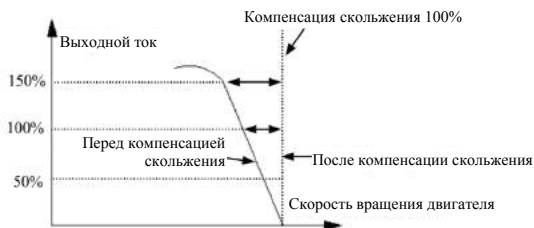


Рис. 7-10 Компенсация частоты скольжения

<b>F04.09</b>	<b>Несущая частота</b>	<b>Диапазон: 0.5–16.0К</b>	<b>В зависимости от типа двигателя</b>
---------------	------------------------	----------------------------	--

В основном несущая частота влияет на шум двигателя и тепловые потери при его работе. Связь между несущей частотой, шумом двигателя и током утечки следующая:

Когда несущая частота возрастает (↑), шум двигателя снижается (↓), ток утечки двигателя растет (↑), и помехи возрастают (↑);

Когда несущая частота падает (↓), шум двигателя возрастает (↑), ток утечки двигателя снижается (↓), и помехи уменьшаются (↓).

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

Таблица 7-1 Связь между моделью и несущей частотой

Модель	Максимальная несущая частота	По умолчанию
0.4 кВт–1.5 кВт	16кГц	6кГц
2.2 кВт ~11 кВт	16кГц	5кГц
15 кВт ~55 кВт	8кГц	4кГц
75~200 кВт	6кГц	2кГц
Выше 220 кВт	4кГц	2кГц



Note

1. Для получения лучших характеристик управления рекомендуется, чтобы соотношение максимальной текущей частоты и несущей частоты преобразователя было не меньше 36.
2. Если несущая частота мала, в текущем отображаемом значении возникает ошибка.

F04.10	Оптимизированная настройка ШИМ	Диапазон: единицы: 0,1 десятки: 0,1 сотни: 0,1 тысячи: 0,1	0110
--------	--------------------------------	---	------

Единицы: Несущая частота настраивается автоматически в зависимости от температуры

**0: Запрещено.**

**1: Разрешено.**

Несущая частота изменяется в зависимости от температуры, это обозначает, что если при проверке преобразователем обнаруживается относительно высокая температура радиатора, то несущая частота автоматически снижается, таким образом, уменьшая рост температуры. Если температура на радиаторе относительно низкая, несущая частота постепенно восстанавливается до установленного значения. Данная функция позволяет снизить отказы преобразователя из-за перегрева.

Десятки: режим ограничения несущей частоты на малых скоростях

**0: Без ограничения.**

**1: Ограничение.** Ограничивает несущую частоту на низких скоростях, улучшает характеристики стабильности скорости вращения на низких скоростях.

Сотни: Способ модуляции несущей волны

**0: 3-фазовая модуляция.**

**1: 2-фазовая и 3-фазовая модуляция.**

Тысячи: Асинхронная модуляция, режим синхронизации (при V/F-управлении)

**0: Асинхронная модуляция.**

**1: Синхронная модуляция (при 85Гц: Асинхронная модуляция).**



Note

1. Когда разряд единиц установлен в 1, после достижения точки сигнализации о перегреве, несущая волна уменьшится до 1.5кГц, когда температура снизится до 5°C ниже точки сигнализации о перегреве, несущая частота автоматически увеличится до значения заданной несущей частоты.
2. Синхронная модуляция. Это означает, что при изменении несущей частоты при изменениях выходной частоты гарантируется, что отношение (степень несущей) между ними двумя не изменится, обычно используется, когда выходная частота высокая, что способствует качеству выходного напряжения. Когда частота на выходе низкая (85Гц и ниже, обычно необходимости в синхронной модуляции нет, так что в этот момент отношение несущей частоты и выходной частоты относительно высокое, а преимущества асинхронной модуляции более очевидны. При работе на частотах выше 85Гц, правомочна синхронная модуляция, частоты ниже этой зафиксированы для режима асинхронной модуляции.

<b>F04.11</b>	<b>Функция AVR</b>	<b>Диапазон: 0-2</b>	<b>0</b>
---------------	--------------------	----------------------	----------

AVR расшифровывается как функция автоматической регулировки напряжения, показано, что преобразователь может давать на выходе постоянное напряжение с помощью функции AVR, если на вход преобразователя подается напряжение с флуктуациями.

**0: Бездействие**

**1: Постоянная работа**

**2: Бездействие только при торможении**



**Note**

1. Когда входное напряжение выше номинального значения, в нормальных условиях, будет установлено F04.11=1. Если F02.11=0, это означает, что преобразователь останавливается с замедлением, а время замедления двигателя кратковременным рабочим током будет больше. Но двигатель снижает скорость постепенно с малым током и большим временем замедления, если выбрать постоянное действие функции AVR.
2. При возникновении в системе двигателя вибрации из-за функции AVR, установите F04.11= 0, что сделает функцию AVR неактивной.
3. Данная функция активна в режиме V/F-управления.

<b>F04.12</b>	<b>Зарезервировано</b>		
---------------	------------------------	--	--

<b>F04.13</b>	<b>Автоматическая работа в энергосберегающем режиме</b>	<b>Диапазон: 0, 1</b>	<b>0</b>
---------------	---	-----------------------	----------

**0: Бездействие**

**1: Действие**

Для получения лучшего энергосберегающего эффекта, проверка тока нагрузки обеспечивает цели автоматического энергосбережения.

Когда двигатель работает с низкой нагрузкой или без нагрузки энергосберегающий режим может быть реализован проверкой тока нагрузки, и верной подстройкой входного напряжения. Автоматический энергосберегающий режим в основном используется в приложениях типа стабильной нагрузки и переменной скорости.



**Note**

1. Данная функция обычно используется с нагрузкой типа вентиляционной установки или водяного насоса.
2. Данная функция активна только в режиме V/F-управления.

F04.14	Частота переключения времени ускорения 2 и 1	Диапазон: 0.00Гц– Верхний предел частоты	0.00Гц
F04.15	Частота переключения времени торможения 2 и 1	Диапазон: 0.00Гц– Верхний предел частоты	0.00Гц

Данная функция используется в процессе функционирования преобразователя, и необходимо подстраивать время ускорения и торможения под различные приложения.

Во время ускорения, если рабочая частота меньше F04.14, мы выбираем время ускорения 2, если рабочая частота больше F04.14, мы выбираем время ускорения 1, во время торможения, если рабочая частота больше F04.15, мы выбираем время торможения 1, если рабочая частота меньше F14.05, мы выбираем время торможения 2.



Note

При использовании для выбора времени торможения терминала, функции F04.14, F04.15 становятся неактивны.

F04.16	Время ускорения 2	Диапазон: 1–60000	200
F04.17	Время торможения 2	Диапазон: 1–60000	200
F04.18	Время ускорения 3	Диапазон: 1–60000	200
F04.19	Время торможения 3	Диапазон: 1–60000	200
F04.20	Время ускорения 4	Диапазон: 1–60000	200
F04.21	Время торможения 4	Диапазон: 1–60000	200
F04.22	Время ускорения 5	Диапазон: 1–60000	200
F04.23	Время торможения 5	Диапазон: 1–60000	200
F04.24	Время ускорения 6	Диапазон: 1–60000	200
F04.25	Время торможения 6	Диапазон: 1–60000	200
F04.26	Время ускорения 7	Диапазон: 1–60000	200
F04.27	Время торможения 7	Диапазон: 1–60000	200
F04.28	Время ускорения 8	Диапазон: 1–60000	200
F04.29	Время торможения 8	Диапазон: 1–60000	200
F04.30	Время ускорения 9	Диапазон: 1–60000	200
F04.31	Время торможения 9	Диапазон: 1–60000	200
F04.32	Время ускорения 10	Диапазон: 1–60000	200
F04.33	Время торможения 10	Диапазон: 1–60000	200



F04.34	Время ускорения 11	Диапазон: 1–60000	200
F04.35	Время торможения 11	Диапазон: 1–60000	200
F04.36	Время ускорения 12	Диапазон: 1–60000	200
F04.37	Время торможения 12	Диапазон: 1–60000	200
F04.38	Время ускорения 13	Диапазон: 1–60000	200
F04.39	Время торможения 13	Диапазон: 1–60000	200
F04.40	Время ускорения 14	Диапазон: 1–60000	200
F04.41	Время торможения 14	Диапазон: 1–60000	200
F04.42	Время ускорения 15	Диапазон: 1–60000	200
F04.43	Время торможения 15	Диапазон: 1–60000	200

ESQ500/ESQ600 определяет 15 режимов времени ускорения/торможения, во время работы преобразователя можно выбрать время ускорения/торможения 1–15 с помощью различных комбинаций на панели управления. См. определения функции терминала по выбору времени ускорения/торможения в F08.18 ~ F08.25. Используя также функцию простого ПЛК можно реализовать каждый шаг выбора с помощью ПЛК различного времени ускорения/торможения для удовлетворения особых требований. Временная единица времени ускорения/торможения 2 ~ в 15 раз выше времени ускорения/торможения 1, все они определяются параметром временной единицы времени ускорения/торможения F01.19.



Note

**Время ускорения/торможения 1 определено в F01.17 и F01.18.**

## 7.6. Группа параметров функций корреляции терминала: F05

<b>F05.00</b>	<b>Выбор протокола</b>	<b>Диапазон: 0–6</b>	<b>0</b>
---------------	------------------------	----------------------	----------

0: Протокол Modbus.

1: Зарезервировано

2: Протокол Profibus (при необходимости нужно приобрести внешнюю плату расширения)

3: Протокол CANlink (при необходимости нужно приобрести внешнюю плату расширения)

4: Протокол CANopen (при необходимости нужно приобрести внешнюю плату расширения)

5: Свободный протокол 1. (Может производить изменение всех параметров функций EN500/EN600)

6: Свободный протокол 2. (Может производить изменение только части параметров функций EN500/EN600)

<b>F05.01</b>	<b>Конфигурация скорости передачи данных</b>	<b>Диапазон: единицы: 0–8 десятки: 0–3 сотни: 0–6</b>	<b>005</b>
---------------	--	---	------------

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

Единицы: Выбор скорости передачи данных для свободного и Modbus протоколов

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

Десятки: Выбор скорости передачи данных для протокола Profibus-DP

0: 115200 бит/с

1: 208300 бит/с

2: 256000 бит/с

3: 512000 бит/с

Сотни: Выбор скорости передачи данных для протоколов CanLink и CANopen

0: 20кбит/с

1: 50кбит/с

2: 100кбит/с

- 3: 125кбит/с  
 4: 250кбит/с  
 5: 500кбит/с  
 6: 1Мбит/с

<b>F05.02</b>	<b>Формат данных</b>	<b>Диапазон:</b> единицы: 0–5 десятки: 0–3 сотни: 0,1	<b>000</b>
---------------	----------------------	---	------------

Единицы: Формат данных для свободного и Modbus протоколов

**0: формат 1-8-1, без бита четности, RTU.** 1 стартовый бит, 8 битов данных, 1 стоп бит, режим обмена данными RTU без бита четности

**1: формат 1-8-1, положительная четность, RTU.** 1 стартовый бит, 8 битов данных, 1 стоп бит, режим обмена данными RTU с положительной четностью

**2: формат 1-8-1, отрицательная четность, RTU.** 1 стартовый бит, 8 битов данных, 1 стоп бит, режим обмена данными RTU с отрицательной четностью

**3: формат 1-7-1, без бита четности, ASCII.** 1 стартовый бит, 7 битов данных, 1 стоп бит, режим обмена данными ASCII без бита четности

**4: формат 1-7-1, положительная четность, ASCII.** 1 стартовый бит, 7 битов данных, 1 стоп бит, режим обмена данными ASCII с положительной четностью

**5: формат 1-7-1, отрицательная четность, ASCII.** 1 стартовый бит, 7 битов данных, 1 стоп бит, режим обмена данными ASCII с отрицательной четностью

Десятки: Формат данных для протокола Profibus-DP

**0: формат обмена данными PPO1**

**1: формат обмена данными PPO2**

**2: формат обмена данными PPO3**

**3: формат обмена данными PPO5**

Сотни: Согласование Modbus или выбор отклика свободного протокола. При условии согласования Modbus протокола и установке разряда сотен F05.02 в 1, когда ведомый посылает базовому процессору запрос на функционирование, модификацию частоты и других внутренних параметров, ведомый, не дожидаясь отклика, может поднять скорость отклика ведомого процессора. Но когда базовый процессор прочтет параметры преобразователя, состояние или изменения любого параметра преобразователя, разряд сотен F05.02 не будет влиять на отклик ведомого.

<b>F05.03</b>	<b>Локальный адрес</b>	<b>Диапазон: 0–247</b>	<b>1</b>
---------------	------------------------	------------------------	----------

При передаче данных через последовательный порт, данный код функции используется для идентификации адреса преобразователя.

При передаче данных с помощью свободного протокола, устанавливается 00 и преобразователь является ведущей станцией, возможна передача данных ведущий-ведомый.

При передаче данных с помощью протокола Modbus, 00 является широкоэмитальным адресом. При установке широкоэмитального адреса, он может только лишь получать и выполнять циркулярные команды высшего компьютера, в то время как отвечать высшему компьютеру не может.

<b>F05.04</b>	<b>Расчетное время переработки передачи данных</b>	<b>Диапазон: 0.0–1000.0с</b>	<b>0.0с</b>
---------------	--	------------------------------	-------------

Когда передача данных через последовательный порт обрывается и время его непрерывной работы превышает установленное значение данного кода функции, преобразователь оценивает это как сбой передачи данных. Преобразователь может не обнаружить сигнал передачи данных последовательного порта, что означает, что данная функция неактивна и значение устанавливается в 0.

<b>F05.05</b>	<b>Расчетное время ошибки передачи данных</b>	<b>Диапазон: 0.0–1000.0с</b>	<b>0.0с</b>
---------------	---	------------------------------	-------------

Когда передача данных через последовательный порт обрывается, и время сбоя превышает установленное значение данного кода функции, преобразователь оценивает это как сбой передачи данных. Преобразователь может не обнаружить сигнал передачи данных последовательного порта, что означает, что данная функция неактивна и значение устанавливается в 0.

<b>F05.06</b>	<b>Время задержки локального отклика</b>	<b>Диапазон: 0–200мс (для Modbus)</b>	<b>5мс</b>
---------------	--	---	------------

Время задержки локального отклика представляет собой время, в пределах которого последовательный порт преобразователя получает и выполняет команды от высшего устройства и затем посылает отклик высшему устройству.

<b>F05.07</b>	<b>Установка процентного соотношения частот передачи данных центрального и подчиненного блоков преобразователя</b>	<b>Диапазон: 0–500%</b>	<b>100%</b>
---------------	--	-------------------------	-------------

После установки данного параметра соотношения, где частота сигнала от основного преобразователя является источником частоты передачи данных входного сигнала для подчиненного преобразователя, один преобразователь может управлять несколькими устройствами с различной пропорциональной частотой.



Note

**Данный параметр правомочен только, если преобразователь является станцией с иерархической системой, и частота данного канала задается через последовательный порт.**

<b>F05.08</b>	<b>Виртуальный вход передачи данных на терминале включен</b>	<b>Диапазон: 00–FFH</b>	<b>00H</b>
---------------	--	-------------------------	------------

Бит0: виртуальный вход CX1 на терминале включен  
 Бит1: виртуальный вход CX2 на терминале включен  
 Бит2: виртуальный вход CX3 на терминале включен  
 Бит3: виртуальный вход CX4 на терминале включен  
 Бит4: виртуальный вход CX5 на терминале включен  
 Бит5: виртуальный вход CX6 на терминале включен  
 Бит6: виртуальный вход CX7 на терминале включен  
 Бит7: виртуальный вход CX8 на терминале включен

F05.09	Объединенный оконечный узел виртуального входа передачи данных	Диапазон: 0,1	0
--------	--	---------------	---

**0: Независимый узел.** Функции виртуального терминала передачи данных устанавливаются только в F05.10 ~ F05.17.

**1: Оконечный узел.** Функции виртуального терминала передачи данных устанавливаются только в F08.18 ~ F08.25, независимо от активности X1 ~ X8, или активности CX1 ~ CX8, установку данной функции выполняют все, а X1 ~ X8 соответствует CX1 ~ CX8.

F05.10	Функция виртуального терминала передачи данных CX1	Диапазон: 0-90	0
F05.11	Функция виртуального терминала передачи данных CX2	Диапазон: 0-90	0
F05.12	Функция виртуального терминала передачи данных CX3	Диапазон: 0-90	0
F05.13	Функция виртуального терминала передачи данных CX4	Диапазон: 0-90	0
F05.14	Функция виртуального терминала передачи данных CX5	Диапазон: 0-90	0
F05.15	Функция виртуального терминала передачи данных CX6	Диапазон: 0-90	0
F05.16	Функция виртуального терминала передачи данных CX7	Диапазон: 0-90	0
F05.17	Функция виртуального терминала передачи данных CX8	Диапазон: 0-90	0

Функции виртуального терминала передачи данных CX1 ~ CX8 и функции терминала X1 ~ X8 различны.



Note

Функция виртуального терминала передачи данных выполняется установкой адреса Modbus и 1D09

F05.18	Параметр приложения преобразования входящей информации 1	Диапазон: F00.00-F26.xx	25.00
F05.19	Параметр приложения преобразования входящей информации 2	Диапазон: F00.00-F26.xx	25.00
F05.20	Параметр приложения преобразования входящей информации 3	Диапазон: F00.00-F26.xx	25.00
F05.21	Параметр приложения преобразования входящей информации 4	Диапазон: F00.00-F26.xx	25.00
F05.22	Параметр приложения преобразования входящей информации 5	Диапазон: F00.00-F26.xx	25.00
F05.23	Параметр приложения преобразования входящей информации 6	Диапазон: F00.00-F26.xx	25.00
F05.24	Параметр приложения преобразования входящей информации 7	Диапазон: F00.00-F26.xx	25.00

F05.25	Параметр приложения преобразования входящей информации 8	Диапазон: F00.00–F26.xx	25.00
F05.26	Параметр приложения преобразования входящей информации 9	Диапазон: F00.00–F26.xx	25.00
F05.27	Параметр приложения преобразования входящей информации 10	Диапазон: F00.00–F26.xx	25.00

Преобразование адресов параметров входа.

Данный параметр используется для входящего параметра, ожидающего преобразования. Целая часть соответствует номеру группы параметра, а десятичная часть соответствует коду в пределах класса (номер параметра в пределах группы параметров). Например: Установка F05.18=00.00 показывает преобразование F05.18=00.00 входящего параметра 1.



Note

1. xx представляет код функций.
2. F25.xx представляет отсутствие распределения адресов.
3. Таким образом, некоторые непостоянные параметры могут одновременно и читать данные, и используя приложение отображения входящей информации повысить продуктивность передачи данных. Например, если при чтении F00.00, F01.10, F02.02 и F03.04, вы можете преобразовать вышеупомянутые параметры в F05.18, F05.19, F05.20, F05.21 и F05.22. При режиме передачи данных RTU, только 1 непрерывное чтение команд 5 групп параметров (01 03 05 12 00 05 24 D1) может прочесть 5 групп значений параметров, таким образом улучшая эффективность передачи данных.

F05.28 ~ F05.39	Зарезервированы		
--------------------	-----------------	--	--

## 7.7. Группа параметров задания кривой: F06

<b>F06.00</b>	<b>Выбор параметров задания кривой</b>	Диапазон: единицы: 0–2 десятки: 0–2 сотни: 0–2 тысячи: 0–2	<b>0000</b>
---------------	--	---	-------------

Единицы: выбор кривой A11

**0:** кривая 1

**1:** кривая 2

**2:** кривая 3

Десятки: выбор кривой A12

**Так же как разряд единиц**

Сотни: выбор кривой с короткими импульсами

**Так же как разряд единиц**

Тысячи: выбор кривой с установкой ширины импульса

**Так же как разряд единиц**

Разряды десятков, сотен и тысяч в коде данной функции используются для выбора установки кривой непрерывного сигнала с аналогового входа A11, A12, импульсного входа и широтноимпульсного входа. Кривая 1 и 2 являются 3-точечными кривыми, кривая 3 – 4-точечная. Пользователь может выбрать различные кривые для настройки, основываясь на требованиях к характеристической функции входного сигнала, чтоб осуществить специальный входной сигнал.

<b>F06.01</b>	<b>Установка минимума кривой 1</b>	Диапазон: 0.0%–Установка точки перегиба кривой 1	<b>0.0%</b>
<b>F06.02</b>	<b>Соответствующая установке минимума кривой 1 физическая величина</b>	Диапазон: 0.0–100.0%	<b>0.0%</b>
<b>F06.03</b>	<b>Установка точки перегиба кривой 1</b>	Диапазон: Установка минимума кривой 1 ~ Установка максимума кривой 1	<b>50.0%</b>
<b>F06.04</b>	<b>Соответствующая установке точки перегиба кривой 1 физическая величина</b>	Диапазон: 0.0–100.0%	<b>50.0%</b>
<b>F06.05</b>	<b>Установка максимума кривой 1</b>	Диапазон: Установка точки перегиба кривой 1 ~ 100.0%, 100.0% соответствуют 5В входу терминала переменного тока	<b>100.0%</b>
<b>F06.06</b>	<b>Соответствующая установке максимума кривой 1 физическая величина</b>	Диапазон: 0.0–100.0%	<b>100.0%</b>
<b>F06.07</b>	<b>Установка минимума кривой 2</b>	Диапазон: 0.0%~ Установка точки перегиба кривой 2	<b>0.0%</b>
<b>F06.08</b>	<b>Соответствующая установке минимума кривой 2 физическая величина</b>	Диапазон: 0.0–100.0%	<b>0.0%</b>
<b>F06.09</b>	<b>Установка точки перегиба кривой 2</b>	Диапазон: Установка минимума кривой 2 ~ Установка максимума кривой 2	<b>50.0%</b>

F06.10	Соответствующая установке точки перегиба кривой 2 физическая величина	Диапазон: 0.0–100.0%	50.0%
F06.11	Установка максимума кривой 2	Диапазон: Установка точки перегиба кривой 2 ~100.0%	100.0%
F06.12	Соответствующая установке максимума кривой 2 физическая величина	Диапазон: 0.0–100.0%	100.0%
F06.13	Установка минимума кривой 3	Диапазон: 0.0%~ Установка точки перегиба 1 кривой 3	0.0%
F06.14	Соответствующая установке минимума кривой 3 физическая величина	Диапазон: 0.0–100.0%	0.0%
F06.15	Установка точки перегиба 1 кривой 3	Диапазон: Установка минимума кривой 3 ~ Установка точки перегиба 2 кривой 3	30.0%
F06.16	Соответствующая установке точки перегиба 1 кривой 3 физическая величина	Диапазон: 0.0–100.0%	30.0%
F06.17	Установка точки перегиба 2 кривой 3	Диапазон: Установка точки перегиба 1 кривой 3 ~ Установка максимума кривой 3	60.0%
F06.18	Соответствующая установке точки перегиба 2 кривой 3 физическая величина	Диапазон: 0.0–100.0%	60.0%
F06.19	Установка максимума кривой 3	Диапазон: Установка точки перегиба 1 кривой 3 ~100.0%	100.0%
F06.20	Соответствующая установке максимума кривой 3 физическая величина	Диапазон: 0.0–100.0%	100.0%

Возьмем в качестве примера кривую 1:

Параметр F06.01 ~ F06.06 используется для задания связи напряжения входящей непрерывной аналоговой величины и его заданного репрезентативного значения. Когда напряжение непрерывного входящего больше установленного “Максимального входного напряжения” (F06.05), напряжение непрерывного сигнала рассчитывается на основе “Максимального входного напряжения”; аналогично, Когда напряжение непрерывного входящего меньше установленного “Минимального входного напряжения” (F06.01), настройки на основе “Соответствующей установки кривой с параметрами меньшими, чем минимальные входные параметры ”(F06.21), рассчитывается по минимальному входному сигналу или по 0.0%.





Note

1. Для описания функций и использования кривой 2, см. инструкции к кривой 1.
2. Функции кривой 3 подобны кривой 1 и кривой 2, но кривые 1 и 2 являются трехточечными прямыми линиями, в то время как кривая 3 является четырехточечной кривой, которая может осуществить более гибкие соответствующие связи.
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	Соответствующая установка кривой с параметрами меньшими, чем минимальные входные параметры	Диапазон: единицы: 0,1 десятки: 0,1 сотни: 0,1 тысячи: 0,1 десяти тысячный разряд: 0,1	11111
--------	--	--	-------

Единицы: Установка кривой 1

**0:** Соответствует минимальным установкам соответствующей физической величины.

**1:** 0.0% от соответствующей физической величины.

Десятки: Установка кривой 2

**Так же как разряд единиц**

Сотни: Установка кривой 3

**Так же как разряд единиц**

Тысячи: Дополнительная кривая 1

**Так же как разряд единиц**

Десяти тысячный разряд: Дополнительная кривая 2

**Так же как разряд единиц**

Данный параметр используется для установки, когда соответствующее значение напряжения кривой непрерывного аналогового сигнала меньше минимального установленного значения, чтобы определить соответствующее значение непрерывной физической величины.

Например, у F06.21 единицы=0, когда входная аналоговая величина ниже, чем F06.01, выход данной кривой F06.02 соответствует значению этой непрерывной физической величины. Если у F06.21 единицы=1, когда входная аналоговая величина ниже, чем F06.01, выход данной кривой 0.

Для примера возьмем вход 0 – 10В AI1 для установки частоты: AI1 выбирает кривую 1, устанавливает частоту и связь AI1 показана на Рис. 7-11.

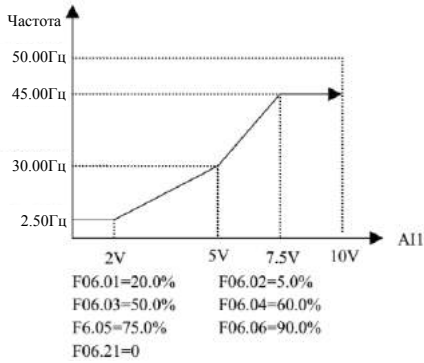


Рис. 7-11 АП выбирает установку частоты кривой 1

## 7.8. Группа параметров аналоговых и импульсных входных функций: F07

<b>F07.00</b>	<b>A11</b> Время фильтрации	Диапазон: 0.000–9.999с	<b>0.050с</b>
<b>F07.01</b>	<b>A11</b> Установка усиления	Диапазон: 0.000–9.999	<b>1.004</b>
<b>F07.02</b>	<b>A11</b> Установка смещения	Диапазон: 0.0–100.0%	<b>0.5%</b>

Время фильтрации входа A11 используется для установки времени фильтрации программного обеспечения A11. Когда поле величины легко прерывается, время фильтрации увеличивают, чтобы сделать проверку физической величины на стабильность, но когда время фильтрации больше, время отклика проверки физической величины медленнее. Устанавливать параметр согласно реальной ситуации.

Установка усиления A11 отображается процентным отношением Максимального входного сигнала (10В или 20мА), которое используется для установки и дальнейшей передачи аналогового сигнала с входа A11. Для примера возьмем вход напряжения с положительным усилением, связь подстройки заданного усиления и подстройки смещения до и после подстройки следующая:

Аналоговый вход A11 (после изменений) = входное усиление (F07.01) × Аналоговый вход A11 (перед изменением) + заданное смещение (F07.02) × 10В

Для примера возьмем вход тока с положительным усилением, связь подстройки смещения и подстройки заданного усиления следующая:

Аналоговый вход A11 (после изменений) = входное усиление (F07.01) × Аналоговый вход A11 (перед изменением) + заданное смещение (F07.02) × 20мА

<b>F07.03</b>	<b>A12</b> Время фильтрации	Диапазон: 0.000–9.999с	<b>0.050с</b>
<b>F07.04</b>	<b>A12</b> Установка усиления	Диапазон: 0.000–9.999	<b>1.003</b>
<b>F07.05</b>	<b>A12</b> Установка смещения	Диапазон: 0.0–100.0%	<b>0.1%</b>

Параметр F07.03 ~ F7.05 используется для установки времени фильтрации, усиления и смещения входа непрерывного аналогового сигнала A12. Сведения о применении метода находятся в описании входа непрерывного аналогового сигнала A11. Для примера возьмем вход напряжения с положительным усилением, связь подстройки заданного усиления и подстройки смещения следующая:

Аналоговый вход A12 (после изменений) = входное усиление (F07.04) × Аналоговый вход A12 (перед изменением) + заданное смещение (F07.05) × 10В

Для примера возьмем вход тока с положительным усилением, связь подстройки смещения и подстройки заданного усиления следующая:

Аналоговый вход A12 (после изменений) = входное усиление (F07.04) × Аналоговый вход A12 (перед изменением) + заданное смещение (F07.05) × 20мА

<b>F07.06</b>	<b>Аналоговая установка полярности смещения</b>	Диапазон: единицы: 0,1 десятики: 0,1	<b>01</b>
---------------	---	---	-----------

Единицы: A11 Установка полярности смещения

**0: Положительная полярность.**

**1: Отрицательная полярность.**

Десятки: A12 Установка полярности смещения

**0: Положительная полярность.**

**1: Отрицательная полярность.**

Параметр F07.06 используется для задания аналоговой непрерывной величины A11 и A12, когда рассчитывается полярность смещения. Для примера возьмем вход напряжения, когда единичный разряд F07.06 установлен в 0:

Аналоговый вход A11 (после изменений) = входное усиление (F07.01) × Аналоговый вход A11 (перед изменением) + заданное смещение (F07.02) × 10В

Когда единичный разряд F7.06 установлен в 1:

Аналоговый вход A11 (после изменений) = входное усиление (F07.01) × Аналоговый вход A11 (перед изменением) – заданное смещение (F07.02) × 10В



Рис. 7-12 Настройка A11

F07.07	Время фильтрации импульсного входа	Диапазон: 0.000–9.999с	0.000с
F07.08	Установка усиления импульсного входа	Диапазон: 0.000–9.999	1.000
F07.09	Установка максимальной частоты импульсного входа	Диапазон: 0.01~50.00кГц	10.00кГц

Параметры F07.07, F07.08 определяют время фильтрации и усиление, когда в качестве канала установки частоты задан импульсный терминал. При установке времени фильтрации, необходимо отметить, что чем дольше время фильтрации, тем медленнее скорость изменения выходной частоты. Так что тщательно устанавливайте время фильтрации согласно реальной ситуации. Широтно-импульсное усиление предназначено для импульсной величины тока входного импульсного терминала.

Параметр F7.09 определяет диапазон входной частоты, когда в качестве канала установки частоты задан широтно-импульсный терминал. Когда реальная входная частота больше установленной максимальной частоты, оперируйте ею как максимальной частотой.

F07.10	Время фильтрации импульсно-широкого входа	Диапазон: 0.000–9.999с	0.000с
F07.11	Усиление импульсно-широкого входа	Диапазон: 0.000–9.999	1.000
F07.12	Настройки логики импульсно-широкого входа.	Диапазон: 0,1	0

<b>F07.13</b>	<b>Установка максимальной ширины импульсного входа</b>	<b>Диапазон: 0.1~999.9мс</b>	<b>100.0мс</b>
---------------	--	------------------------------	----------------

Параметры F07.10, F07.11 определяют время фильтрации и усиление, когда в качестве канала установки частоты задан широтно-импульсный терминал. При установке времени фильтрации, необходимо отметить, что максимальная ширина импульса, заданная в F07.13, меньше, и время фильтрации не нужно устанавливать слишком длительным, иначе скорость изменения выходной частоты будет очень медленной. Широтно-импульсное усиление предназначено для ширины импульса рабочего цикла входного импульсного терминала тока

**0: Положительная логика.**

**1: Отрицательная логика.**

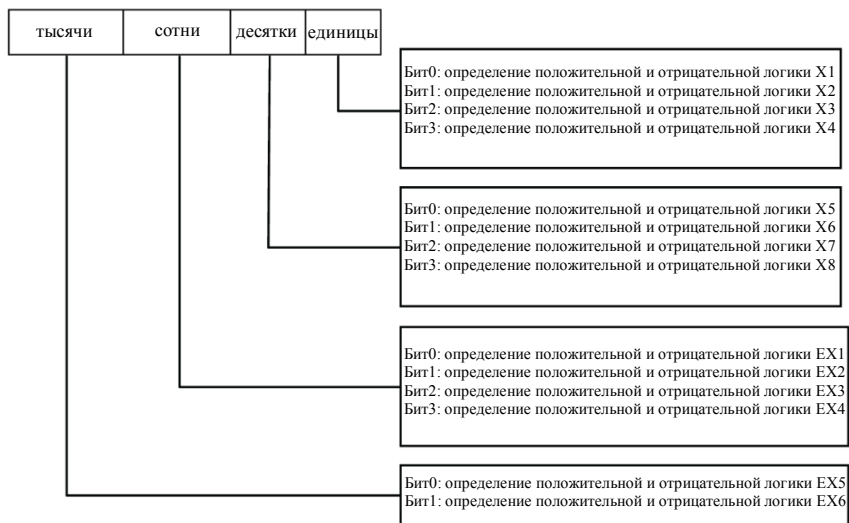
Параметр F07.12 определяет действительный уровень цифровой величины входного импульса входного канала X8 когда в качестве канала установки частоты задан широтно-импульсный терминал. Приложения сочетаются с двойной полярностью рабочего состояния входного терминала X.

Параметр F07.13 определяет диапазон ширины действительного импульса, когда в качестве канала установки частоты задан широтно-импульсный терминал.

<b>F07.14</b>	<b>Зарезервировано</b>		
<b>F07.15</b>	<b>Зарезервировано</b>		
<b>F07.16</b>	<b>Зарезервировано</b>		
<b>F07.17</b>	<b>Зарезервировано</b>		

## 7.9 Группа параметров функции двухпозиционного входа: F08

F08.00	Настройки положительной и отрицательной логики терминала ввода данных	Диапазон: 0000–FFFF	0000
--------	---	---------------------	------



Задание данного параметра окончательно конвертируется в бинарный формат, связь между бинарным и шестнадцатеричным форматом приведена в табл. 7-2.

Таблица 7-2 Связь между бинарными установками и отображаемым значением бита

Бинарные установки				Шестнадцатеричный формат (отображаемое значение бита)
Бит3	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

Бит относится к единицам, десяткам, сотням и тысячам, отображаемым на панели управления.

Параметр F08.00 определяет действительное логическое состояние входных терминалов Xi:

Положительная логика: терминал Xi и соответствующий последовательный порт передачи данных замкнутый и действительный, незамкнутый и недействительный;

Отрицательная логика: терминал Xi и соответствующий последовательный порт передачи данных замкнутый и

## 7 Подробные характеристики функций

недействительный, незамкнутый и действительный;

При выборе значения Бита 0, отображается положительная логика; 1 отображает отрицательную логику. Правильная установка данного параметра может осуществить верный логический вход без изменения проводки терминала.

<b>F08.01</b>	<b>Время фильтрации терминала ввода данных</b>	<b>Диапазон: 0.000–1.000с</b>	<b>0.010с</b>
---------------	--	-------------------------------	---------------

Параметр F08.01 устанавливает время фильтрации при проверке входного терминала. При изменении состояния входного терминала, изменение состояния входного терминала является действительным только, если заданное время фильтрации не изменялось. В противном случае, он останется в последнем заданном состоянии, таким образом, эффективно снижаются неполадки в работе вызванные помехами. Группа С контроля состояния предназначена для утверждения освобожденного параметра. Когда требуемый терминал функционирует в высокоскоростном режиме, при потере сигнала необходимо уменьшение значение данного параметра.

<b>F08.02</b>	<b>X1 Время закрытия терминала ввода данных</b>	<b>Диапазон: 0.00–99.99с</b>	<b>0.00с</b>
<b>F08.03</b>	<b>X1 Время открытия терминала ввода данных</b>	<b>Диапазон: 0.00–99.99с</b>	<b>0.00с</b>
<b>F08.04</b>	<b>X2 Время закрытия терминала ввода данных</b>	<b>Диапазон: 0.00–99.99с</b>	<b>0.00с</b>
<b>F08.05</b>	<b>X2 Время открытия терминала ввода данных</b>	<b>Диапазон: 0.00–99.99с</b>	<b>0.00с</b>
<b>F08.06</b>	<b>X3 Время закрытия терминала ввода данных</b>	<b>Диапазон: 0.00–99.99с</b>	<b>0.00с</b>
<b>F08.07</b>	<b>X3 Время открытия терминала ввода данных</b>	<b>Диапазон: 0.00–99.99с</b>	<b>0.00с</b>
<b>F08.08</b>	<b>X4 Время закрытия терминала ввода данных</b>	<b>Диапазон: 0.00–99.99с</b>	<b>0.00с</b>
<b>F08.09</b>	<b>X4 Время открытия терминала ввода данных</b>	<b>Диапазон: 0.00–99.99с</b>	<b>0.00с</b>
<b>F08.10</b>	<b>X5 Время закрытия терминала ввода данных</b>	<b>Диапазон: 0.00–99.99с</b>	<b>0.00с</b>
<b>F08.11</b>	<b>X5 Время открытия терминала ввода данных</b>	<b>Диапазон: 0.00–99.99с</b>	<b>0.00с</b>
<b>F08.12</b>	<b>X6 Время закрытия терминала ввода данных</b>	<b>Диапазон: 0.00–99.99с</b>	<b>0.00с</b>
<b>F08.13</b>	<b>X6 Время открытия терминала ввода данных</b>	<b>Диапазон: 0.00–99.99с</b>	<b>0.00с</b>
<b>F08.14</b>	<b>X7 Время закрытия терминала ввода данных</b>	<b>Диапазон: 0.00–99.99с</b>	<b>0.00с</b>
<b>F08.15</b>	<b>X7 Время открытия терминала ввода данных</b>	<b>Диапазон: 0.00–99.99с</b>	<b>0.00с</b>
<b>F08.16</b>	<b>X8 Время закрытия терминала ввода данных</b>	<b>Диапазон: 0.00–99.99с</b>	<b>0.00с</b>
<b>F08.17</b>	<b>X8 Время открытия терминала ввода данных</b>	<b>Диапазон: 0.00–99.99с</b>	<b>0.00с</b>

Параметры F08.02 ~ F08.17 определяют соответствующее время задержки входного терминала Xi при переходе из замкнутого состояния в незамкнутое и из незамкнутого в замкнутое таким образом, чтобы удовлетворять множественным требованиям пользователя. Данный параметр не влияет на контрольное значение состояния входного терминала. Вы можете изменить параметр для управления фильтрацией при наличии сильных помех.

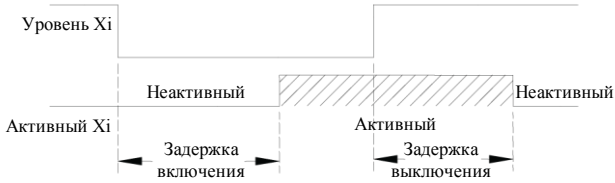


Рис. 7-13 Задержка открытия и закрытия

F08.18	Выбор функций терминала ввода данных X1	Диапазон: 0–96	1
F08.19	Выбор функций терминала ввода данных X2	Диапазон: 0–96	2
F08.20	Выбор функций терминала ввода данных X3	Диапазон: 0–96	0
F08.21	Выбор функций терминала ввода данных X4	Диапазон: 0–96	0
F08.22	Выбор функций терминала ввода данных X5	Диапазон: 0–96	0
F08.23	Выбор функций терминала ввода данных X6	Диапазон: 0–96	0
F08.24	Выбор функций терминала ввода данных X7	Диапазон: 0–96	0
F08.25	Выбор функций терминала ввода данных X8	Диапазон: 0–96	0

Многофункциональный входной терминал X1–X8 предоставляет пользователям до 95 возможностей выбора, основанных на реальных приложениях. Дополнительные сведения приведены в параметрах функции в таблице 7-3.

Таблица 7-3 Таблица выбора функций многофункционального входа

Значение	Функция	Значение	Функция
0	Оставить управляющий терминал неиспользованным	49	Переключение управления на панель
1	Терминал FWD – прямой ход	50	Переключение управления на терминал
2	Терминал REV – обратный ход	51	Переключение управления на порт передачи данных
3	Внешнее управление толчковым прямым ходом	52	Выбор канала управления – Терминал 1
4	Внешнее управление толчковым обратным ходом	53	Выбор канала управления – Терминал 2
5	Терминал управления многоступенчатой скоростью 1	54	Команда запрета прямого хода (остановка согласно режиму останова: отключено в скачкообразном режиме)
6	Терминал управления многоступенчатой скоростью 2	55	Команда запрета обратного хода (остановка согласно режиму останова: отключено в скачкообразном режиме)
7	Терминал управления многоступенчатой скоростью 3	56	Ввод частоты качания
8	Терминал управления многоступенчатой скоростью 4	57	Перенастройка частоты качания
9	Терминал выбора времени разгона/торможения 1	58	Вывод сброса внутреннего счетчика
10	Терминал выбора времени разгона/торможения 2	59	Вывод входа внутреннего счетчика
11	Терминал выбора времени разгона/торможения 3	60	Перенастройка внутреннего таймера
12	Терминал выбора времени разгона/торможения 4	61	Запуск внутреннего таймера
13	Терминал выбора операционных правил	62	Вход счетчика длины



## 7 Подробные характеристики функций

	основной и вспомогательной частот 1		
14	Терминал выбора операционных правил основной и вспомогательной частот 2	63	Сброс длины
15	Терминал выбора операционных правил основной и вспомогательной частот 3	64	Сброс текущего времени работы
16	Команда увеличения частоты (UP)	65	Переключение управления скоростью/моментом
17	Команда понижения частоты (DOWN)	66	Зарезервировано
18	Переустановка увеличения/понижения частоты	67	Зарезервировано
19	Терминал многоступенчатой обратной связи 1	68	Зарезервировано
20	Терминал многоступенчатой обратной связи 2	69	Зарезервировано
21	Терминал многоступенчатой обратной связи 3	70	Зарезервировано
22	Вход отказа внешнего оборудования	71	Зарезервировано
23	Вход внешнего прерывания	72	Зарезервировано
24	Вход внешней перенастройки	73	Зарезервировано
25	Вход свободного останова	74	Зарезервировано
26	Внешние инструкции остановки—Остановка согласно режиму останова	75	Зарезервировано
27	DB Входящие команды остановки торможением постоянным током	76	Зарезервировано
28	Работа преобразователя запрещена—остановка согласно режиму останова	77	Зарезервировано
29	Команда запрета разгона/торможения	78	Зарезервировано
30	Трехпроводное управление	79	Зарезервировано
31	ПИД-регулирование отключено	80	Зарезервировано
32	ПИД-регулируемый останов	81	Зарезервировано
33	ПИД-регулируемое интегральное удержание	82	Зарезервировано
34	ПИД-регулируемая интегральная перенастройка	83	Зарезервировано
35	ПИД-регулируемая функция отрицания (функция отрицания в настройке системы обратной связи)	84	Зарезервировано
36	Простой ПЛК отключен	85	Зарезервировано
37	Простой ПЛК остановлен	86	Зарезервировано
38	Перенастройка состояния останова простого ПЛК	87	Зарезервировано
39	Переключение основной частоты на цифровой вход (клавиатура)	88	Зарезервировано
40	Переключение основной частоты на AI1	89	Зарезервировано
41	Переключение основной частоты на AI2	90	Зарезервировано
42	Переключение основной частоты на EA11	91	Вход импульсной частоты (X8 включен)
43	Переключение основной частоты на EA12	92	Широтно-импульсный вход ШИМ (X8 включен)
44	Выбор канала установки основной частоты – Терминал 1	93	Зарезервировано
45	Выбор канала установки основной частоты – Терминал 2	94	Зарезервировано
46	Выбор канала установки основной частоты – Терминал 3	95	Зарезервировано
47	Выбор канала установки основной частоты – Терминал 4	96	Зарезервировано
48	Сброс вспомогательной частоты	-	-

Представление функций в Таблице 7-3 приведено ниже:

**1, 2: Терминал внешнего управления.** Когда текущим каналом подачи команд является терминал внешнего управления, управление направлением хода преобразователя производится внешним терминалом.

**3, 4: Терминал внешнего управления толчковым ходом.** При установке в качестве текущего канала подачи команд заданного канала управления, управление направлением скачкообразного хода преобразователя производится внешним терминалом.

**5–8: Терминал управления многоступенчатой скоростью.** При задании комбинации включения/отключения данных функций терминалов, можно установить до 15 многоступенчатых рабочих частот. Увеличение и уменьшение

времени каждого шага соответствует времени каждого шага.

Таблица 7-4 Таблица выбора многоступенчатых рабочих значений

K <sub>4</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	Заданная частота
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Другие рабочие частоты
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Многоступенчатая частота 1
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Многоступенчатая частота 2
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Многоступенчатая частота 3
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Многоступенчатая частота 4
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Многоступенчатая частота 5
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Многоступенчатая частота 6
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Многоступенчатая частота 7
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Многоступенчатая частота 8
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Многоступенчатая частота 9
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Многоступенчатая частота 10
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Многоступенчатая частота 11
ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Многоступенчатая частота 12
ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Многоступенчатая частота 13
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Многоступенчатая частота 14
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Многоступенчатая частота 15

При использовании для запуска многоступенчатой скорости и простого ПЛК, используйте приведенные выше частоты многоступенчатой скорости (F10.31 ~ F10.45). Возьмем в качестве примера текущую многоступенчатую скорость:

Определяет управляющий терминал X1, X2, X3, X4:

При F08.18=5, F08.19=6, F08.20=7, F08.21=8, X1, X2, X3, X4 используются для определения текущей многоступенчатой скорости, как показано на Рис. 7-14.

На рис. 7-14 в качестве примера берется канал текущих команд - терминал для управления направлением хода, X5 задан как терминал прямого хода, X6 - терминал обратного хода.

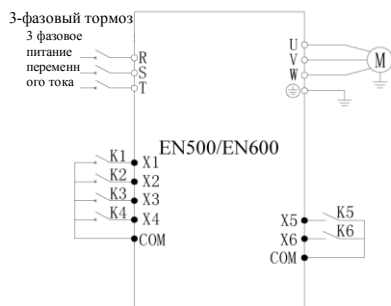


Рис. 7-14 Схема электрических соединений при режиме многоступенчатой скорости

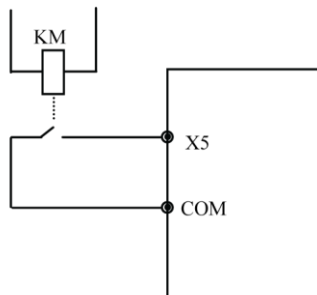


Рис. 7-15 Нормально открытый канал ошибки периферических устройств

**9-12: Терминал выбора времени ускорения/замедления.** При включении/выключении терминала выбора времени ускорения/замедления, может быть выбрано время ускорения/замедления 1 ~ 15. Дополнительные сведения приведены в Таблице 7-5:

Таблица 7-5 Терминал выбора времени ускорения/замедления

Терминал выбора времени ускорения /замедления 4	Терминал выбора времени ускорения /замедления 3	Терминал выбора времени ускорения /замедления 2	Терминал выбора времени ускорения /замедления 1	Выбор времени ускорения/замедления
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время ускорения/замедления 1
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время ускорения/замедления 2
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время ускорения/замедления 3
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время ускорения/замедления 4
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время ускорения/замедления 5
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время ускорения/замедления 6
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время ускорения/замедления 7
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время ускорения/замедления 8
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время ускорения/замедления 9
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время ускорения/замедления 10
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время ускорения/замедления 11
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время ускорения/замедления 12
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время ускорения/замедления 13
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время ускорения/замедления 14
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время ускорения/замедления 15

**13 ~ 15: Терминал выбора операционных правил основной и вспомогательной частот.** При включении/выключении терминала выбора канала задания частоты 13, 14, и 15, могут быть осуществлены 7 типов операционных правил основной и вспомогательной частот, определенных параметром F01.06. переключение между терминалами операционных правил основной и вспомогательной частот производится перед установкой параметра F01.06. Дополнительные сведения приведены в Таблице 7-6:

Таблица 7-6 Таблица выбора терминала операционных правил основной и вспомогательной частот

Терминал выбора операционных правил основной и вспомогательной частот 3	Терминал выбора операционных правил основной и вспомогательной частот 2	Терминал выбора операционных правил основной и вспомогательной частот 1	Выбор операционных правил основной и вспомогательной частот
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Задано в F01.06
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Синтезированная частота является субчастотой
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Операционное правило: сложение
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Операционное правило: вычитание
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Операционное правило: умножение
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Синтезированная частота является максимальным значением
ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Синтезированная частота является минимальным значением
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Синтезированная частота является ненулевым значением

**16, 17: Команда увеличения частоты UP/ Команда понижения частоты DOWN.** Осуществление увеличения и понижения частоты через управляющий терминал, вместо клавиатуры дистанционного пульта управления. При нормальном функционировании действительна установка параметров F01.03 или F01.03 в 3. Степень увеличения/понижения задана в F18.06 и F18.07.

**18: Переустановка частоты увеличения/понижения частоты.**

Когда задание частоты установлено с терминала UP/DOWN, данный терминал может удалить заданное с терминала UP/DOWN значение частоты.

**19 ~ 21: Терминал многоступенчатой обратной связи.** При включении/выключении терминала установок многоступенчатой обратной связи, могут осуществляться выбор приведенных в Таблице 7-7 установок многоступенчатой обратной связи.


Таблица 7-7 Таблица выбора установок многоступенчатой обратной связи

Терминал установок многоступенчатой обратной связи 3	Терминал установок многоступенчатой обратной связи 2	Терминал установок многоступенчатой обратной связи 1	Выбор установок многоступенчатой обратной связи
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Установки обратной связи, заданные в F11.01
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Установки многоступенчатой обратной связи 1
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Установки многоступенчатой обратной связи 2
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Установки многоступенчатой обратной связи 3
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Установки многоступенчатой обратной связи 4
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Установки многоступенчатой обратной связи 5
ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Установки многоступенчатой обратной связи 6
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Установки многоступенчатой обратной связи 7

**22: Вход отказа внешнего оборудования.** С помощью данного терминала может осуществляться вход сигнала ошибки периферийного оборудования, что удобно для преобразователя, чтобы осуществлять мониторинг неисправностей периферийного оборудования, как показано на Рис. 7-15.

**23: Вход внешнего прерывания.** Во время функционирования преобразователя, после получения сигнала внешнего прерывания, блокируется выход, и преобразователь работает на нулевой частоте. И как только сигнал прерывания снимается, а текущая команда преобразователя все еще активна, преобразователем запускается автоматическое отслеживание скорости вращения, и преобразователь перезапускается.

**24: Вход внешней перенастройки.** При получении сигнала неисправности преобразователя, перезапустить

ошибку можно через данный терминал. Его функции и функции кнопки  на клавиатуре соответствуют.

**25: Вход свободного останова.** Назначение данной функции и настройки свободного останова заданы в F02.11 и идентичны, но здесь функция использует осуществление управления через терминал, что удобно при дистанционном управлении.

**26: Внешние инструкции остановки.** Данная команда эффективна для всех каналов текущих команд, если терминал данной функции активен, преобразователь прекращает работу согласно режиму, заданному в F2.11.

**27: Входящие команды остановки торможением постоянным током.** Применение к двигателю торможения постоянным током в процессе останова управляющим терминалом позволяет осуществить аварийный останов и точное позиционирование двигателя. В процессе останова с замедлением терминал данной функции закрыт, и если частота ниже частоты запуска торможения F02.14, торможение будет производиться согласно току торможения, определенному в F02.16. остановка не будет происходить пока терминал не откроется.

**28: Работа преобразователя запрещена.** Когда работающий преобразователь свободно останавливается при активном терминале, запуск в режиме ожидания запрещен. В основном это применяется в случае необходимости безопасной связи.

**29: Команда запрета разгона/торможения.** Когда эта функция действует, удерживайте двигатель от любого внешнего сигнала (за исключением команды останова), поддерживая текущую скорость вращения.



Note

Данная функция не действует при нормальном процессе остановки замедлением

**30: Трехпроводное управление.** См. представление функций F08.26 рабочего режима (режима трехпроводного управления).

**31: ПИД-регулирование отключено.** Осуществляет гибкое переключение низкоуровневого рабочего режима в состоянии работы с обратной связью.



Note

1. Переключение между режимами работы с обратной связью и низкоуровневого режима может быть возможно только, когда преобразователь работает в режиме с обратной связью (F11.00=1 или F12.00=1).
2. При переключении на низкоуровневый режим, режим управления запуском-остановом, направлением и временем ускорения/замедления подчиняться текущим установкам рабочего режима.

**32: ПИД-регулируемый останов.** Не действует при остановке ПИД-регулятора, когда преобразователь сохраняет текущую выходную частоту, ПИД-регулирование источника частоты более не проводится.

**33: ПИД-регулируемое интегральное удержание.** Сохраняется интегральное воздействие ПИД-регулятора, но не регулирует согласно выходной величине.

**34: ПИД-регулируемая интегральная перенастройка.** Если терминал активен, функция интегрального ПИД-регулирования удерживается, но пропорциональное ПИД-управление, и дифференциальная функция управления все еще действуют.

**35: ПИД-регулируемая функция отрицания.** Если терминал активен, направление ПИД-регулирования и направление, заданное в F11.13 противоположны.

**36: Простой ПЛК отключен.** Осуществляет гибкое переключение в низкоуровневом режиме при рабочем состоянии ПЛК.



Note

1. Переключение между режимами работы с ПЛК и низкоуровневого режима может быть возможно только, когда преобразователь работает в режиме с ПЛК (разряд единиц параметра F10.00 не равен 0).
2. При переключении на низкоуровневый рабочий режим, режим управления запуском-остановом, направлением и временем ускорения/замедления подчиняться текущим установкам рабочего режима.

**37: Простой ПЛК остановлен.** Предназначено для управления остановкой работающего ПЛК, когда терминал активен, преобразователь работает на нулевой частоте, а ПЛК работает несинхронизированно; после применения отключения, запускается автоматическое отслеживание скорости вращения и ПЛК продолжает работу.

**38: Перенастройка состояния остова простого ПЛК.** В состоянии остановки текущего режима ПЛК у ПЛК очистится шаг хода, время выполнения работы, рабочая частота и др. параметры, записанные при остановке работы ПЛК, если данный терминал активен, см. описание функций группы F10.

**39: Переключение основной частоты на цифровой вход (клавиатура).** Канал подачи основной частоты переключается на цифровую подачу с клавиатуры, если данный терминал действителен (задание частоты с клавиатуры производится кнопками вверх и вниз).

**40: Переключение основной частоты на АП.** Канал подачи основной частоты переключается на канал подачи непрерывной величины АП, если данный терминал действителен.

**41: Переключение основной частоты на АП2.** Канал подачи основной частоты переключается на канал подачи непрерывной величины АП2, если данный терминал действителен.

**42: Переключение основной частоты на ЕАП.** Если канал расширения подачи непрерывной величины действителен, то канал подачи основной частоты переключается на канал подачи непрерывной величины ЕАП, если действителен данный терминал.

**43: Переключение основной частоты на ЕАП2.** Если канал расширения подачи непрерывной величины действителен, то канал подачи основной частоты переключается на канал подачи непрерывной величины ЕАП2, если действителен данный терминал.

**44 ~ 47: Терминал выбора канала установки основной частоты.** При включении/выключении терминала выбора 1 ~ 4, терминал осуществляет свободный выбор канала задания основной частоты. Приоритет терминала выбора канала задания основной частоты (функции терминала 44 ~ 47) выше, чем переключение основной частоты на (функции терминала 41, 42, 43). Описание приведено в таблице 7-8.

Таблица 7-8 Терминал выбора канала установки основной частоты

Терминал выбора канала 4	Терминал выбора канала а1 3	Терминал выбора канала 2	Терминал выбора канала 1	Терминал выбора канала установки основной частоты
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Цифровая установка с клавиатуры
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Аналоговая установка АП
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Аналоговая установка АП2
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Установка с терминала UP/DOWN

ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Установка с последовательного порта передачи данных
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Аналоговая установка EA11 (расширение)
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Аналоговая установка EA12 (расширение)
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Установка коротким импульсом (X8)
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Импульсно-широтная установка (X8)
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Установка через датчик терминала (X1, X2)
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Установка через аналоговый потенциометр на пульте управления (опционально)
ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Зарезервировано
ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Зарезервировано
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Зарезервировано

**48: Сброс вспомогательной частоты.** Действительно только для цифровой установки вспомогательной частоты, когда действительна функция данного терминала, сбрасывается значение заданной вспомогательной частоты, заданная частота полностью определяется каналом установки основной частоты.

**49: Переключение управления на панель.** Если текущий источник команд управления сбрасывается терминалом или через последовательный порт, данный терминал может осуществлять переключение между текущим источником команд и заданием команд с клавиатуры.

**50: Переключение управления на терминал.** Если текущий источник команд управления сбрасывается терминалом или через последовательный порт, данный терминал может осуществлять переключение между текущим источником команд и заданием команд терминала.

**51: Переключение управления на порт передачи данных.** Если текущий источник команд управления сбрасывается терминалом или через последовательный порт, данный терминал может осуществлять переключение между текущим источником команд и заданием команд через последовательный порт передачи данных.

**52, 53: Терминал выбора канала управления.** Описание приведено в таблице 7-9.

Таблица 7-9 Логический режим текущего канала управления

Терминал выбора канала управления 2	Терминал выбора канала управления 1	Текущий канал управления
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Недействителен
ВЫКЛ.	ВКЛ.	Канал задания текущих команд через панель управления
ВКЛ.	ВЫКЛ.	Канал задания текущих команд через терминал
ВКЛ.	ВКЛ.	Канал задания текущих команд через последовательный порт

**54: Команда запрета прямого хода.** При включении данного терминала во время прямого хода, преобразователь останавливается согласно режиму останова. Сначала включается этот терминал, а затем прямой ход входит в состояние хода с нулевой частотой. Это не влияет на скачкообразный ход.

**55: Команда запрета обратного хода.** Данная функция и “Команда запрета прямого хода” противоположны.

**56: Ввод частоты качания.** Если запуске режима качающейся частоты производится через ручной ввод, данный терминал действителен, и функция частоты качания активна. См. инструкции к параметрам группы функций F13. Когда частота качания устанавливается через ручной ввод, а данный терминал недействителен, производится запуск с предустановленной частотой качания.

**57: Перенастройка частоты качания.** При выборе функции частоты качания неважно установлен ручной или автоматический режим ввода, закрытие данного терминала сотрет информацию о частоте качания в преобразователе. При открытии данного терминала производится сброс частоты качания. Для дополнительной информации смотрите группу функцию F13.

**58: Вывод сброса внутреннего счетчика.** Сброс встроенного счетчика преобразователя, и дальнейшая работа по входному пусковому сигналу счетчика. Дополнительные сведения в описании параметров F08.27, F08.28.

**59: Вывод входа внутреннего счетчика.** Входной порт счета импульсов внутреннего счетчика, максимальная частота импульсов: 50.0кГц.

**60: Вывод перенастройки внутреннего таймера.** Сброс встроенного таймера преобразователя, и дальнейшая работа по входному пусковому сигналу таймера.

**61: Вывод запуска внутреннего таймера.** См. функции параметра F08.29.

**62: Вход счетчика длины.** Входной терминал счетчика длины, см. функцию фиксированной длины группы параметров F13.

**63: Сброс длины.** Если данный терминал действителен, внутреннее значение длины сбрасывается, см. функцию фиксированной длины группы параметров F13.

**64: Сброс текущего времени работы.** Если данный терминал действителен, текущий отсчет времени работы преобразователя сбрасывается, см. отсчет времени работы, определенный в группе F18.

**65 – 90: Зарезервировано**

**91: Частотно-импульсный вход (X8 включен).** Действительно только для терминала многофункционального

## 7 Подробные характеристики функций

входа X8, функция данного терминала принимает импульсный сигнал в качестве установки частоты, связь между частотой импульса входного сигнала и задаваемой частотой показана в группах параметров F06 и F07.

**92: Широтно-импульсный вход ШИМ (X8 включен).** Действительно только для терминала многофункционального входа X8, функция данного терминала принимает импульсно-широтный сигнал, проверяет ширину импульса как задаваемую частоту, связь между шириной входного ШИМ импульса и задаваемой частотой показана в группах параметров F06 и F07.

**93-96: Зарезервировано**

F08.26	Выбор режима прямого/обратного хода	Диапазон: 0-4	0
--------	-------------------------------------	---------------	---

Данный параметр определяет пять различных режимов, контролируемых в процессе работы преобразователя внешним терминалом.

### 0: Двухпроводной режим управления 1

K2	K1	Управляющая команда
0	0	Остановка
1	0	Назад (реверс)(REV)
0	1	Вперед (FWD)
1	1	Остановка

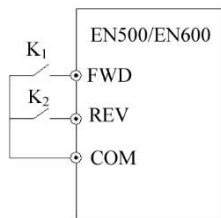


Рис. 7-16 Двухпроводный режим управления 1

### 1: Двухпроводный режим управления 2

K2	K1	Управляющая команда
0	0	Остановка
1	0	Остановка
0	1	Вперед (FWD)
1	1	Назад (реверс)(REV)

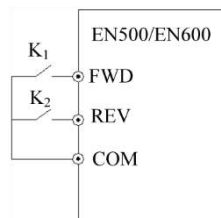


Рис. 7-17 Двухпроводный режим управления 2

### 2: Двухпроводный режим управления 3 (монопulseльный режим управления)

Монопulseсное управление является управлением триггерного типа. При однократном замыкании SB1 включается прямой ход. При замыкании SB1 еще раз, происходит остановка. При однократном замыкании SB2 включается обратный ход. При замыкании SB2 еще раз, происходит остановка. Если до этого был включен режим прямого хода – преобразователь останавливается при однократном замыкании SB2. При замыкании SB1 еще раз, происходит остановка. Если до этого был включен режим обратного хода – преобразователь останавливается при однократном замыкании SB1.

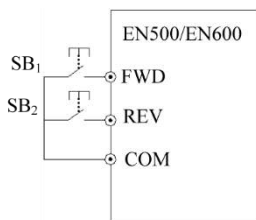


Рис. 7-18 Двухпроводный режим управления 3

**3: Трехпроводный режим управления 1**

Определяется следующим образом:

SB1: кнопка стоп  
 SB2: кнопка вперед  
 SB3: кнопка назад

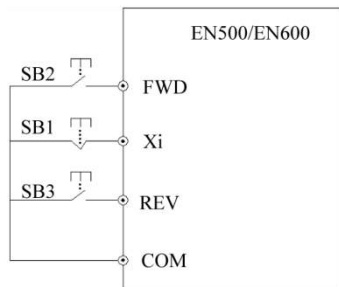
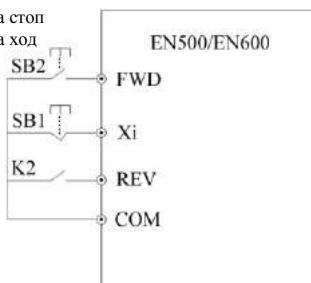


Рис. 7-19 Трехпроводный режим управления 1

$X_i$  – это многофункциональный входной терминал  $X_1 \sim X_8$ , в данный момент соответствующая функция терминала определяется как функция “Трехпроводного режима управления” №30.

**4: Трехпроводный режим управления 2**

SB1: кнопка стоп  
 SB2: кнопка ход



K2	Направление хода
0	Вперед
1	Назад

Рис. 7-20 Трехпроводный режим управления 2

$X_i$  – это многофункциональный входной терминал  $X_1 \sim X_8$ , в данный момент соответствующая функция терминала определяется как функция “Трехпроводного режима управления” №30.

F08.27	Установка значений внутреннего счетчика	Диапазон: 0–65535	0
F08.28	Настройка заданных значений внутреннего счетчика	Диапазон: 0–65535	0

Параметры F08.27 и F08.28 предназначены, чтоб дополнительно определить функции 30 и 31 в 7-10. Когда выходной импульс с  $X_i$  (Терминал функции входного сигнала триггерного счетчика) достигает значения,



## 7 Подробные характеристики функций

определенного в F08.27, Y1 (Y1 задан как конечное значение внутреннего счетчика) выдает один индицирующий сигнал, как показано на Рис. 7-21, когда на вход Xi поступает восьмой импульс, Y1 выдает один индицирующий сигнал. В этот момент F8.27=8.

Когда выходной импульс с Xi (Терминал функции входного сигнала триггерного счетчика) достигает значения, определенного в F08.28, Y2 (Y2 задан как специальное значение внутреннего счетчика) выдает один индицирующий сигнал, пока не появится установленное значение счетчика.

Как показано на Рис. 7-21, на вход Xi поступает пятый импульс, Y2 начинает выдавать один индицирующий сигнал. Пока установленное значение счетчика 8 не появится, F08.28=5. Если специальное значение счетчика больше заданного значения счетчика, специальное значение счетчика недействительно.

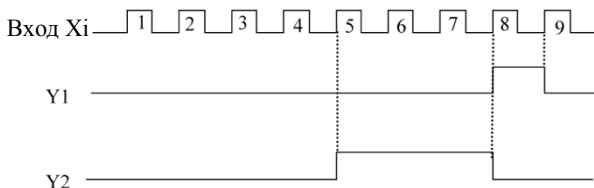


Рис. 7-21 Установка заданных и специальных значений внутреннего счетчика

F08.29	Установка значений внутреннего таймера	Диапазон: 0.1~6000.0с	60.0с
--------	--	--------------------------	-------

Данный параметр устанавливает время системы отсчета времени внутреннего таймера преобразователя, таймер включается внешним пусковым терминалом (номер функции терминала Xi - 61), таймер начинает отсчет времени после получения внешнего пускового сигнала. По достижении времени системы отсчета времени, терминал Yi выдает действительный импульсный сигнал шириной 0.5с. Если терминал очистки значений внутреннего таймера преобразователя действителен (функция терминала Xi установлена в 60), внутренний таймер перезапускается.

F08.30	Значение частоты датчика импульсного терминала	Диапазон: 0.01~10.00Гц	1.00Гц
--------	--	------------------------	--------

Данный параметр определяет основную частоту регулирования скорости во время задания частоты датчиком импульсного терминала (F01.00~9). Импульс с датчика терминала основной частоты позволяет только лишь выбрать канал из комбинации X1 и X2; импульс с датчика терминала вспомогательной частоты позволяет только лишь выбрать канал из комбинации X3 и X4, а уровень частоты датчика вспомогательной частоты является фиксированным.



Note

Если F01.00 и F01.03 установлены в 9, X1~X4 могут использоваться только для задания частоты датчика. Другие функции терминала, определенные параметрами F08.18~F08.21 являются недействительными.

F08.31	Зарезервировано		
--------	-----------------	--	--

## 7.10 Группа параметров функции переключающего устройства: F09

F09.00	Настройка вывода открытого коллектора выходного терминала Y1	Диапазон: 0–60	0
F09.01	Настройка вывода открытого коллектора выходного терминала Y1	Диапазон: 0–60	0
F09.02	Настройка вывода открытого коллектора выходного терминала Y1	Диапазон: 0–60	0
F09.03	Настройка вывода открытого коллектора выходного терминала Y1	Диапазон: 0–60	0
F09.04	Настройка вывода программируемого реле	Диапазон: 0–60	22

Функции параметров, приведенных выше, используются за счет выбора терминалов Y1 – Y4 и выхода реле. Таблица 7-10 показывает функции 4 терминалов, приведенных выше. Одна функция может выбираться повторно. Выходы с открытым коллектором (Yi) и частотно-импульсный выход (DO) делят терминал Y4. Терминал Y4 как функция частотно-импульсного сигнала изменяется, когда в тысячном разряде F00.22 установлена 1.

Таблица 7-10 Таблица функций настройки выводов выходных терминалов

Значение	Функция	Значение	Функция
0	Отсутствие выходного сигнала	31	Достижение заданного значения внутреннего счетчика
1	Ход преобразователя частоты (RUN)	32	Достижение желаемого значения внутреннего счетчика
2	Ход преобразователя частоты по часовой стрелке	33	Поступление временного сигнала о выключении
3	Ход преобразователя частоты против часовой стрелки	34	Окончание времени начала работы
4	Торможение преобразователя частоты постоянным током	35	Достижение времени установки хода
5	Преобразователь частоты готов к работе	36	Достижение времени установки включения питания
6	Индикатор команды остановки	37	Переменная частота 1го насоса
7	Ток не обнаружен	38	Частота питания 1го насоса
8	Обнаружен свертчок	39	Переменная частота 2го насоса
9	Поступление тока 1	40	Частота питания 2го насоса
10	Поступление тока 2	41	Обеспечение передачи данных
11	Выход преобразователя частоты с нулевой частотой	42	Зарезервировано
12	Поступление частотного сигнала (FAR)	43	Зарезервировано
13	Сигнал с обнаруживаемым уровнем частоты 1 FDT1	44	Зарезервировано
14	Сигнал с обнаруживаемым уровнем частоты 2(FDT2)	45	Зарезервировано
15	Поступление выходной частоты верхнего предела (FHL)	46	Зарезервировано
16	поступление выходной частоты нижнего предела (FLL)	47	Зарезервировано
17	Поступление частоты 1	48	Зарезервировано
18	Поступление частоты 2	49	Зарезервировано
19	Предупредительный сигнал перегрузки преобразователя частоты (OL)	50	Зарезервировано
20	Сигнал останова преобразователя частоты по перенапряжению (LU)	51	Зарезервировано
21	Внешняя команда остановки (EXT)	52	Зарезервировано
22	Отказ преобразователя частоты	53	Зарезервировано
23	Сигнал ошибки преобразователя частоты	54	Зарезервировано
24	Работа простого ПЛК	55	Зарезервировано
25	Завершение работы секции простого ПЛК	56	Зарезервировано
26	Завершение цикла работы простого ПЛК	57	Зарезервировано
27	Остановка работы простого ПЛК	58	Зарезервировано
28	Верхний и нижний пределы частоты качания	59	Зарезервировано
29	Достижение заданной длины	60	Зарезервировано

## 7 Подробные характеристики функций

30	Достижение максимального значения внутреннего счетчика	-	-
----	--	---	---

Инструкции к функциям выходного терминала, перечисленным в Таблице 7-10, следующие:

**0: Функция терминала бездействует.**

- 1: Преобразователь частоты функционирует (RUN).** Привод в рабочем состоянии, на выходе индицирующий сигнал.
- 2. Прямой ход преобразователя частоты.** Привод в состоянии прямого хода, на выходе индицирующий сигнал.
- 3. Обратный ход преобразователя частоты.** Привод в состоянии обратного хода, на выходе индицирующий сигнал.
- 4. Торможение преобразователя частоты постоянным током.** Привод в состоянии торможения постоянным током, на выходе индицирующий сигнал.
- 5. Преобразователь частоты готов к работе.** Если данный сигнал действителен, это означает, что напряжение шины привода нормальное, привод работает и запрещающий терминал недействителен, может принимать команду запуска.
- 6. Индикатор команды выключения.** Если команда выключения действительна, на выходе - индицирующий сигнал.
- 7. Ток не обнаружен.** Если обнаружено, что на выходе состояние нулевого тока, выдает индицирующий сигнал. См. инструкции параметров F09.12 и F09.13 для дополнительных сведений.
- 8. Обнаружен сверхток.** Когда ток на выходе отвечает условиям обнаружения сверхтока, выдает индицирующий сигнал. Для дополнительных сведений см. инструкции параметров F09.14 и F09.15.
- 9. Поступление тока 1.** Когда ток на выходе достигает условий обнаружения тока 1, выдает индицирующий сигнал. Для дополнительных сведений см. инструкции параметров F09.16 и F09.17.
- 10. Поступление тока 2.** Когда ток на выходе достигает условий обнаружения тока 2, выдает индицирующий сигнал. Для дополнительных сведений см. инструкции параметров F09.18 и F09.19.
- 11. Выход преобразователя частоты с нулевой частотой.** Для дополнительных сведений см. инструкции параметров F09.10 и F09.11.
- 12. Поступление частотного сигнала (FAR).** Для дополнительных сведений см. инструкции параметра F09.05.
- 13. Сигнал с обнаруживаемым уровнем частоты 1 (FTD1).** Для дополнительных сведений см. инструкции параметров F09.06, F09.07.
- 14. Сигнал с обнаруживаемым уровнем частоты 2 (FTD2).** Для дополнительных сведений см. инструкции параметров F09.08, F09.09.
- 15. Поступление выходной частоты верхнего предела (FHL).** Когда рабочая частота достигает верхнего предела, выдает индицирующий сигнал.
- 16. Поступление выходной частоты нижнего предела (FHL).** Когда рабочая частота достигает нижнего предела, выдает индицирующий сигнал.
- 17. Поступление частоты 1.** Для дополнительных сведений см. инструкции параметров F09.20, F09.21.
- 18. Поступление частоты 2.** Для дополнительных сведений см. инструкции параметров F09.22, F09.23.
- 19. Предупредительный сигнал перегрузки преобразователя частоты.** Выходной ток частотного преобразователя достигает уровней обнаружения предупредительного сигнала перегрузки F19.06, а время задержки предупредительного сигнала перегрузки F19.07, выдает индицирующий сигнал.
- 20. Сигнал останова преобразователя частоты из-за низкого напряжения (LU).** Если частотный преобразователь работает, а напряжение шины постоянного тока ниже предельного значения, выдает индицирующий сигнал.
- 21. Отключение из-за внешней ошибки (EXT).** Когда частотный преобразователь получает аварийный сигнал об ошибке внешнего устройства (E-18), выдает индицирующий сигнал.
- 22. Отказ преобразователя частоты.** Когда частотный преобразователь обнаруживает отказ, выдает индицирующий сигнал.
- 23. Ошибка преобразователя частоты.** Когда частотный преобразователь обнаруживает ошибку, выдает индицирующий сигнал.
- 24. Работа простого ПЛК.** Простой ПЛК включается, и входит в рабочее состояние, выдается индицирующий сигнал.
- 25. Завершение стадии работы простого ПЛК.** Когда стадия работы простого ПЛК завершена, выдается индицирующий сигнал (единичный импульсный сигнал, шириной 500мс).
- 26. Завершение цикла работы простого ПЛК.** После завершения цикла работы простого ПЛК, выдается индицирующий сигнал (единичный импульсный сигнал, шириной 500мс).
- 27. Остановка работы простого ПЛК.** Когда простой ПЛК входит в режим остановки, выдается индицирующий сигнал.
- 28. Верхний и нижний пределы частоты качания.** Если после выбора функции качания диапазон отклонения частоты рассчитанный по центральной частоте превышает верхний предел F01.11 или ниже нижнего предела F01.12, выдается индицирующий сигнал, как показано на Рис. 7-22.

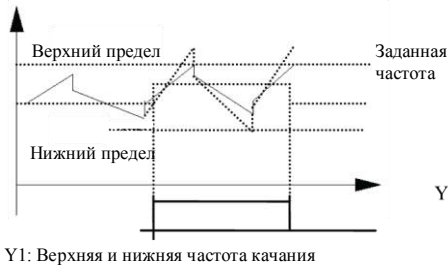


Рис.7-22 Предел амплитуды качания

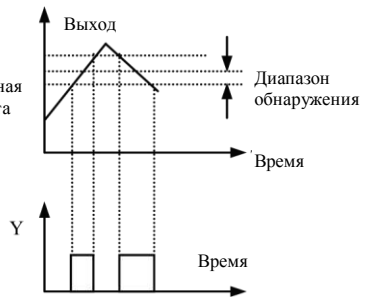


Рис.7-23 Диаграмма поступления частотного выходного сигнала

29. **Достижение заданной длины.** Если обнаружено, что реальная длина превышает заданное значение F13.08, выдается индицирующий сигнал.

30. **Достижение максимального значения внутреннего счетчика.** Для дополнительных сведений см. инструкции параметра F08.27.

31. **Достижение заданного значения внутреннего счетчика.** Для дополнительных сведений см. инструкции параметра F08.28.

32. **Достижение желаемого значения внутреннего счетчика.** Для дополнительных сведений см. инструкции параметра F08.29.

33. **Поступление временного сигнала о выключении.** Если частотный преобразователь работает дольше, чем заданное время F18.12, выдается индицирующий сигнал.

34. **Окончание времени работы.** Если частотный преобразователь работает дольше, чем заданное время F18.13, выдается индицирующий сигнал.

35. **Достижение заданного времени наработки.** Общее время наработки частотного преобразователя достигает заданного общего времени наработки (F18.10).

36. **Достижение заданного времени включенного состояния.** Общее время включенного состояния частотного преобразователя достигает заданного общего времени включенного состояния (F18.09), выдается индицирующий сигнал.

37: **Переменная частота 1го насоса**

38: **Частота питания 1го насоса**

39: **Переменная частота 2го насоса**

40: **Частота питания 2го насоса**

При использовании Y1 ~ Y4 получаем подачу воды постоянного давления от двух насосов, функции Y1 ~ Y4 размещены в порядке от 37 по 40. В режиме подачи воды постоянного давления, для получения функций терминала все 4 параметра должны быть установлены в это значение.

41: **Обеспечение передачи данных.** На данный момент выход Y1 управляется последовательным портом передачи данных, для дополнительных сведений см. протокол передачи данных.

42-60: **Зарезервированы**

F09.05	Амплитуда обнаружения поступления частоты (FAR)	Диапазон: 0.00-50.00Гц	5.00Гц
--------	---	------------------------	--------

Данный параметр добавлен в определения Таблицы 7-10 в 12 функции. Как показано на Рис. 7-23, когда частота на выходе преобразователя находится в заданной положительной и отрицательной ширине диапазона обнаружения сигнала, выдается индицирующий сигнал.

F09.06	Уровень FDT1 (уровень частоты)	Диапазон: 0.00Гц-Верхний предел частоты	10.00Гц
F09.07	FDT1	Диапазон: 0.00-50.00Гц	1.00Гц
F09.08	Уровень FDT2 (уровень частоты)	Диапазон: 0.00Гц-Верхний предел частоты	10.00Гц
F09.09	Запаздывание FDT2	Диапазон: 0.00-50.00Гц	1.00Гц

## 7 Подробные характеристики функций

F09.06, F09.07 находятся в определениях функции Таблицы 7-10 в 13-й функции, а F09.08, F09.08 – в определениях функции Таблицы 7-10 в 14-й функции, возьмем в качестве примера 13-ю функцию: когда частота на выходе достигает определенного заданного значения (уровень FDT1), выходной индикатор подает сигнал, пока выходная частота не упадет ниже определенного уровня частоты FDT1 (уровень FDT1 – запаздывание FDT1). Как показано на Рис. 7-24.

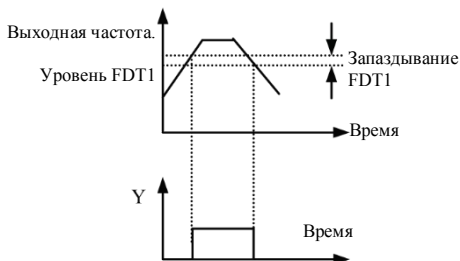


Рис.7-24 Диаграмма обнаружения частотного уровня

F09.10	Значение обнаружения сигнала нулевой частоты	Диапазон: 0.00Гц– Верхний предел частоты	0.00Гц
F09.11	Обратный ход нулевой частоты	Диапазон: 0.00Гц– Верхний предел частоты	0.00Гц

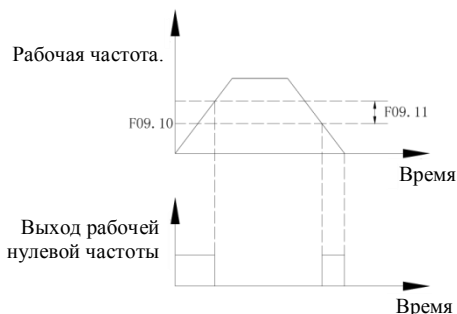


Рис.7-25 Обнаружение сигнала с нулевой частотой

Параметр F09.10, F09.11 определяет нулевую частоту функции выходного контроля. Когда выходная частота находится в диапазоне сигнала нулевой частоты и если выбрана функция выхода Y1, то выход Y1 является индикаторным сигналом.

F09.12	Амплитуда обнаружения нулевого тока	Диапазон: 0.0–50.0%	0.0%
F09.13	Время обнаружения нулевого напряжения	Диапазон: 0.00–60.00с	0.1с

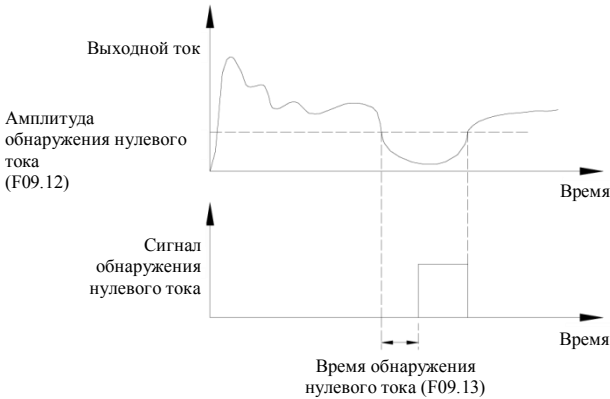


Рис.7-26 Диаграмма обнаружения нулевого тока

Когда выходной ток частотного преобразователя меньше или равен уровню обнаружения нулевого тока, и длится дольше, чем время обнаружения нулевого тока, тогда многофункциональный выход Y1 частотного преобразователя выдает индицирующий сигнал. Рисунок 7-26 схематически показывает обнаружение нулевого тока.

F09.14	Амплитуда обнаружения сверхтока	Диапазон: 0.0~250.0%	160.0%
F09.15	Время обнаружения сверхтока	Диапазон: 0.00~60.00с	0.00с

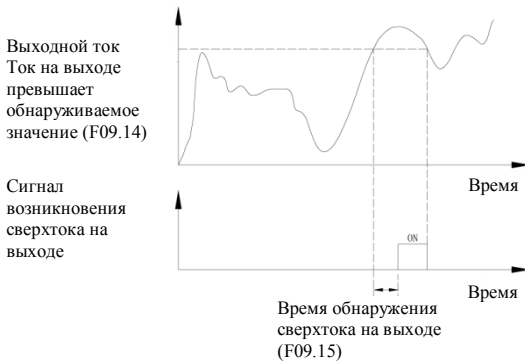


Рис.7-27 Схема обнаружения сверхтока на выходе

Когда ток на выходе преобразователя превышает значения обнаружения сверхтока, и длится дольше, чем время обнаружения сверхтока, многофункциональный выход частотного преобразователя Y1 выдает индицирующий сигнал, на рис. 7-27 схематически показано обнаружение сверхтока на выходе.

F09.16	Значение обнаружения поступления тока 1	Диапазон: 0.0~250.0%	100.0%
F09.17	Ширина тока 1	Диапазон: 0.0~100.0%	0.0%
F09.18	Значение обнаружения поступления тока 2	Диапазон: 0.0~250.0%	100.0%
F09.19	Ширина тока 2	Диапазон: 0.0~100.0%	0.0%

## 7 Подробные характеристики функций

Когда выходной ток частотного преобразователя находится в заданной ширине между положительным и отрицательным обнаруживаемым поступающим током, то многофункциональный выход частотного преобразователя Y<sub>i</sub> выдает индицирующий сигнал.

ESQ500/ESQ600 поддерживает два параметра поступления тока и ширины обнаружения, схематическая диаграмма приведена на рис. 7-28.

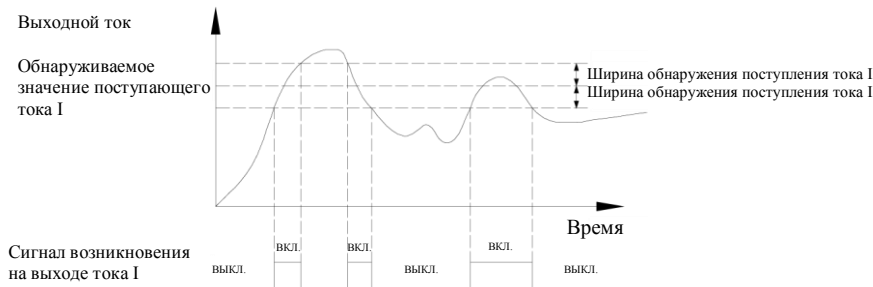


Рис.7-28 Схема обнаружения поступающего тока

F09.20	Значение обнаружения поступления частоты 1	Диапазон: 0.00Гц– Верхний предел частоты	50.00Гц
F09.21	Ширина обнаружения поступления частоты 1	Диапазон: 0.00Гц– Верхний предел частоты	0.00Гц
F09.22	Значение обнаружения поступления частоты 2	Диапазон: 0.00Гц– Верхний предел частоты	50.00Гц
F09.23	Ширина обнаружения поступления частоты 2	Диапазон: 0.00Гц– Верхний предел частоты	0.00Гц

Когда частота на выходе частотного преобразователя достигает обнаруживаемого значения в заданной ширине диапазона между положительным и отрицательным обнаруживаемым значением, то многофункциональный выход частотного преобразователя Y<sub>i</sub> выдает индицирующий сигнал.

ESQ500/ESQ600 поддерживает два набора параметров поступления частоты, состоящие из набора частот и набора значений ширины обнаруживаемой частоты соответственно, схематическая диаграмма приведена на рис. 7-29.

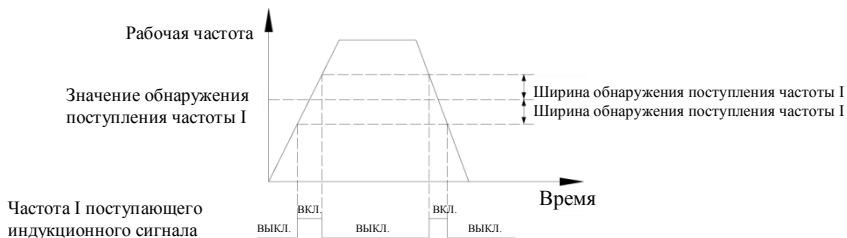


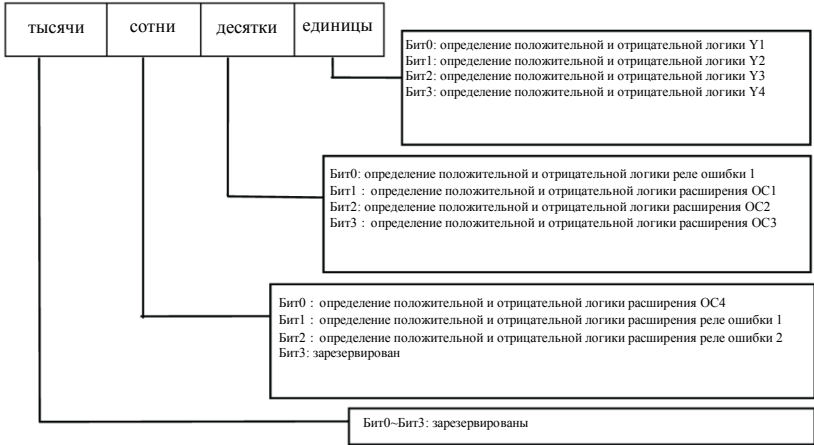
Рис.7-29 Диаграмма обнаружения поступления частотного сигнала

F09.24	Настройка положительной и отрицательной логики выходного терминала	Диапазон: 0000–FFFF	0000
--------	--	---------------------	------

Данный параметр определяет логику выхода стандартного выходного терминала Y<sub>i</sub>, реле RLY и выходного терминала расширения EY<sub>i</sub>, реле ERY1, ERY2.

0: положительная логика, выходной терминал и терминал последовательного порта замкнуты в действительном состоянии, отключены в недействительном состоянии.

1: обратная логика, выходной терминал и терминал последовательного порта замкнуты в недействительном состоянии, отключены в действительном состоянии.



F09.25	Время задержки закрытия выхода Y1	Диапазон: 0.000-50.000с	0.000с
F09.26	Время задержки отключения выхода Y1	Диапазон: 0.000-50.000с	0.000с
F09.27	Время задержки закрытия выхода Y2	Диапазон: 0.000-50.000с	0.000с
F09.28	Время задержки отключения выхода Y2	Диапазон: 0.000-50.000с	0.000с
F09.29	Время задержки закрытия выхода Y3 t	Диапазон: 0.000-50.000с	0.000с
F09.30	Время задержки отключения выхода Y3	Диапазон: 0.000-50.000с	0.000с
F09.31	Время задержки закрытия выхода Y4	Диапазон: 0.000-50.000с	0.000с
F09.32	Время задержки отключения выхода Y4	Диапазон: 0.000-50.000с	0.000с
F09.33	Время задержки закрытия выхода реле	Диапазон: 0.000-50.000с	0.000с
F09.34	Время задержки отключения выхода реле	Диапазон: 0.000-50.000с	0.000с

Параметры F09.25 ~ F09.34 определяют соответствующее время задержки подключения и отключения уровня частоты multifunctionальных выходных терминалов. Рис. 7-30 схематически представляет работу multifunctionального выходного терминала.

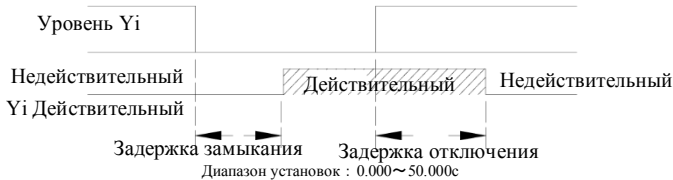


Рис.7-30 Схема работы multifunctionального выходного терминала

F09.35	Выбор аналогового выхода (АО1)	Диапазон: 0-25	0
--------	--------------------------------	----------------	---



## 7 Подробные характеристики функций

F09.36	Выбор аналогового выхода (АО2)	Диапазон: 0–25	0
F09.37	Выбор функций цифрового выхода DO (с повторным использованием Y4)	Диапазон: 0–25	0

- 0: выходная частота перед компенсацией скольжения (0.00Гц- Верхний предел частоты)  
 1: выходная частота после компенсации скольжения (0.00Гц- Верхний предел частоты)  
 2: установка частоты (0.00Гц~ Верхний предел частоты)  
 3: установка основной частоты (0.00Гц Гц~ Верхний предел частоты)  
 4: установка вспомогательной частоты (0.00Гц Гц~ Верхний предел частоты)  
 5: выходной ток 1(0–2х номинальный ток преобразователя)  
 6: выходной ток 2(0-3х номинальный ток двигателя)  
 7 выходное напряжение (0–1.2х номинального напряжения нагрузки двигателя)  
 8 напряжение шины питания (0–1.5х номинального напряжения шины питания)  
 9 скорость двигателя (0–3 номинальной скорости)  
 10 обеспечение ПИД-регулирования (0,00-10,00В)  
 11: обратная связь ПИД-регулирования (0.00-10.00В)  
 12: АП(0.00-10.00В или 4–20мА)  
 13: АП2(-10.00-10.00В или 4–20мА)  
 14: обеспечение передачи данных  
 15: скорость вращения ротора двигателя (0.00Гц– Верхний предел частоты)  
 16: текущий установленный момент (0–2х номинальных момента)  
 17: текущий выходной момент (0–2х номинальных момента)  
 18: текущий момент тока (0–2х номинальный ток двигателя)  
 19: текущий поток тока (0–1х номинальный поток тока двигателя)  
 20–25: Зарезервировано



Note

1. Терминалы АО1 и АО2 являются опциональными выходными терминалами на 0–10В или 4–20мА, которые удовлетворяют различные нужды пользователя.
2. При подаче аналогового выходного сигнала F00.21, выходные терминалы АО1 и АО2 могут работать на 0–10В или 4–20мА для удовлетворения различных нужд пользователя.
3. Разряд единиц F00.22 установлен в 1, если DO дает на выходе импульсный сигнал.
4. Номинальный ток потока = текущее значение параметра F15.11.  
 Номинальный ток момента =корень квадратный из (номинальный ток двигателя × номинальный ток двигателя - номинальный ток потока × номинальный ток потока)

F09.38	Зарезервирован		
F09.39	Время фильтрации аналогового выхода (АО1)	Диапазон: 0.0–20.0с	0.0с
F09.40	Коэффициент усиления аналогового выхода (АО1)	Диапазон: 0.00–2.00	1.00
F09.41	Отклонение аналогового выхода (АО1)	Диапазон: 0.0–100.0%	0.0%

Параметр F09.39 определяет время фильтрации выхода АО1, его верная настройка позволяет улучшить стабильность аналогового выхода. Но более высокие значения при установке могут повлиять на скорость изменений, которые не смогут влиять на мгновенные значения, соответствующие физической величины.

Если пользователи желают изменить заголовки таблицы диапазон отображения или исправление ошибки, это можно сделать настройкой выходного усиления или отклонения АО1.

Когда АО1 – выход напряжения, настройка производится следующим образом:

Аналоговый выход АО1 (после изменений) = усиление выхода (F09.40) × аналоговый выход АО1 (до изменений) + отклонение выхода (F09.41)×10В

Когда АО1 – выход тока, настройка производится следующим образом:

Аналоговый выход АО1 (после изменений) = усиление выхода (F09.40)×аналоговый выход АО1 (до изменений) + отклонение выхода (F09.41)× 20мА



Note

Данный код функции в процессе изменений влияет на аналоговый выходной сигнал в процессе изменений.

F09.42	Время фильтрации аналогового выхода (АО2)	Диапазон: 0.0–20.0с	0.0с
--------	---	---------------------	------

## 7 Подробные характеристики функций

<b>F09.43</b>	<b>Коэффициент усиления аналогового выхода (AO2)</b>	<b>Диапазон: 0.00–2.00</b>	<b>1.00</b>
<b>F09.44</b>	<b>Отклонение аналогового выхода (AO2)</b>	<b>Диапазон: 0.0–100.0%</b>	<b>0.0%</b>

См. представление функций параметров F09.39–F09.41

<b>F09.45</b>	<b>Время фильтрации цифрового выхода DO</b>	<b>Диапазон: 0.0–20.0с</b>	<b>0.0с</b>
<b>F09.46</b>	<b>Коэффициент усиления цифрового выхода DO</b>	<b>Диапазон: 0.00–2.00</b>	<b>1.00</b>
<b>F09.47</b>	<b>Максимальная импульсная частота выхода DO</b>	<b>Диапазон: 0.1–20.0кГц</b>	<b>10.0кГц</b>

См. представление функций параметров F09.39–F09.41

Максимальная частота импульсного выхода терминала DO соответствует заданному максимальному значению F09.37. Например, F09.31=0, функция терминала DO: выходная частота до компенсации скольжения, что означает Максимальная частота импульсного выхода соответствует верхнему пределу частоты.

<b>F09.48</b>	<b>Зарезервирован</b>		
<b>F09.49</b>	<b>Зарезервирован</b>		
<b>F09.50</b>	<b>Зарезервирован</b>		

## 7.11 Группа параметров функций простого ПЛК / Многоскоростного режима: F10

F10.00	Рабочие настройки простого ПЛК	Диапазон:	единицы: 0~3	0000
			десятки: 0~2	
			сотни: 0,1	
			тысячи: 0,1	

Режим работы простого ПЛК, режим перезапуска после прерывания, рабочее время модуля и время хранения в выключенном состоянии может быть задано различными битами параметра F10.00, следующим образом:

Единицы: выбор рабочего режима

0: бездействие

1: **останов после одного цикла** как показано на Рис.7-31, привод останавливается автоматически после одного цикла работы и не запустится пока не получит снова команду запуска (RUN).

2: **удерживать конечное значение после одного цикла** как показано на Рис.7-32, привод продолжает работу на конечном значении и направлении после завершения одного цикла работы, привод не остановится согласно заданному режиму останова, пока не будет подана команда остановки.

3: **непрерывный цикл** как показано на Рис.7-33, привод запустит следующий цикл работы автоматически после завершения одного цикла работы, пока не будет получена команда остановки (STOP), затем остановится согласно заданному режиму останова.

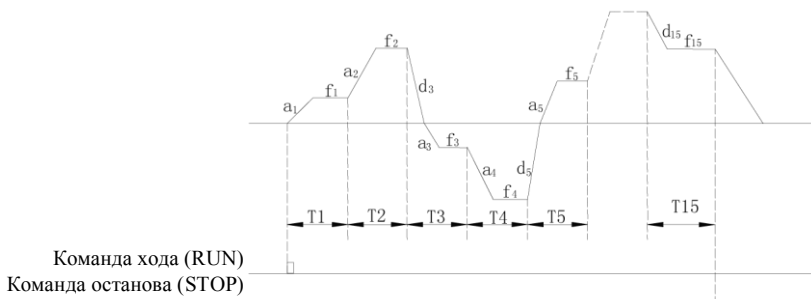


Рис.7-31 Остановка работы после одного цикла работы ПЛК

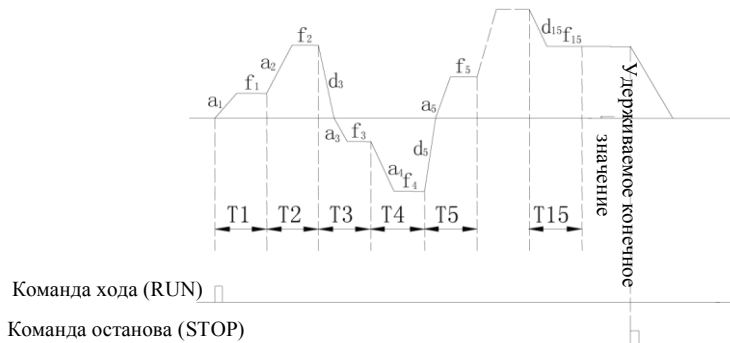


Рис.7-32 ПЛК удерживает конечное значение после завершения одного цикла работы

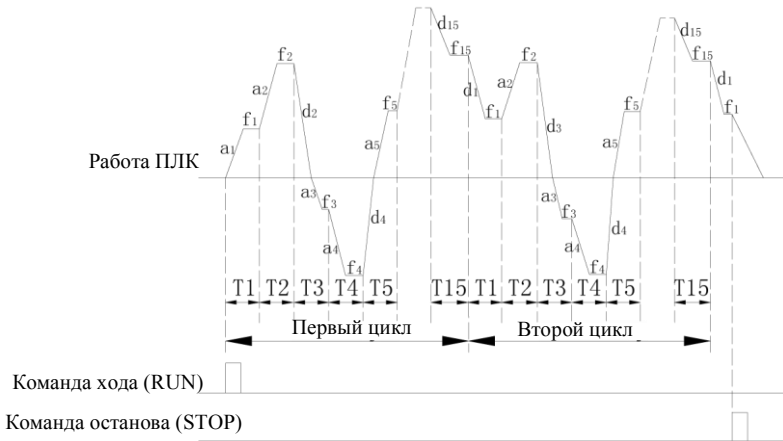


Рис 7-33 Непрерывный режим работы ПЛК

$a_1 \sim a_{15}$ : Время ускорения различных шагов

$d_1 \sim d_{15}$ : Время замедления различных шагов

$f_1 \sim f_{15}$ : Частота различных шагов

Эти 15 шагов могут быть заданы согласно Рис.7-31, 7-32, 7-33.

Десятки: выбор режима перезапуска при прерванном ходе

#### 0: Перезапуск с первой фазы

Если привод останавливается в процессе работы ПЛК из-за получения команды остановки или сигнала ошибки падения напряжения, он запустится с первой фазой после перезапуска.

#### 1: Перезапуск с фазы прерывания

Привод останавливается в процессе работы ПЛК из-за получения команды остановки или сигнала ошибки, привод запишет время работы текущего шага и продолжит с шага, на котором привод был остановлен, после перезапуска на частоте, заданной в том шаге, с оставшегося времени, как показано на Рис.7-34. Если привод останавливается из-за выключения питания, он не записывает состояние и перезапускается с первого шага.

#### 2: Продолжение работы с частотой на момент прерывания

Если привод останавливается в процессе работы ПЛК из-за получения команды остановки или сигнала ошибки, привод запишет время работы и частоту текущего шага, и продолжит работу с оставшегося времени и записанной частоты, как показано на Рис. 7-35.



Рис.7-34 Режим перезапуска простого ПЛК 1

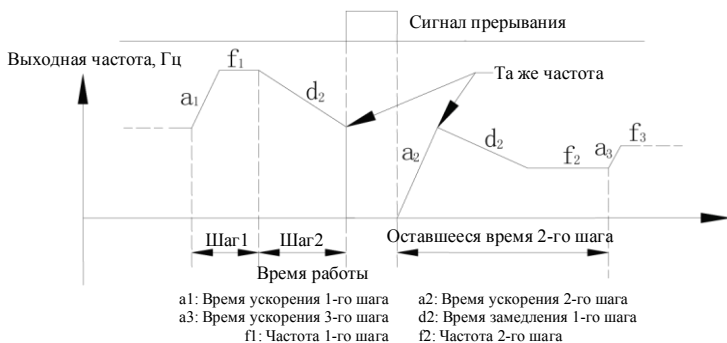


Рис.7-35 Режим перезапуска ПЛК 2

Сотни: единицы времени работы ПЛК

0: секунды

1: минуты

Единицы эффективны только для времени разных шагов, в процессе работы ПЛК, единицы времени ускорения и времени замедления определяются параметром F01.19.



Note

1. Шаг неэффективен, если время данного шага работы ПЛК установлено в 0, таким образом работа идет со следующего шага.
2. Управление паузой процесса работы ПЛК неэффективно, используйте терминал, более подробная информация в группе параметров F8, связанной с функциями терминалов.

Тысячи: выбор сохранения при выключении питания

0: Без сохранения. При выключении питания данные о текущем состоянии не записываются, при включении питания устройство перезапускается с первого шага.

1: Сохранение. Записывает текущее состояние, включая шаг, текущую частоту и текущее время при выключении, перезапускается с режима, заданного в разряде сотен после включения питания.



Note

В независимости от сохранения при выключении в состоянии останова или в рабочем состоянии, необходимо установить разряд тысяч в 1, затем задать десятки в 1 или 2, иначе функция сохранения при выключении питания работать не будет.

F10.01	Установка шага 1	Диапазон: 000H~E22H	000
F10.02	Установка шага 2	Диапазон: 000H~E22H	000
F10.03	Установка шага 3	Диапазон: 000H~E22H	000
F10.04	Установка шага 4	Диапазон: 000H~E22H	000
F10.05	Установка шага 5	Диапазон: 000H~E22H	000
F10.06	Установка шага 6	Диапазон: 000H~E22H	000
F10.07	Установка шага 7	Диапазон: 000H~E22H	000
F10.08	Установка шага 8	Диапазон: 000H~E22H	000
F10.09	Установка шага 9	Диапазон: 000H~E22H	000
F10.10	Установка шага 10	Диапазон: 000H~E22H	000

F10.11	Установка шага 11	Диапазон: 000H~E22H	000
F10.12	Установка шага 12	Диапазон: 000H~E22H	000
F10.13	Установка шага 13	Диапазон: 000H~E22H	000
F10.14	Установка шага 14	Диапазон: 000H~E22H	000
F10.15	Установка шага 15	Диапазон: 000H~E22H	000

Параметры F10.01~F10.15 используются для настройки рабочей частоты, направления и времени ускорения/замедления для каждого шага работы ПЛК. Данные функции выбираются числами в разных разрядах параметров. Подробности ниже:

Единицы: установка частоты

**0:** многоступенчатая частота  $i$  ( $i=1\sim 15$ ), определения многоступенчатой частоты в F10.31~F10.45

**1:** частота, зависящая от комплексной (основной и вспомогательной) частоты

**2:** зарезервировано

Десятки: выбор направления работы

**0:** прямой ход

**1:** обратный ход

**2:** определяется командой (FWD, REV)

Сотни : выбор времени ускорения/замедления (ACC/DEC)

**0:** время ACC/DEC 1

**1:** время ACC/DEC 2

**2:** время ACC/DEC 3

**3:** время ACC/DEC 4

**4:** время ACC/DEC 5

**5:** время ACC/DEC 6

**6:** время ACC/DEC 7

**7:** время ACC/DEC 8

**8:** время ACC/DEC 9

**9:** время ACC/DEC 10

**A:** время ACC/DEC 11

**B:** время ACC/DEC 12

**C:** время ACC/DEC 13

**D:** время ACC/DEC 14

**E:** время ACC/DEC 15

Время ускорения 1~15 определено в F01.17,F01.18,F04.16~F04.43

F10.16	Рабочее время шага 1	Диапазон: 0~6000.0	10.0
F10.17	Рабочее время шага 2	Диапазон: 0~6000.0	10.0
F10.18	Рабочее время шага 3	Диапазон: 0~6000.0	10.0
F10.19	Рабочее время шага 4	Диапазон: 0~6000.0	10.0
F10.20	Рабочее время шага 5	Диапазон: 0~6000.0	10.0
F10.21	Рабочее время шага 6	Диапазон: 0~6000.0	10.0
F10.22	Рабочее время шага 7	Диапазон: 0~6000.0	10.0
F10.23	Рабочее время шага 8	Диапазон: 0~6000.0	10.0
F10.24	Рабочее время шага 9	Диапазон: 0~6000.0	10.0
F10.25	Рабочее время шага 10	Диапазон: 0~6000.0	10.0
F10.26	Рабочее время шага 11	Диапазон: 0~6000.0	10.0
F10.27	Рабочее время шага 12	Диапазон: 0~6000.0	10.0
F10.28	Рабочее время шага 13	Диапазон: 0~6000.0	10.0

## 7 Подробные характеристики функций

F10.29	Рабочее время шага 14	Диапазон: 0~6000.0	10.0
F10.30	Рабочее время шага 15	Диапазон: 0~6000.0	10.0

Параметры F10.16~F10.30 определяют время работы каждого шага ПЛК с Шага 1 по Шаг 15.



Note

Время каждого шага включает время ускорения и время замедления.

F10.31	Многоскоростная частота 1	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	5.00Гц
F10.32	Многоскоростная частота 2	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	10.00Гц
F10.33	Многоскоростная частота 3	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	20.00Гц
F10.34	Многоскоростная частота 4	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	30.00Гц
F10.35	Многоскоростная частота 5	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	40.00Гц
F10.36	Многоскоростная частота 6	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	45.00Гц
F10.37	Многоскоростная частота 7	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	50.00Гц
F10.38	Многоскоростная частота 8	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	5.00Гц
F10.39	Многоскоростная частота 9	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	10.00Гц
F10.40	Многоскоростная частота 10	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	20.00Гц
F10.41	Многоскоростная частота 11	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	30.00Гц
F10.42	Многоскоростная частота 12	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	40.00Гц
F10.43	Многоскоростная частота 13	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	45.00Гц
F10.44	Многоскоростная частота 14	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	50.00Гц
F10.45	Многоскоростная частота 15	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	50.00Гц

Частота, которая будет использоваться в многоскоростном режиме и в режиме работы простого ПЛК. Больше информации содержится в функциях работы многоскоростного терминала в группе параметров F08 и в функциях работы простого ПЛК в группе параметров F10.

## 7.12 Группа параметров функций ПИД –регулятора обратной связи: F11

Аналоговая система управления с обратной связью:

Эталон давления поступает на вход через терминал AI1, а датчик давления воды посылает 4~20мА на терминал AI2 преобразователя как сигнал обратной связи, все они формируют аналоговую систему управления с обратной связью с помощью встроенного ПИД-регулятора, как показано на Рис.7-36

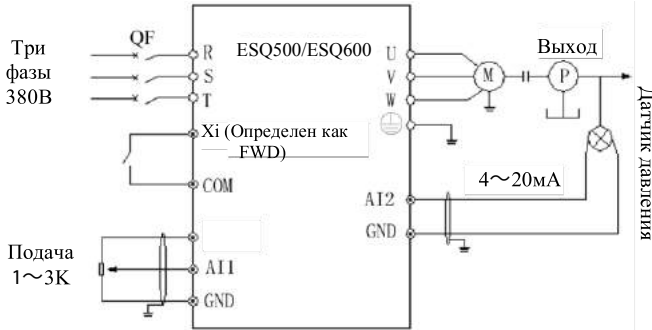


Рис.7-36 Схема системы управления со встроенным ПИД –регулятором



Note

Задавая значение F11.01 можно выбрать канал эталона давления.

Принцип работы встроенной функции ПИД-регулирования ESQ 500/ESQ 600 ниже показан на Рис.7-37:

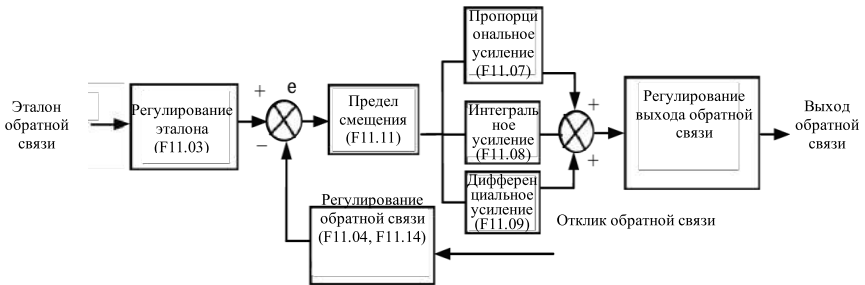


Рис.7-37 Схема принципа работы блока ПИД –регулирования

В схеме, приведенной выше, определение эталона обратной связи, предела ошибки отклика и параметров программного интегрирования схожи с описанием ПИД-регулятора в целом, связь между эталонным сигналом и ожидаемым откликом показана на Рис.7-38. Эталон и отклик конвертированы и основаны на напряжении 10.00В.

На Рис.7-37, реальные значения эталона обратной связи и отклика регулируются параметрами групп F06 и F07, так что можно добиться высокой производительности.





Рис.7-38 Значения эталона и ожидаемого отклика

После подтверждения режиму управления системой, следуйте операциям, приведенным ниже, для установки параметров системы с обратной связью:

- (1) Определите канал задания эталона и формирования отклика (F11.01, F11.02).
- (2) Связь между эталоном обратной связи и откликом должна быть задана управлением системой обратной связи (Группа F6).
- (3) Задать функцию предустановки частоты обратной связи (F11.19, F11.20).
- (4) настроить пропорциональное усиление, интегральное, дифференциальное усиление, цикл замеров и предельную ошибку (F11.07~F11.11).

F11.00	Функция управления обратной связью	Диапазон: 0,1	0
--------	------------------------------------	---------------	---

- 0: Управление с ПИД-регулированием обратной связи включено  
 1: Управление с ПИД-регулированием обратной связи выключено

F11.01	Выбор канала установки заданной величины	Диапазон: 0~7	0
--------	--	---------------	---

- 0: цифровой канал  
 1: AI1 канал 0-10В или 4-20мА  
 2: AI2 аналоговый канал  
 3: EAI1 аналоговый канал (расширение)  
 4: EAI2 аналоговый канал (расширение)  
 5: импульсный канал  
 6: канал порта передачи данных (см. раздел передача данных по протоколу Modbus)  
 7: зарезервировано



Note

Кроме приведенных выше каналов, возможно многоконтурная установка. Соединяя различные терминалы для выбора различных значений, имеющих более высокий приоритет.

F11.02	Выбор канала обратной связи	Диапазон: 0~8	0
--------	-----------------------------	---------------	---

- 0: AI1 аналоговый вход  
 1: AI2 аналоговый вход  
 2: EAI1 аналоговый вход (расширенный)  
 3: EAI2 аналоговый вход (расширенный)  
 4: AI1+AI2  
 5: AI1 -AI2  
 6: Min {AI1, AI2}  
 7: Max {AI1, AI2}  
 8: импульсный вход

F11.03	Время фильтрации канала установки заданной величины	Диапазон: 0.01~50.0с	0.20с
--------	---	----------------------	-------

F11.04	Время фильтрации канала обратной связи	Диапазон: 0.01~50.00с	0.10с
F11.05	Время фильтрации выхода ПИД-регулятора	Диапазон: 0.00~50.00с	0.00с

Внешний эталонный сигнал и сигнал отклика обычно содержат некоторый шум. Эти шумовые сигналы могут быть отфильтрованы установкой постоянной времени фильтрации в F11.03 и F11.04. Чем больше постоянная времени, тем лучше способность к защите, но с более медленным откликом. Чем меньше постоянная времени, тем быстрее отклик, но тем слабее защитная способность.





Время фильтрации выхода ПИД-регулятора – это время фильтрации выходной частоты или момента, чем больше время, тем медленнее выход отклика.

F11.06	Цифровая установка заданной величины	Диапазон: 0.00~10.00В	1.00В
--------	--------------------------------------	-----------------------	-------

Данная функция может осуществлять цифровую установку эталона с помощью клавиатуры.



Note

Когда функция ПИД-регулирования активна, и при установке F18.14 в 1, эталон давления можно подстраивать нажатием кнопок  , в противном случае в режиме контроля кнопки   в качестве подстройки эталона не работают.

F11.07	Пропорциональный коэффициент усиления $K_p$	Диапазон: 0.000~9.999	0.100
F11.08	Интегральный коэффициент усиления $K_i$	Диапазон: 0.000~9.999	0.100
F11.09	Дифференциальный коэффициент усиления $K_d$	Диапазон: 0.000~9.999	0.000
F11.10	Цикл замеров T	Диапазон: 0.01~1.00с	0.10с

Чем больше пропорциональный коэффициент усиления  $K_p$ , тем быстрее отклик, но при этом выше шанс того, что могут возникнуть осцилляции сигнала.

Когда пропорциональный коэффициент усиления  $K_p$  используется для регулирования, смещение не может быть устранено полностью. Для устранения смещения, используйте интегральный коэффициент усиления  $K_i$ , формируя пропорционально-интегральную систему управления. Чем больше  $K_i$ , тем быстрее отклик, но при достаточно большом  $K_i$  выше шанс того, что могут возникнуть осцилляции сигнала.

Цикл замеров T касается цикла замеров значения отклика. ПИД-регулятор производит расчет один раз за каждый цикл. Чем больше цикл замеров, тем медленнее отклик.

F11.11	Предел отклонения	Диапазон: 0.0~20.0%	2.0%
--------	-------------------	---------------------	------

При определении максимального отклонения выходного сигнала от эталонного, как показано на Рис.7-39, ПИД-регулятор прекращает работу, когда значение отклика находится внутри данного диапазона. Правильная установка этого параметра улучшит регулирование точности и стабильности системы.

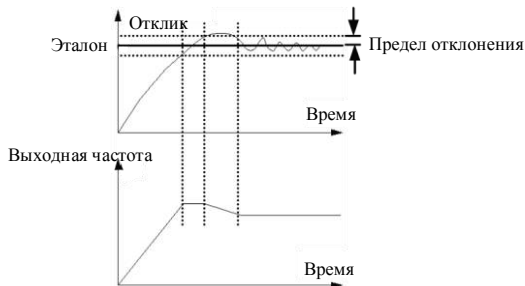


Рис.7-39 Предел отклонения

## 7 Подробные характеристики функций



Note

Предел отклонения является процентным соотношением относительно значения эталона.

F11.12	Предел амплитуды дифференциального ПИД-регулирования	Диапазон: 0.00~100.00%	0.10%
--------	--	------------------------	-------

В ПИД-регуляторе результат дифференцирования настолько чувствителен, что легко могут возникнуть осцилляции системы, и таким образом предел результата дифференциального ПИД-регулирования ограничивается малым диапазоном, параметром F11.12, используемым для установки диапазона выходного сигнала дифференциального ПИД-регулирования.

F11.11	Характеристики управления обратной связью	Диапазон: 0,1	0
--------	---	---------------	---

**0:** Прямое действие. При увеличении подаваемого значения выберите, требуется ли увеличение скорости двигателя.

**1:** Обратное действие. При увеличении подаваемого значения выберите, требуется ли уменьшение скорости двигателя.

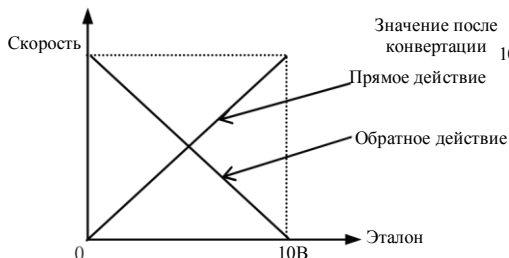


Рис.7-40 Характеристики системы с обратной связью

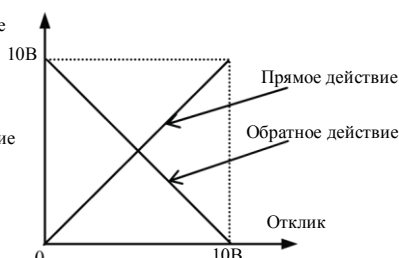


Рис.7-41 Характеристики отклика

F11.14	Положительно-отрицательные характеристики канала обратной связи	Диапазон: 0,1	0
--------	---	---------------	---

**0:** Положительная характеристика. Связь между эталоном и откликом прямая.

**1:** Отрицательная характеристика. Связь между эталоном и откликом обратная.

Данный параметр используется, чтобы изменить характеристики обратной связи сигнала отклика. При подаче сигнала на частотный преобразователь с канала обратной связи, давление обратной связи будет сравниваться с эталонным после регулирования системой с положительной и отрицательной характеристикой, как показано на Рис.7-41.

F11.15	Верхний предел частоты ПИД-регулирования	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	50.00Гц
F11.16	Нижний предел частоты ПИД-регулирования	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	0.00Гц

Пользователь может задавать значения параметров F11.15 и F11.16 для определения нижней и верхней границы выходной частоты ПИД-регулятора.

F11.17	Выбор интегрального регулирования	Диапазон: 0,1	0
--------	-----------------------------------	---------------	---

**0:** когда значение сравнения эталона и отклика достигает порога интервала интегрального разделения, интегральная подстройка останавливается

**1:** даже когда значение сравнения эталона и отклика достигнет порога интервала интегрального разделения, подстройка порогового значения продолжается

Подстройка данного параметра позволяет избежать интегрального насыщения и улучшить отклик системы.

F11.18	Порог интегрального интервала ПИД-регулятора	Диапазон: 0.0~100.0%	100.0%
--------	--	----------------------	--------

Функция интегрального ПИД-регулирования: интегральное регулирование отсутствует, а только пропорциональное

регулирование в процессе управления с обратной связью, если значения сравнения между эталоном и откликом больше, чем данный порог. Если сравнение меньше данного порога, интегральное регулирование будет активным, и можно будет подстроить скорость отклика системы подстройкой данного параметра.

F11.19	Предустановленная частота обратной связи	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	0.00Гц
F11.20	Время удержания предустановленной частоты обратной связи	Диапазон: 0.0~6000.0с	0.0с

Данная функция может быстро привести систему подстройки с обратной связью в стабильное состояние. Когда запускается функция обратной связи, частота на выходе постепенно увеличится до предустановленной частоты обратной связи (F11.19) в пределах времени ускорения, и продолжит работу в течение заданного в F11.20 времени, а затем запустит систему с обратной связью, как показано на Рис.7-42



Рис.7-42 Работа системы с обратной связью с предустановленными параметрами



Note

Функция системы с обратной связью с предустановленными параметрами не работает, если F11.19 и F11.20 установлены в 0.

F11.21	Выбор инверсии выхода обратной связи	Диапазон: 0~2	2
--------	--------------------------------------	---------------	---

0: когда выход обратной связи отрицательный, преобразователь работает на нижнем пределе частоты.

1: когда выход обратной связи отрицательный, преобразователь работает в режиме обратного хода (противоположно исходному направлению)

2: определяется текущими настройками. Направление хода двигателя определяется желаемым направлением.



Note

Значение сравнения может отобразиться в параметрах контроля ПИД-регулирования, является положительным, если значение эталона больше значения отклика, и отрицательным, если эталон меньше значения отклика.

F11.22	Верхний предел инверсионной частоты выхода обратной связи	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	50.00Гц
--------	---	---	---------

ПИД-регулирование является разновидностью биполярной подстройки. Задавая параметры F11.21 и F11.22, можно выбрать, будет ли преобразователь совершать обратный ход на некоторой частоте или нет.

F11.23	Множественный ввод величины обратной связи 1	Диапазон: 0.00~10.00В	0.00В
F11.24	Множественный ввод величины обратной связи 2	Диапазон: 0.00~10.00В	0.00В
F11.25	Множественный ввод величины обратной связи 3	Диапазон: 0.00~10.00В	0.00В
F11.26	Множественный ввод величины обратной связи 4	Диапазон: 0.00~10.00В	0.00В
F11.27	Множественный ввод величины обратной связи 5	Диапазон: 0.00~10.00В	0.00В

## 7 Подробные характеристики функций

---

<b>F11.28</b>	<b>Множественный ввод величины обратной связи 6</b>	<b>Диапазон: 0.00~10.00В</b>	<b>0.00В</b>
<b>F11.29</b>	<b>Множественный ввод величины обратной связи 7</b>	<b>Диапазон: 0.00~10.00В</b>	<b>0.00В</b>

Среди каналов эталона обратной связи, кроме 7 каналов, определенных в F11.01, эталон обратной связи также может быть определен в параметрах F11.23~F11.29. Приоритет многоконтурного эталонного управления выше, чем у каналов задания эталона, определенных в F11.01.

Многоконтурный эталон 1~7 может быть выбран внешними терминалами. См. функции терминала 19~21 параметров F08.18~F08.25. Когда функция подачи воды постоянного давления активна, эталон постоянного давления воды определяется многоконтурным эталоном, выбранным внешними терминалами.

Формула расчета: эталон постоянного давления = F12.06 × многоконтурный эталон/10.00В. Использование данных функций можно осуществлять в разное время с разным постоянным давлением воды.

## 7.13 Группа параметров функций подачи воды постоянного давления: F12

F12.00	Выбор режима подачи воды постоянного давления	Диапазон: 0~4	0
--------	---	---------------	---

0: отключено

- 1: преобразователя в режиме один привод - два насоса
- 2: выбор платы расширения постоянного давления для установления режима один привод два насоса
- 3: выбор платы расширения постоянного давления для установления режима один привод три насоса
- 4: выбор платы расширения постоянного давления для установления режима один привод четыре насоса

Данная функция может использоваться для выбора различных типов режимов подачи вода постоянного давления, и вы можете выбрать плату расширения постоянного давления для осуществления режимов один-привод-три и один-привод-четыре, а F00.19 должна быть установлена в 2.

1. Группа функций F11 автоматически активизируется, когда запускается функция подачи постоянного давления.
2. Кроме связанных параметров в группах F11 и F12 для обратной связи, для работы преобразователя в режиме один-привод-два-насоса без платы расширения должны быть включены функции Y1 в F9.
3. Выходной терминал Y4/DO должен быть установлен в Y4.
4. Когда один преобразователь управляет одним насосом с подачей воды постоянного давления, параметры F09.00~F09.03 (Y1~Y4) не могут быть установлены в 37~38.



Note

F12.01	Установка целевого давления	Диапазон: 0.000~диапазон удаленного измерителя давления	0.200МПа
--------	-----------------------------	---	----------

Данный параметр определяет целевое давление системы подачи воды постоянного давления. Каналы эталонного давления и отклика определяются параметрами F11.01 и F11.02.

F12.02	Порог частоты в спящем режиме	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	30.00Гц
F12.03	Порог давления в активном состоянии	Диапазон: 0.000~F12.06 МПа	0.150МПа

Функция порога частоты в спящем режиме: для сбережения энергии и защиты двигателя, когда отклик давления воды в пределах допустимого смещения (F11.11), а рабочая частота не превышает порог частоты в режиме бездействия (F12.02), после времени задержки выключения (F12.04), система войдет в режим ожидания и рабочая частота упадет до 0.00Гц

Функция возобновления работы: Когда система находится в спящем режиме, если отклик давления воды продолжает быть на уровне меньше, чем F12.03 (давления возобновления работы) по истечении времени задержки (F12.05), система восстановит работу из спящего режима.

F12.04	Время задержки спящего режима	Диапазон: 0.0~6000.0с	0.0с
--------	-------------------------------	-----------------------	------

Данный параметр является временем задержки, после которого давление отклика удовлетворяет условиям спящего режима, а система входит в режим ожидания.

В пределах времени задержки спящего режима, если давление обратной связи не отвечает условиям спящего режима, система не войдет в спящий режим. Функция спящего режима отключается при F12.04=0.

F12.05	Время задержки восстановления	Диапазон: 0.0~6000.0с	0.0с
--------	-------------------------------	-----------------------	------

Когда система подачи постоянного давления находится в спящем режиме, если давление обратной связи системы меньше, чем F12.11, которое определяется порогом давления восстановления, система восстановится и выйдет из спящего режима по истечении времени задержки восстановления.

F12.06	Диапазон удаленного манометра	Диапазон: 0.001~9.999МПа	1.000МПа
--------	-------------------------------	--------------------------	----------

Данный параметр определяет диапазон удаленного манометра. Задание данного параметра может соответствовать максимальному давлению обратной связи с аналоговым сигналом отклика 10В или 20мА

F12.07	Допустимое отклонение верхнего предела частоты и нижнего предела частоты при подключении или отключении насоса	Диапазон: 0.1~100.0%	1.0%
--------	--	----------------------	------

## 7 Подробные характеристики функций

Когда частота на выходе достигает диапазона отклонения верхнего предела частоты и отклик меньше данного значения, можно производить добавление насоса. Когда частота на выходе достигает диапазона отклонения нижнего предела частоты и отклик больше данного значения, можно производить уменьшение количества насосов.

Когда F12.07=0.0%, частота на выходе достигает диапазона отклонения нижнего предела частоты и давление удовлетворяет требованиям, то уменьшение количества насосов возможно.

<b>F12.08</b>	<b>Время переключения насосов</b>	<b>Диапазон: 0.0~999.9с</b>	<b>5.0с</b>
---------------	-----------------------------------	-----------------------------	-------------

Когда частота на выходе достигает верхнего предела частоты (F11.15), но давление все еще не отвечает требованиям, система добавит насос по истечении указанного времени.

Когда частота на выходе падает до нижнего предела частоты (F11.16), но давление все еще не отвечает требованиям, система удалит насос по истечении указанного времени.

<b>F12.09</b>	<b>Время задержки переключения электромагнитного замыкателя</b>	<b>Диапазон: 0.1~10.0с</b>	<b>0.5с</b>
---------------	---	----------------------------	-------------

Данный параметр определяет задержку действия замыкателя с магнитным управлением при переключении от источника питания к или от различных управляющих частот.

<b>F12.10</b>	<b>Временной интервал автоматического переключения</b>	<b>Диапазон: 0000~9999мин</b>	<b>0</b>
---------------	--	-------------------------------	----------

Устанавливая данный параметр вы можете избежать коррождения двигателя, если он длительное время не работает. Преобразователь автоматически переключит режим работы функционирующего и стоящего насоса в пределах интервала переключения.

Функция автоматического переключения отключается, когда параметр устанавливается в 0000. Система однократно переключится при каждом перезапуске системы, если данный параметр установлен в 0001.

Если значения данного параметра больше 0002, система автоматически переключится согласно интервалу переключения.

<b>F12.11</b>	<b>Выбор режима восстановления</b>	<b>Диапазон: 0,1</b>	<b>1</b>
<b>F12.12</b>	<b>Коэффициент давления при восстановлении</b>	<b>Диапазон: 0.01~0.99</b>	<b>0.75</b>

При F12.11=0 давление восстановления постоянной подачи воды будет равно значению F12.03.

При F12.11=1 давление восстановления является расчетным значением F12.12\*F12.01

<b>F12.13</b>	<b>Зарезервирован</b>		
<b>F12.14</b>	<b>Зарезервирован</b>		

## 7.14 Группа параметров функций управления траверсным ходом / ходом заданной длины: F13

F13.00	Выбор функции траверсного хода	Диапазон: 0,1	0
--------	--------------------------------	---------------	---

0: Отключена

1: Включена

F13.01	Рабочий режим траверсного хода	Диапазон: единицы: 0~3 десятки: 0~2 сотни: 0,1 тысячи: 0,1	0000
--------	--------------------------------	---	------

Единицы: режим запуска

0: **автоматический запуск.** Привод работает на предустановленной частоте траверсного хода определенное время, после чего входит в режим траверсного хода автоматически.

1: **запуск вручную через терминал.** При выборе функции 56 многофункционального терминала (X<sub>i</sub>= X<sub>1</sub>~X<sub>8</sub>), при включенном терминале, привод входит в режим траверсного хода. Привод выйдет из режима траверсного хода и будет работать на предустановленной траверсной частоте при его отключении.

Десятки: Выбор траверсной амплитуды режима периодического качания (ПК)

0: **Переменное качание.** Амплитуда ПК изменяется вместе с центральной частотой, и степень изменения связана с определением параметра F13.02.

1: **Фиксированное качание.** Рабочая амплитуда траверсного хода ПК определяется верхним пределом частоты и F13.02.

Примечание: центральная траверсная частота задается основной частотой.

Сотни: выбор режима перезапуска

0: **перезапуск с исходного состояния**1: **перезапуск согласно сохраненному состоянию перед остановкой**

Тысячи: сохранение состояния траверсного хода при выключении питания

Данная функция эффективна, если режим запуска задан как перезапуск из сохраненного в памяти состояния и выбрано сохранение рабочего состояния при выключении питания

0: **без сохранения**1: **с сохранением**

Note

В режиме переменной амплитуды канал центральной частоты подтверждается F01.06. Во время работы на траверсной частоте при подстройке центральной частоты время ускорения и замедления управляется только циклом траверсной частоты F13.04.

F13.02	Значение частоты качания траверсного хода	Диапазон: 0.0~50.0%	10.0%
--------	---	---------------------	-------

Переменная амплитуда: AW= центральная частота ×F13.02

Фиксированная амплитуда: AW=верхний предел частоты ×F13.02



Note

Рабочая частота траверсного хода ограничивается верхним и нижним пределами частоты. Неправильная установка частоты приводит к отклонениям траверсного хода.

F13.03	Внезапный скачок частоты	Диапазон: 0.0~50.0%	2.0%
--------	--------------------------	---------------------	------

Как показано на Рис.7-43, при F13.03=0 частота дрожаний отсутствует.

F13.04	Цикл траверсного хода	Диапазон: 0.1~999.9с	10.0с
--------	-----------------------	----------------------	-------

F13.04 определяет полный цикл траверсного хода, включая процесс подъема и спуска.

F13.05	Время нарастания треугольной волны	Диапазон: 0.0~98.0%( Цикл траверсного	50.0%
--------	------------------------------------	---------------------------------------	-------



## 7 Подробные характеристики функций

		хода)	
--	--	-------	--

Определение времени traversного подъема =  $F13.04 \times F13.05$  (с), время traversного спуска =  $F13.04 \times (1 - F13.05)(с)$ .  
См. Рис.7-43

<b>F13.06</b>	<b>Предустановленная частота traversного хода</b>	<b>Диапазон: 0.00~400.00Гц</b>	<b>0.00Гц</b>
---------------	---	--------------------------------	---------------

F13.06 определяет рабочую частоту привода перед входом в traversный режим.

<b>F13.07</b>	<b>Время ожидания предустановленной частоты traversного хода</b>	<b>Диапазон: 0.0~6000.0с</b>	<b>0.0с</b>
---------------	--	------------------------------	-------------

F13.07 определяет рабочее время на предустановленной частоте перед входом в режим traversного хода при включенном режиме автозапуска.  
При включенном ручном запуске, F13.07 отключена.  
См. Рис.7-43 ниже.

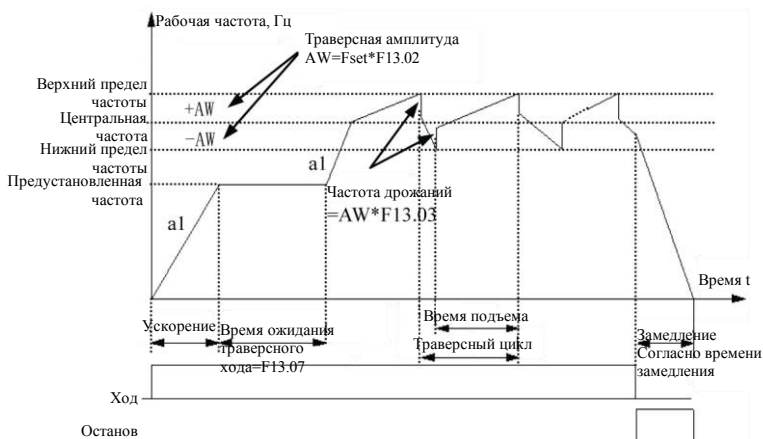


Рис.7-43 Traversный ход

<b>F13.08</b>	<b>Заданная длина</b>	<b>Диапазон: 0~65535м</b>	<b>0м</b>
<b>F13.09</b>	<b>Число импульсов на ось за цикл</b>	<b>Диапазон: 1~10000</b>	<b>1</b>
<b>F13.10</b>	<b>Периметр оси</b>	<b>Диапазон: 0.01~100.00 см</b>	<b>10.00см</b>
<b>F13.11</b>	<b>Зарезервировано</b>		
<b>F13.12</b>	<b>Коэффициент подстройки длины</b>	<b>Диапазон: 0.001~1.000</b>	<b>1.000</b>

Заданная длина, рабочая длина и число импульсов за цикл используются для управления ходом с фиксированной длиной.

Рабочая длина рассчитывается по количеству импульсов, полученных терминалом  $X_i$  ( $i=1\sim 8$ ).

Выделяется соответствующий терминал  $X_i$  для функции 62 (вход счетчика длины).

Рабочая длина = (число импульсов  $\times F13.10 \times F13.12$ ) / F13.09.

Когда рабочая длина ( $F00.02 = 39$ ) превышает заданную длину (F13.08), привод может выдать сигнал "Длина достигнута" через  $Y_i$  или реле.



Note

При F00.02=39 рабочая длина может контролироваться С-01 в рабочем состоянии, функция подсчета длины доступна как при V/F-режиме управления, так и при векторном управлении.

F13.13	После достижения длины: управление записью длины	Диапазон: 0,1	1
--------	--	---------------	---

**0: перезапуск**

При достижении заданной длины, счетчик автоматически перезапускается.

Перезапуск счета по поступающему следующему импульсу.

**1: продолжить запись**

При достижении заданной длины, счетчик продолжает записывать в режиме реального времени.

F13.14	Процедура записи длины после остановки	Диапазон: 0,1	1
--------	--	---------------	---

**0: перезапуск**

Счетчик автоматически перезапускается при остановке привода.

**1: продолжить запись**

При остановке привода, счетчик продолжает записывать в режиме реального времени.

## 7.15 Группа параметров векторного управления: F14

F14.00	Выбор управления скоростью/моментом	Диапазон: 0,1	0
--------	-------------------------------------	---------------	---

0: управление скоростью

1: управление моментом (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2).

Когда режим управления является векторным управлением с усилением по мощности ли без него, пользователь может выбрать режим управления моментом или скоростью установкой параметра F14.00 или через управление многофункциональным терминалом с выбранной функцией №65.

F14.01	Пропорциональное усиление высокоскоростной системы управления скоростью	Диапазон: 0.1~40.0 (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	20.0
F14.02	Интегральное время высокоскоростной системы управления скоростью	Диапазон: 0.001~10.000с (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.040с
F14.03	Пропорциональное усиление низкоскоростной системы управления скоростью	Диапазон: 0.1~80.0 (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	20.0
F14.04	Интегральное время низкоскоростной системы управления скоростью	Диапазон: 0.001~10.000с (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.020с
F14.05	Частота переключения параметров системы управления скоростью	Диапазон: 0.00Гц~20.00Гц (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	5.00Гц

С помощью параметров F14.01 – F14.05 можно задать пропорциональное усиление и интегральное время управления скоростью для изменения скорости отклика в режиме векторного управления.

Динамический отклик системы управления скоростью может быть быстрее, если будет увеличено пропорциональное усиление или уменьшено интегральное время. Тем не менее, если пропорциональное усиление слишком велико или интегральное время слишком мало, система может осциллировать.

Предполагаемый способ регулирования следующий:

Если параметр по умолчанию не подходит, необходимо тщательно подстроить параметры, основанные на значении по умолчанию. Пропорциональное усиление обычно подстраивается в первую очередь. При условии, что система устойчива к осцилляциям, пропорциональное усиление может быть увеличено насколько это возможно. Затем подстраивается интегральное время таким образом, чтобы система отвечала быстро и не перенастраивалась.

Вышеуказанные параметры действительны для режимов управления скоростью, как с обратной связью, так и без, недействительны для V/F-управления и режима управления моментом.

F14.06	Коэффициент устойчивости низкочастотного энергоснабжения	Диапазон: 0~50 (данный параметр активен, если F00.24=1)	16
--------	--	---	----

Когда двигатель подключен к частотному преобразователю в состоянии генерирования низкочастотного сигнала, настройка данного параметра соответственно.

Например, частотный преобразователь будет нестабилен при управлении потенциальной нагрузкой, которая постепенно снижается. Увеличение F14.06 улучшит стабильность системы.

F14.07	Пропорциональное усиление токовой петли	Диапазон: 1~500 (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	70
F14.08	Интегральное время токовой петли	Диапазон: 0.1~100.0мс (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	4.0мс

F14.07 и F14.08 являются параметрами ПИД-регулятора токовой петли.

Динамический отклик системы крутящего момента может быть быстрее, если пропорциональное усиление токовой петли  $P$  увеличится или постоянная интегрального времени токовой петли  $T_i$  уменьшится.

Стабильность системы может быть улучшена, если пропорциональное усиление токовой петли  $P$  уменьшится или постоянная интегрального времени токовой петли  $T_i$  увеличится.

В целом, вышеуказанные параметры в изменениях не нуждаются.

F14.09	Предельное значение тока крутящего момента электропривода	Диапазон: 0.0~250.0% (данный параметр активен, если F00.24=1, 2 или 3)	180.0%
F14.10	Предельное значение тока крутящего момента тормоза	Диапазон: 0.0~250.0% (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	180.0%

## 7 Подробные характеристики функций

		2)	
--	--	----	--

Это диапазон выходного момента контура управления скоростью, определяемый положительным и отрицательным пределом крутящего момента. Когда приложение требует быстрого ускорения и замедления, данный параметр может быть соответственно увеличен для удовлетворения особым требованиям. Однако, если он слишком велик, привод подвержен сверхтокам.

В режиме управления моментом, диапазон рабочих значений выходного момента также ограничен вышеуказанными пределами.

F14.11	Коэффициент ослабления магнитного потока асинхронного двигателя	Диапазон: 20.0~100.0% (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	80.0%
F14.12	Минимальный коэффициент магнитного потока асинхронного двигателя	Диапазон: 10.0~80.0% (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	10.0%

Параметры F14.11, F14.12 используются для корректирования кривой затухания при ослаблении поля. Корректирование кривой улучшит точность управления скоростью в процессе ослабления поля. Минимальный эталон поля – это минимальное значение ослабления поля. А параметр F14.12 доступен только для режима векторного управления с обратной связью.

F14.13	Выбор канала задания момента	Диапазон: 0~8	0
--------	------------------------------	---------------	---

0: цифровая установка

1: AI1 аналоговая установка (0-10В или 4-20мА соответствуют 0~200.0% номинального момента тока двигателя)

2: AI2 аналоговая установка

3: установка регулировкой UP/DOWN (вверх/вниз) на терминале

4: установка через порт передачи данных (0~10000 соответствует 0~200.0% номинального момента тока двигателя)

5: EA1 аналоговая установка (расширение)

6: EA2 аналоговая установка (расширение)

7: быстрая импульсная установка (необходимо выбрать соответствующую функцию терминала X8)

8: импульсно-широтная установка через терминал (необходимо выбрать соответствующую функцию терминала X8)

Диапазон приведенных выше каналов, от минимального до максимального значения, соответствует 0.0~200% номинального момента тока двигателя.

F14.14	Установка полярности момента	Диапазон: 00~11	00
--------	------------------------------	-----------------	----

Единицы : Установка полярности эталонного момента

0: положительная

1: отрицательная

Десятки : полярность компенсации момента

0: такая же, как заданное направление момента

1: противоположно заданному направлению момента

F14.14 определяет полярность компенсации момента и эталонного момента. При выборе в качестве каналов подачи AI2, EA11, EA12 установленных в биполярном режиме, полярность подачи момента зависит от полярности аналогового сигнала. В то же время, разряд единиц функции F14.14 недействителен.

Изменение направления подаваемого момента возможно с помощью многофункциональной кнопки.

F14.15	Значение при цифровом задании момента	Диапазон: 0.0~200.0% (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.0%
--------	---------------------------------------	---	------

Если F14.13=0, значение подачи момента устанавливается F14.15. Значение 100.0% от F14.15 соответствует номинальному току двигателя. Рабочий выходной момент будет уменьшаться, когда двигатель в состоянии ослабления поля. При выборе цифровых установок, нажимайте кнопки вверх и вниз для изменения значения момента.

F14.16	Выбор канала ограничения скорости прямого хода в режиме управления моментом	Диапазон: 0~8	0
F14.17	Выбор канала ограничения скорости обратного хода в режиме управления моментом	Диапазон: 0~8	0

## 7 Подробные характеристики функций

- 0: шифровая установка
- 1: АП аналоговая установка
- 2: АИ2 аналоговая установка
- 3: установка регулировкой UP/DOWN (вверх/вниз) на терминале
- 4: установка через порт передачи данных
- 5: ЕАП аналоговая установка (расширение)
- 6: ЕАИ2 аналоговая установка (расширение)
- 7: быстрая импульсная установка (необходимо выбрать соответствующую функцию терминала X8)
- 8: импульсно-широтноя установка через терминал (необходимо выбрать соответствующую функцию терминала X8)

При подаче положительного момента, если момент нагрузки меньше выходного момента, скорость вращения двигателя будет непрерывно нарастать до предела частоты прямого хода, заданного каналом (F14.16), так, чтобы избежать аварии двигателя.

При подаче отрицательного момента, если момент нагрузки меньше выходного момента, скорость вращения двигателя будет непрерывно нарастать до предела частоты обратного хода, заданного каналом (F14.17), так, чтобы избежать аварии двигателя.

F14.18	Значение ограничения скорости прямого хода в режиме управления моментом	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	50.00Гц
F14.19	Значение ограничения скорости обратного хода в режиме управления моментом	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	50.00Гц

При F14.16=0, F14.17=0, относительный предел частоты положительного или отрицательного момента подтверждается F14.18 и F14.19.

F14.20	Установка времени ускорения/замедления момента	Диапазон: 0.000~60.000с (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.100с
--------	--	--	--------

Подача момента каналом подачи формирует конечную подачу момента после времени ускорения или замедления F14.20. Подходящее значение F14.20 позволяет избежать вибрации двигателя, вызванной скачками подачи частоты.

F14.21	Компенсация момента	Диапазон: 0.0~100.0% (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.0%
--------	---------------------	---	------

Разряд десятков F14.14 и F14.21 определяют характеристики и значение компенсации момента. При больших потерях момента, вызванных механическими потерями в двигателе, необходима установка компенсации момента. 100% параметров F14.21 соответствуют номинальному моменту тока двигателя.

F14.22	Коэффициент настройки положительного усиления момента	Диапазон: 50.0~150.0% (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	100.0%
F14.23	Коэффициент настройки отрицательного усиления момента	Диапазон: 50.0~150.0% (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	100.0%

При выборе подачи положительного момента, подстройка F14.22 корректирует соответствие реального выходного момента и подаваемого момента, если они не совпадают.

При выборе подачи отрицательного момента, подстройка F14.23 корректирует соответствие реального выходного момента и подаваемого момента, если они не совпадают.

F14.24	Коэффициент прерывания потока	Диапазон: 0.0~300.0% (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	0.0%
--------	-------------------------------	---	------

В режиме управления скоростью с обратной связью и без нее, увеличение силы поля позволяет осуществить быстрое торможение двигателя при остановке. Выделяемая при процессе торможения полем, энергия расходуется в тепловой форме внутри двигателя. В результате, температура внутри двигателя возрастет, если торможение полем будет происходить быстро. Следует позаботиться, чтобы температура двигателя не превышала дозволённого максимального значения. Если в процессе торможения полем будут даны рабочие команды, торможение полем будет отменено, и частотный преобразователь будет снова работать на заданной частоте. Следует отключить функцию торможения полем при использовании тормозящего резистора.

F14.25	Постоянная времени запуска предвозбуждения	Диапазон: 0.1~3.0 (данный параметр активен, если F00.24=1)	0.5
--------	--	--	-----

В режиме векторного управления без датчиков обратной связи, при снижении значения F14.25 соответственно

уменьшится время запуска двигателя, осуществляя процесс быстрого запуска.

<b>F14.26</b>	<b>Пропорциональное усиление системы управления скоростью</b>	Диапазон: 0.010~6.000 (данный параметр активен, если F00.24=3)	<b>0.500</b>
<b>F14.27</b>	<b>Интегральная постоянная времени системы управления скоростью</b>	Диапазон: 0.010~9.999 (данный параметр активен, если F00.24=3)	<b>0.360</b>

Подстройка параметров F14.26 и F14.27 изменить характеристики отклика при векторном управлении.

<b>F14.28</b>	<b>Коэффициент стабилизации двигателя</b>	Диапазон: 10~300 (данный параметр активен, если F00.24=3)	<b>100</b>
---------------	---	---	------------

Если двигатель, соединенный с приводом, вибрирует и нестабилен, увеличение F14.28 позволит избавиться от вибрации.

<b>F14.29</b>	<b>Компенсационное усиление при подавлении вибрации</b>	Диапазон: 100.0~130.0% (данный параметр активен, если F00.24=3)	<b>100.0%</b>
---------------	---	---	---------------

Компенсация будет равна 0, если F14.29=100%. Слишком большое значение данной величины приведет к сверхтоку при запуске.

<b>F14.30</b>	<b>Предельная частота компенсации момента</b>	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты (данный параметр активен, если F00.24=1 или 2)	<b>0.00Гц</b>
---------------	---	--	---------------

Если частота выходного сигнала больше, чем значение F14.30, компенсация момента, заданная F14.21, будет равна 0. А реальная компенсация момента будет линейно уменьшаться с 0Гц до частоты F14.30.

## 7.16 Группа параметров двигателя: F15

F15.00	Зарезервировано		
F15.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя	Диапазон: 0.1~999.9кВт	В зависимости от типа двигателя
F15.02	Номинальное напряжение асинхронного двигателя	Диапазон: 1~690В	В зависимости от типа двигателя
F15.03	Номинальный ток асинхронного двигателя	Диапазон: 0.1~6553.5А	В зависимости от типа двигателя
F15.04	Номинальная частота асинхронного двигателя	Диапазон: 0.00~400.00Гц	В зависимости от типа двигателя
F15.05	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя	Диапазон: 0~60000об/мин	В зависимости от типа двигателя
F15.06	Количество выводов асинхронного двигателя	Диапазон: 1~7	2

Установка параметров согласно заводской табличке двигателя вне зависимости от принятого режима управления (будь то V/F-управление или векторное управление), в противном случае возможна неисправность.

Для достижения лучших характеристик V/F- или векторного управления, требуется самонастройка двигателя.

Точность самонастройки двигателя зависит от правильного задания параметров двигателя с заводской таблички.

F15.07	Сопротивление статора асинхронного двигателя	Диапазон: 0.001~65.535 Ом (мощность привода <7.5кВт)	В зависимости от типа двигателя
		Диапазон: 0.0001~6.5535 Ом (мощность привода ≥7.5кВт)	
F15.08	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	Диапазон: 0.001~65.535 Ом (мощность привода <7.5кВт)	В зависимости от типа двигателя
		Диапазон: 0.0001~6.5535 Ом (мощность привода ≥7.5кВт)	
F15.09	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя	Диапазон: 0.01~655.35 мГн (мощность привода <7.5кВт)	В зависимости от типа двигателя
		Диапазон: 0.001~65.535 мГн (мощность привода ≥7.5кВт)	
F15.10	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя	Диапазон: 0.1~6553.5 мГн (мощность привода <7.5кВт)	В зависимости от типа двигателя
		Диапазон: 0.01~655.35 мГн (мощность привода ≥7.5кВт)	
F15.11	Ток холостого хода асинхронного двигателя	Диапазон: 0.01~655.35А	В зависимости от типа двигателя

Параметры F15.07~F15.11 – это характеристики двигателя, не отображенные на заводской табличке, которые нужно обнаружить при самонастройке. Для получения хороших характеристик управления, снимите с двигателя нагрузку перед началом вращения для самонастройки. Для асинхронных двигателей, которые не могут быть отключены от нагрузки, можно выбрать статическую самонастройку или ввести параметры двигателя вручную.

По-другому можно только установить F15.01 и использованные в F15.01~F15.11 параметры по умолчанию. Тем не менее, выбор различных типов G и P также изменит в F15.01~F15.11 параметры по умолчанию.



F15.12 ~ F15.18	Зарезервированы		
-----------------------	-----------------	--	--

F15.19	Выбор параметров самонастройки двигателя	Диапазон: 0~3	0
--------	--	---------------	---

## 0: Бездействие

## 1: Остановка асинхронного двигателя для самонастройки


Используется в приложениях, где двигатель не может быть отключен от нагрузки или это затруднительно. Значения величин с заводской таблички должны быть введены корректно перед началом самонастройки (F15.01-F15.06).

Установите F15.11 в 1 и нажмите , возвращаясь в режим контроля, затем нажмите  для запуска самонастройки с символом "tune" на клавиатуре.

После самонастройки, привод выйдет из этого процесса автоматически и обнаруженные значения сопротивления статора, сопротивления ротора и индуктивность утечки будут сохранены в F15.07-F15.09.

В статическом режиме самонастройки, значение тока без нагрузки и взаимное индуктивное сопротивление не будут обнаруживаться. Пользователь может ввести связанные значения, ссылаясь на данные с заводской таблички двигателя или данные из протокола испытания двигателя. Без этих связанных значений нужно принимать значения по умолчанию. В противном случае это может оказать негативное влияние на работу двигателя.



В процессе самонастройки, при любой неисправности нажмите  для остановки самонастройки.



### 2: Холостой ход асинхронного двигателя для самонастройки

Функция самонастройки в холостом ходе подходит для приложений, где нагрузка двигателя меньше 30% номинальной нагрузки или это некоторый вид малоинерциальной нагрузки.

Постарайтесь отсоединить нагрузку от вашего двигателя, чтобы двигатель был в статическом режиме или в режиме холостого хода, чтобы произвести точную самонастройку параметров двигателя.


Значения на заводской табличке двигателя должны быть корректно введены до начала самонастройки (F15.01-F15.06).



Установите F15.19 в 2 и нажмите , возвращаясь в режим контроля, затем нажмите  для запуска самонастройки с символом "tune" на клавиатуре

После самонастройки, привод выйдет из этого процесса автоматически и обнаруженные значения сопротивления статора, сопротивления ротора, индуктивность утечки, значение тока без нагрузки и взаимное индуктивное сопротивление будут сохранены в F15.07-F15.11.



В процессе самонастройки, при любой неисправности нажмите  для остановки самонастройки.

### 3: Зарезервировано

F15.20 ~ F15.22	Зарезервированы		
-----------------------	-----------------	--	--



## 7.17 Группа параметров датчика обратной связи: F16

F16.00	Зарезервировано		
F16.01	Номер линии датчика	Диапазон: 0~10000	1024

Данный параметр должен быть установлен в такое же значение, что и датчик на оси двигателя, или это приведет к смещению между контролируемой скоростью двигателя и его реальной скоростью.

F16.02	Направление датчика	Диапазон: единицы:0,1 десятки: зарезервированы	00
--------	---------------------	---	----

Единицы : последовательность фаз АВ

0: Прямое направление

1: Обратное направление

Десятки : Зарезервировано

Параметры выше определяют количество импульсов датчика за вращение и последовательность фаз АВ датчика, неправильная последовательность фаз приведет к сигналу сверхтока у привода.

F16.03	Коэффициент дробной частоты датчика	Диапазон: 0.001~60.000	1.000
--------	-------------------------------------	------------------------	-------

Данный параметр может скорректировать реальную скорость двигателя, если датчик не установлен на ось двигателя. Например, когда датчик установлен на редукторах с соотношением 10:1, необходимо установить F16.02 в 10.000 так, чтобы получить правильный отклик о реальной скорости двигателя.

Т.к. в режиме векторного управления с обратной связью датчик часто устанавливается на оси двигателя, то нет необходимости установки данного параметра в этом режиме.

F16.04	Коэффициент фильтрации датчика	Диапазон: 5~100	15
--------	--------------------------------	-----------------	----

В некоторых случаях при наличии сильных помех, увеличение значения F16.04 уменьшит вибрацию двигателя, которая возникает из-за интерференции сигнала датчика. В то же время, слишком большое и слишком маленькое значение F16.04 приведет к вибрации системы.



Note

За исключением правильной настройки параметров группы F16, для осуществления нормального векторного управления с обратной связью также необходима правильная установка параметра F00.19.

F16.05 ~ F16.13	Зарезервированы		
-----------------------	-----------------	--	--

## 7.18 Зарезервированная группа параметров 1:F17

F17.00 ~ F17.20	Зарезервированы		
-----------------------	-----------------	--	--

## 7.19 Группа параметров функций усовершенствованного управления: F18

F18.00	Закрепление управляющей частоты панели управления	Диапазон: 0~15	0
--------	---	----------------	---

F18.00 может закрепить панель управления и каналы эталонной частоты для получения синхронного переключения.

0: без закрепления

1: шифровая установка с клавиатуры

2: AI1 аналоговая установка

3: AI2 аналоговая установка

4: установка регулировкой UP/DOWN (вверх/вниз) на терминале

5: установка через порт передачи данных (Modbus и FieldBus используют те же регистры памяти)

6: EAI1 аналоговая установка (расширение)

7: EAI2 аналоговая установка (расширение)

8: быстрая импульсная установка (необходимо выбрать соответствующую функцию терминала X8)

9: импульсно-широтная установка через терминал (необходимо выбрать соответствующую функцию терминала X8)

10: установка с датчика терминала (определяется X1, X2)

11-15 : Зарезервировано

Различные каналы подачи команд управления могут быть закреплены с тем же каналом эталонной частоты. После успешного закрепления, закрепленный канал эталонной частоты имеет самый высокий приоритет и доступен только для закрепления с основной частотой.

F18.01	Закрепление управляющей частоты терминала	Диапазон: 0~15	0
--------	---	----------------	---

См. описание F18.00

F18.02	Закрепление управляющей частоты последовательного порта передачи данных	Диапазон: 0~15	0
--------	---	----------------	---

См. описание F18.00

F18.03	Цифровая установка частоты функции интегрального управления	Диапазон: единицы: 0,1 десятики: 0,1	00
--------	---	---	----

Единицы: интегральное управление UP/DW (вверх/вниз) на клавиатуре

0: интегральная функция

1: без интегральной функции

Десятики: интегральное управление UP/DW (вверх/вниз) на терминале

0: интегральная функция

1: без интегральной функции

Данная функция может работать совместно с функциями 16 и 17 многофункционального терминала.

F18.04	Интегральное воздействие UP/DOWN (вверх/вниз) на клавиатуре	Диапазон: 0.01~50.00Гц	0.10Гц
--------	---	------------------------	--------

Когда интегральное воздействие UP/DOWN (вверх/вниз) с клавиатуры включено, если продолжать настраивать частоту в том же направлении, интегральное воздействие будет эффективным, и степень интегрирования определяется F18.04.

Данная функция подходит для приложений, где необходимо быстро настраивать частоту.

F18.05	Установка размера одного шага неинтегрального управления с клавиатуры	Диапазон: 0.01~10.00Гц	0.01Гц
--------	---	------------------------	--------

Когда интегральное воздействие UP/DOWN (вверх/вниз) с клавиатуры выключено, степень настройки частоты фиксируется значением F18.05.

F18.06	Интегральное воздействие UP/DOWN (вверх/вниз) с терминала	Диапазон: 0.01~50.00Гц	0.20Гц
F18.07	Установка размера одного шага неинтегрального управления с терминала	Диапазон: 0.01~10.00Гц	0.10Гц

Описание функций F18.06 и F18.07 см. в описании функций F18.04 и F18.05.

F18.08	Контроль статизма падения частоты	Диапазон: 0.00~10.00Гц	0.00Гц
--------	-----------------------------------	------------------------	--------

Когда несколько приводов работают с одной нагрузкой, функция позволяет приводам распределить нагрузку равномерно. Если нагрузка одного привода больше, привод уменьшит свою выходную частоту, чтобы сбросить часть нагрузки.

Данная функция подходит для распределения нескольких двигателей с общей нагрузкой. Значение F18.08 является максимальной снижаемой частотой, когда привод достигает значения номинальной мощности.

F18.09	Установка общего времени включенного состояния	Диапазон: 0~65535ч	0
F18.10	Установка общего времени рабочего состояния	Диапазон: 0~65535ч	0

Когда реальное общее время рабочего состояния достигает значения заданного общего времени рабочего состояния (F18.10), привод подает на выход индицирующий сигнал. См. описание функций F09.00~F09.03.

F18.09 определяет ожидаемое общее время включенного состояния с момента выпуска.



Note

Общее время включенного и рабочего состояния можно проверить по параметрам контроля группы C.

F18.11	Включение функции отсчета времени работы	Диапазон: 0,1	0
--------	--	---------------	---

0:выключена

1:включена

F18.12	Время остановки отсчета времени работы	Диапазон: 0.1~6500.0мин	2.0мин
--------	--	-------------------------	--------

Когда функция отсчета времени работы F18.11 включена, привод запустит таймер вместе с запуском преобразователя.

Привод автоматически остановится и многофункциональный выход Y<sub>i</sub> (Y<sub>i</sub> установлен в функцию 33) выдаст индицирующий сигнал по достижении заданного времени остановки.



Note

Таймер преобразователя запускается с 0 каждый раз, и пользователь может наблюдать время текущей операции с помощью параметров группы F0.

F18.13	Поступление текущего времени наработки	Диапазон: 0.0~6500.0мин	1.0мин
--------	--	-------------------------	--------

Когда реальное время работы достигает данного значения, многофункциональный выход Y<sub>i</sub> (Y<sub>i</sub> установлен в функцию 34) выдаст индицирующий сигнал "Текущее время наработки достигнуто".

F18.14	Выбор UP/DOWN (вверх/вниз) на клавиатуре в режиме мониторинга	Диапазон: 0~6	0
--------	---	---------------	---

0: подстройка значения частоты обеспечивается с клавиатуры

1: цифровая подстройка значения частоты ПИД-регулированием

2-6: Резервированы

Когда F18.14 =1, UP/DOWN используются для подстройки эталонного значения ПИД-регулятора исключительно в режиме мониторинга.

Когда F18.14 =0, UP/DOWN используются для подстройки значения частоты не только в режиме мониторинга, когда выбирается канал цифровой подачи эталонной частоты.

F18.15	Конечная частота ограничения вибрации при V/F-управлении	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	50.00Гц
--------	--	---	---------

В режиме V/F-управления, когда выходная частота преобразователя больше, чем предельная частота, подавление F03.12 будет отключено. Подстраивая F18.15, можно устранить явление тряски двигателя в широком диапазоне.

F18.16	Выбор управления моментом с обратной связью	Диапазон: 0,1 (когда F00.24=1 или 2)	1
--------	---	--------------------------------------	---

При F18.16=0, доступно управление моментом без обратной связи.

## 7 Подробные характеристики функций

---

при F18.16=1, доступно управление моментом с обратной связью, что может повысить точность управления моментом.

F18.17 ~ F18.24	Зарезервированы		
-----------------------	-----------------	--	--

## 7.20 Группа параметров функций защиты:F19

F19.00	Время ожидания перезапуска при отключении питания	Диапазон: 0.0~20.0с (0 означает отсутствие функции запуска)	0.0с
--------	---	--	------

При выключенном питании, а затем включенном питании, преобразователь запустится автоматически спустя время ожидания.

Когда F19.00=0.0с, после выключения питания, а затем включения, преобразователь автоматически не запустится. Если F19.00≠0.0с, после выключения питания, а затем включения питания снова, если все готово, преобразователь запустится автоматически в режиме запуска, определенном в F02.00 спустя время ожидания, определенное в F19.00.



Note

Условия повторного включения питания после отключения: перед отключением должно быть рабочее состояние; при повторном включении не должно быть отключений и текущих сигналов; не должно быть других факторов, влияющих на нормальный запуск.

F19.01	Время самовосстановления при отказе	Диапазон: 0~10 (0 означает отсутствие функции автоматического перезапуска)	0
F19.02	Интервал времени самовосстановления при отказе	Диапазон: 0.5~20.0с	5.0с

Когда преобразователь в работающем состоянии, из-за флуктуаций нагрузки в некоторых случаях могут возникнуть отказы. Для того, чтоб работа оборудования не останавливалась, выберите функции восстановления без аварийного сигнала, остановку в режиме останова. Преобразователь восстановит ход перезапуском с отслеживанием скорости в пределах заданного времени, если преобразователь не сможет запуститься, тогда начнется защита от отказов, ход остановится. Без аварийного сигнала, когда время самовосстановления после ошибки задано равным 0, функция самовосстановления останавливается.



1. При использовании функции самовосстановления убедитесь, что оборудование работает, и нет отказа преобразователя.
2. Функция самовосстановления влияет на защиту термивала включения питания, ошибку таймера, перегрузку и перегрев, короткое замыкание выхода, замыкание на землю и недостаточного напряжения при работе, когда отключена функция защиты от отказов.
3. При F19.00≠0 функция останова и перезапуска включена. Данное оборудования можно запустить без операторов, так что будьте осторожны с использованием данной функции.

F19.03	Выбор действия по защите двигателя от перегрузки	Диапазон: 0~2	2
--------	--	---------------	---

При перегрузке двигателей переменного тока, применяются данные режимы защиты.

**0: сигнал, непрерывная работа;** происходит только с предупреждением, перегрузка двигателя отсутствует. Характеристики защиты применяются с осторожностью, в то же время преобразователь ничего не делает по отношению к нагрузке двигателя для его защиты от перегрузки;

**1: сигнал, остановка в режиме ожидания;**

**2: сбой, свободное ожидание.** При перегрузке выход преобразователя блокируется, двигатель переменного тока свободно останавливается.

F19.04	Коэффициент защиты двигателя от перегрузки	Диапазон: 20.0~200.0% (номинальный ток двигателя)	150.0%
--------	--	--	--------

Для применения эффективной защиты от перегрузок двигателей различных типов, максимальный выходной ток двигателя должен быть построен, как показано на Рис. 7-44.

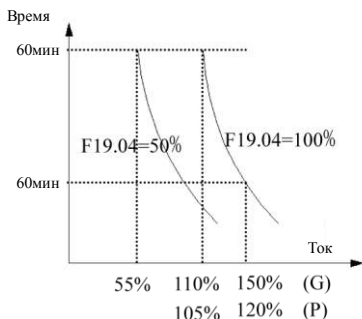


Рис.7-44 Защита электронным тепловым реле

Настраиваемое значение может быть основано на пользовательских настройках. В тех же условиях, если двигатель переменного тока перегружен и требует немедленной защиты, следует увеличить F19.04, иначе - уменьшить.

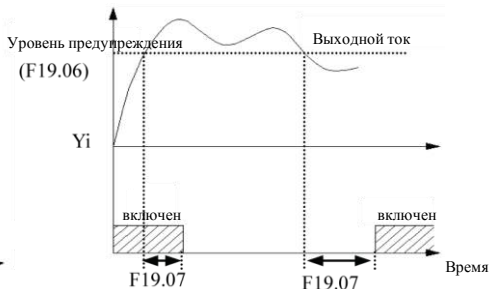


Рис.7-45 Сигнализация перегрузки

F19.05	Выбор действия при предупредительном сигнале обнаружения перегрузки преобразователя	Диапазон: 0,1	0
--------	---	---------------	---

**0: постоянное обнаружение.** Во время процесса функционирования преобразователя, после обнаружения перегрузки, он продолжает работу.

**1: обнаружение только при постоянной скорости.** Только если преобразователь работает в режиме постоянной скорости, после обнаружения перегрузки, он продолжает работу

F19.06	Уровень предупредительного сигнала обнаружения перегрузки преобразователя	Диапазон: 20~180% (номинальный ток преобразователя)	150.0%
F19.07	Время задержки предупредительного сигнала обнаружения перегрузки преобразователя	Диапазон: 0.0~20.0с	5.0с

Если выходной ток выше параметра F19.06, заданный электрический уровень пройдет через время задержки F19.07, выход с открытым коллектором выдаст сигнал включения (см. Рис. 7-45 и список параметров F09.00~F09.03).

F19.08	Уровень сигнала обнаружения перегрузки двигателя	Диапазон: 0.0~120.0% (номинальный ток двигателя)	50.0%
F19.09	Время сигнала обнаружения перегрузки двигателя	Диапазон: 0.1~60.0с	2.0с

Если выходной ток преобразователя ниже уровня сигнала обнаружения перегрузки F19.08 (определенное значение, сравниваемое с номинальным током двигателя), и время последнего сигнала обнаружения перегрузки двигателя F19.09, то выход Y1 выдаст предупредительный сигнал о перегрузке.

F19.10	Действие при сигнале обнаружения перегрузки двигателя	Диапазон: единицы: 0~2 десятики: 0~2	00
--------	---	---	----

Единицы: выбор обнаружения

**0: без обнаружения**

**1: постоянное обнаружение во время хода.** Данное обнаружение включено в процессе функционирования преобразователя.

**2: обнаружение только при постоянной скорости.** Данное обнаружение включено только в режиме хода с постоянной скоростью.

Десятки: выбор действия

**0: сигнал: непрерывная работа.** Преобразователь только выдаст предупредительный сигнал при обнаружении сигнала о перегрузке двигателя.

**1: сигнал, остановка в режиме ожидания**

**2: сбой, свободная остановка.** Преобразователь обнаружит сигнал о перегрузке двигателя, выход ШИМ будет заблокирован, двигатель остановится путем свободной вращения.

F19.11	Действие при обнаружении фазовых потерь на входе и выходе, и короткого замыкания	Диапазон: единицы: 0,1 десятики: 0,1 сотни: 0,1	1111
--------	--	---	------

		тысячи: 0,1	
--	--	-------------	--

Единицы: фазовые потери на входе

**0: без обнаружения**

**1: сбой, свободная остановка.** Когда преобразователь обнаруживает отсутствие одной фазы на входе, сигнализация на входе блокируется, выдается аварийный сигнал, производится свободная остановка.

Десятки: фазовые потери на выходе

**0: без обнаружения**

**1: сбой, свободная остановка.** Когда преобразователь обнаруживает отсутствие одной фазы на выходе, сигнализация на выходе блокируется, производится свободная остановка.

Сотни: защита при обнаружении короткого замыкания питания на землю

**0: без обнаружения**

**1: сбой, свободная остановка.** Короткое замыкание выхода на землю при включенном преобразователе. В то же время, пока при работе сигнализируется отказ по короткому замыканию на землю, преобразователь свободно останавливается.

Тысячи: защита при обнаружении короткого замыкания на землю в рабочем режиме

**0: без обнаружения**

**1: сбой, свободная остановка.** Короткое замыкание выхода на землю при включенном преобразователе в ходе работы. В то же время, пока при работе сигнализируется отказ по короткому замыканию на землю, преобразователь свободно останавливается.

F19.12	Превышение напряжения при затормаживании	Диапазон: 0,1	1
--------	--	---------------	---

**0: Запрещено.**

**1: Разрешено**

F19.13	Защитное напряжение от превышения напряжения при затормаживании	Диапазон: 120~150%	125%
--------	---	--------------------	------

В процессе замедления, степень замедления двигателя может быть ниже, чем выходная частота привода, из-за инерции нагрузки. В то же время, двигатель отдаст энергию обратно приводу, что приведет к росту напряжения на шине постоянного тока привода. Если не будут предприняты меры, привод отключится из-за высокого напряжения.

В процессе замедления, привод обнаруживает напряжение шины и сравнивает его с точкой превышения напряжения при затормаживании, заданной в F19.13. Если напряжение шины превышает точку превышения напряжения при затормаживании, выходная частота преобразователя перестанет снижаться.

Если напряжение шины станет ниже этой точки, то ход замедлится, как показано на Рис. 7-46.

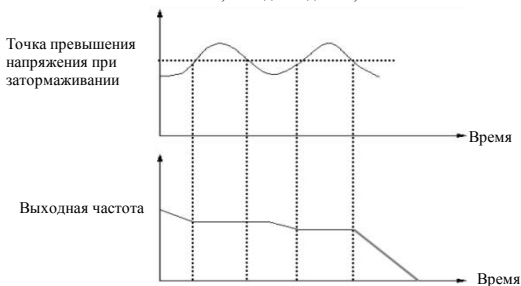


Рис. 7-46 Превышение напряжения при затормаживании

F19.14	Автоматический предельный уровень тока	Диапазон: 110~230%	170%
F19.15	Степень ограничения частоты при ограничении тока	Диапазон: 0.00~99.99Гц/с	10.00Гц/с
F19.16	Действия при автоматическом ограничении тока	Диапазон: 0,1	0

**0: постоянная скорость выключена**

**1: постоянная скорость включена.**

Функция автоматического ограничения тока используется для ограничения в реальном времени тока нагрузки, меньшего, чем значение, заданное F19.14. Таким образом, привод не остановится из-за внезапного сверхтока. Данная



## 7 Подробные характеристики функций

функция особенно полезна для приложений с высокоинерциальной нагрузкой или большими изменениями нагрузки.

F19.14 задает порог автоматического ограничения тока. Это процент от номинального тока привода.

F19.15 задает степень снижения выходной частоты в состоянии автоматического ограничения тока.

Если в F19.15 задано слишком маленькое значение, может возникнуть отказ перегрузки. Если задано слишком большое значение, частота может измениться слишком резко и, следовательно, привод может быть в состоянии генерирования слишком длительное время, что может привести к защите от перенапряжения.

Функция автоматического ограничения тока всегда активна при ускорении и замедлении. Активна ли функция в режиме работы с постоянной скоростью, определяется в F19.16.

При F19.16=0 функция автоматического ограничения тока в режиме работы с постоянной скоростью выключена;

При F19.16=1 функция автоматического ограничения тока в режиме работы с постоянной скоростью включена;

В процессе автоматического ограничения тока выходная частота привода может изменяться;

Таким образом, рекомендуется не включать данную функцию, когда требуется постоянное значение частоты на выходе.

F19.17	Коэффициент ограничения тока	Диапазон: 150%~250%	230%
--------	------------------------------	---------------------	------

Функция быстрого ограничения тока позволяет максимально снизить отказы сверхтока у приводов переменного тока, гарантируя прерываемый ход приводов переменного тока. Если привод переменного тока находится в состоянии быстрого ограничения тока длительное время, привод переменного тока может перегреться или быть перегружен и потребовать дальнейшей защиты.

Чем ниже значения установки F19.17, тем более чувствительное ограничение тока.

При F19.17 равном 250%, функция быстрого ограничения тока не работает.

F19.18	Выбор хода двигателя при мгновенном отключении питания	Диапазон: 0,1	0
--------	--	---------------	---

0: запрещен

1: разрешен

F19.19	Степень падения частоты при мгновенном отключении питания	Диапазон: 0,00~99,99Гц/с	10,00Гц/с
F19.20	Ожидаемое время восстановления напряжения при мгновенном отключении питания	Диапазон: 0,00~10,00с	0,10с
F19.21	Ожидаемое напряжение при мгновенном отключении питания	Диапазон: 60~100%	80%
F19.22	Максимальное разрешенное время простоя при мгновенном отключении питания	Диапазон: 0,30~5,00с	2,00с

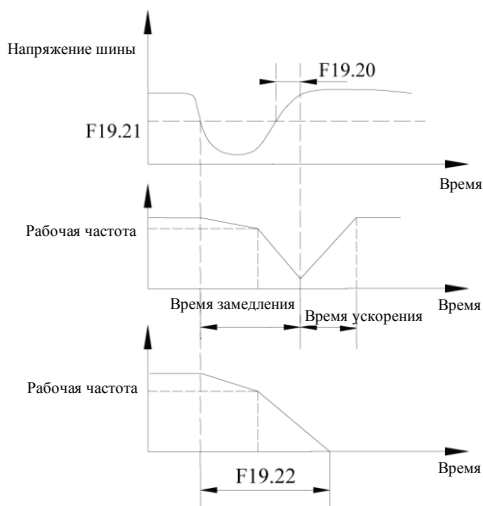


Рис 7-47 Схема действий привода переменного тока при внезапном падении напряжения питания

При мгновенном падении напряжения питания или внезапной кратковременной посадке напряжения, напряжение шины постоянного тока привода переменного тока снижается. Данная функция позволяет приводу переменного тока компенсировать снижение напряжения шины постоянного тока энергией обратной связи нагрузки за счет снижения выходной частоты таким образом, чтобы привод переменного тока продолжал непрерывно работать.

Если  $F19.18 = 1$ , при мгновенном падении напряжения питания или внезапной кратковременной посадке напряжения привод переменного тока замедляется. Как только напряжение шины питания восстанавливается до нормального значения, привод переменного тока ускоряется до заданной частоты. Если напряжение шины питания остается нормальным на протяжении времени, заданного в F19.20, считается, что напряжение шины питания восстановилось до нормального значения.

Если произошло мгновенное падение напряжения питания и это длилось дольше, чем задано в F19.22, преобразователь без аварийного сигнала останавливается в режиме останова или свободной остановки.

F19.23	Выбор действия при отказе внешнего устройства, подключенного через терминал	Диапазон: 0~2	2
--------	---	---------------	---

**0: сигнал: непрерывная работа.** Когда преобразователь проверит, что на внешнем терминале нет аварийного сигнала, остановка в режиме останова включена, даст аварийный сигнал, а затем продолжится работа устройства. В данном режиме, преобразователь не будет ничего делать с терминалом внешнего устройства при отсутствии аварийного сигнала и остановке в режиме останова, поэтому используйте с осторожностью.

**1: сигнал, остановка в режиме останова.** Когда преобразователь обнаружит наличие отказа на внешнем терминале, даст сигнал, затем нажмите остановку в режиме останова.

**2: сбой, свободная остановка.** Когда преобразователь обнаружит наличие отказа на внешнем терминале, даст сигнал отказа внешнего устройства, и свободно остановится.

F19.24	Выбор защиты от включения питания через терминал	Диапазон: 0,1	
--------	--	---------------	--

**0: Выключена.**

**1: Включена.**

При включении функции выключения питания и затем перезапуска, данная функция отключается. Когда каналом текущих команд является терминал, и когда запущены команды включения питания и обнаружения хода, активизируется защита терминала от неисправностей, данная функция будет действительна только для функции терминала FWD/REV.

F19.25	Значение обнаружения потерь подачи	Диапазон: 0~100%	0%
F19.26	Время обнаружения потерь подачи	Диапазон: 0.0~20.0с	0.5с

Когда заданное ПИД-регулирование постоянно ниже, чем определение F19.25 (максимальное значение взято за базовое), и обнаружено, что постоянная времени выше, чем время, заданное в определении F19.26, тогда установки ПИД-регулирования пропадают, а преобразователь запустится на базе параметров единичного разряда F19.31. Обнаружение потерь ПИД-регулирования показано на Рис. 7-48.

F19.27	Значение обнаружения потерь отклика	Диапазон: 0~100%	12%
F19.28	Время обнаружения потерь отклика	Диапазон: 0.0~20.0с	0.5с

Когда значение отклика ПИД-регулятора ниже, чем заданное в F19.27 (входное значение взято за базовое), и обнаружено, что постоянная времени выше, чем время, заданное в F19.28, то установки ПИД-регулирования пропадут. Преобразователь запустится на базе параметров разряда десятков F19.31. Обнаружение потерь ПИД-регулирования показано на Рис. 7-48.

F19.29	Значение обнаружения аномальной амплитуды отклонения	Диапазон: 0~100%	50%
F19.30	Время обнаружения аномальной амплитуды отклонения	Диапазон: 0.0~20.0с	0.5с

Когда количество ошибок ПИД-регулятора выше, чем заданное в F19.29 (входное значение взято за базовое), и обнаружено, что постоянная времени выше, чем время, заданное в F19.30, то установки ПИД-регулирования пропадут. Преобразователь запустится на базе параметров разряда сотен F19.31. Обнаружение потерь ПИД-регулирования показано на Рис. 7-48.

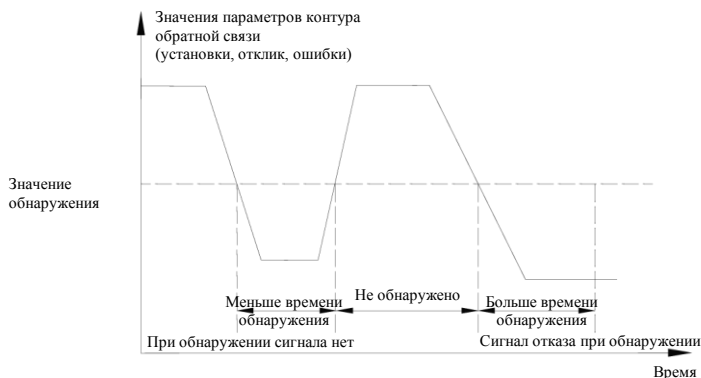


Рис. 7-48 Временная диаграмма обнаружения обратной связи

<b>F19.31</b>	<b>Выбор действия защиты 1</b>	<b>Диапазон:</b>	единицы: 0–3 десятки: 0–3 сотни: 0–3	<b>000</b>
---------------	--------------------------------	------------------	--	------------

Данный параметр определяет выбор действий команд управления внутреннего ПИД-регулятора при заданных ошибках потерь и неисправностей. Когда его значения установлены в 0 или 1, преобразователь отклика не получит. При выборе режима без защиты, пользователи должны задать данный параметр согласно реальным приложениям.

Единицы: действие при обнаружении потерь подачи сигнала ПИД-регулятора

**0: без обнаружения**

**1: сигнал, непрерывная работа**

**2: сигнал, остановка в режиме останова**

**3: сбой, свободная остановка**

Десятки: действие при обнаружении потерь обратной связи ПИД-регулятора

**0: без обнаружения**

**1: сигнал, непрерывная работа**

**2: сигнал, остановка в режиме останова**

**3: сбой, свободная остановка**

Сотни: действие при обнаружении ошибки аномальных значений сигнала ПИД-регулятора

**0: без обнаружения**

**1: сигнал, непрерывная работа**

**2: сигнал, остановка в режиме останова**

**3: сбой, свободная остановка**

<b>F19.32</b>	<b>Выбор действия защиты 2</b>	<b>Диапазон:</b>	единицы: 0–2 десятки: 0–2 сотни: 0–2 тысячи: 0,1	<b>1200</b>
---------------	--------------------------------	------------------	---	-------------

Данный параметр определяет выбор действий преобразователя при неисправности последовательного порта передачи данных, неисправности E<sup>2</sup>PROM, неисправности замыкателя и нехватке напряжения в режиме без подачи сигнала и остановке в режиме останова. Когда параметр установлен в 0, при неисправности преобразователь только подаст аварийный сигнал. При выборе режима без защиты, пользователи должны задать данный параметр согласно реальным приложениям.

Единицы: действие при неисправностях передачи данных: включая ошибку и ограничение времени передачи данных

**0: сигнал, непрерывная работа**

**1: сигнал, остановка в режиме останова**

**2: сбой, свободная остановка**

Десятки: выбор действия при неисправностях E2PROM

**0: сигнал, непрерывная работа**

**1: сигнал, остановка в режиме останова**

**2: сбой, свободная остановка**

Сотни: действия при неисправном замыкателе

**0: сигнал, непрерывная работа**

1: сигнал, остановка в режиме останова

2: сбой, свободная остановка

Тысячи: выбор действия при отображении отказа из-за недостаточного напряжения в ходе работы.

0: без обнаружения

1: сбой, свободная остановка

F19.33	Зарезервирован		
F19.34	Зарезервирован		

F19.35	Индикация отказа и синхронизация в течение периода восстановления	Диапазон: единицы: 0,1 десятики: 0,1	00
--------	---	---	----

Единицы: выбор индикации отказа в течение периода автоматического перезапуска

0: действие. Во время автоматического перезапуска, Y1 и реле обновляют отображаемый сигнал на основе внутреннего состояния

1: бездействие. Во время автоматического перезапуска, Y1 и реле отображают сигнал бездействия.

Десятки: выбор функции синхронизации ошибки: для получения экрана ошибки перед отключением и т.п.

0: запрещено

1: включено. Если данная функция включена, а преобразователь показывает ошибку до последнего времени выключения, то преобразователь отобразит отказ согласно состоянию при последней неисправности, убедитесь, что пользователи знают о потенциально возможных неисправностях преобразователя.

F19.36	Выбор частоты непрерывного хода при сигнале ошибки	Диапазон: 0~3	0
--------	--	---------------	---

Данный параметр определяет рабочую частоту, когда пользователи выбирают при отказе преобразователя функцию "Сигнал, продолжить работу".

0: ход на частоте, установленной сейчас

1: ход на верхнем пределе частоты

2: ход на нижнем пределе частоты

3: ход на частоте аварийного простоя

F19.37	Частота аварийного простоя	Диапазон: 0.00Гц~ Верхний предел частоты	10.00Гц
--------	----------------------------	--	---------

Данный параметр определяет альтернативную рабочую частоту при отказе преобразователя, пользователи могут использовать ее вместе с параметром F19.36.

F19.38	Время обнаружения отключения датчика	Диапазон: 0.0~8.0с (без обнаружения, если значение 0)	0.0с
--------	--------------------------------------	---	------

Когда преобразователь работает в режиме векторного управления с обратной связью, обнаружение запускается, пока рабочая частота выше 1Гц, когда А,В-фазовый сигнал датчика продолжается до времени, заданного в F19.38, и пока не был получен отклик, затем преобразователь выдает аварийный сигнал ошибки E-37 и свободно останавливается.

F19.39	Значение обнаружения превышения скорости	Диапазон: 0.0~120.0% (эквивалентно верхнему пределу частоты)	120.0%
--------	--	--	--------

F19.40	Время обнаружения превышения скорости	Диапазон: 0.00~20.00с (без обнаружения, если значение 0)	0.00с
--------	---------------------------------------	--	-------

В режиме векторного управления с обратной связью и без обратной связи, когда обнаружено, что скорость вращения двигателя выше заданного в F19.39 значения, и по прошествии заданного в F19.40 значения времени, преобразователь выдает аварийный сигнал ошибки E-38 и свободно останавливается. Без обнаружения, если значение F19.40 равно 0, но обнаружение все еще доступно, если F19.39 равно 0.

F19.41	Значение обнаружения слишком большого отклонения скорости	Диапазон: 0.0~50.0% (эквивалентно верхнему пределу частоты)	10.0%
--------	---	---	-------

F19.42	Время обнаружения слишком большого отклонения скорости	Диапазон: 0.00~20.00с (без обнаружения, если значение 0)	0.00с
--------	--	--	-------

В режиме векторного управления с обратной связью и без обратной связи, когда обнаружено, что разница скорости вращения двигателя и заданной скорости вращения эквивалентна заданному в F19.41 значению, и по прошествии заданного в F19.42 значения времени, преобразователь выдает аварийный сигнал ошибки E-39 и свободно

## 7 Подробные характеристики функций

---

останавливается. Без обнаружения, если значение F19.42 равно 0, но обнаружение доступно, если F19.41 равно 0.

<b>F19.43</b>	<b>Коэффициент подавления избыточного напряжения</b>	<b>Диапазон: 0.0~100.0%</b>	<b>90.0%</b>
---------------	--	-----------------------------	--------------

Чем выше значение F19.43, тем более очевидным будет подавление, но отклик нагрузки будет более медленным, параметр доступен, когда F00.24=1 или 2.

При сильных флуктуациях нагрузки, устройства типа дробилки, пробойника, трубошлифовочной машины и оборудование муфтой сцепления, легко могут подвергнуться избыточному напряжению, так что необходимо увеличение данного параметра.

<b>F19.44</b>	<b>Зарезервирован</b>		
---------------	-----------------------	--	--

## 7.21 Группа параметров внутреннего виртуального узла ввода-вывода: 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

VDI1 - VDI5 имеют те же функции, что и терминалы Xi панели управления, и могут использоваться для цифрового входа. Больше сведений в описании функций F08.18 - F08.25.

Осуществление функций, заданных внутренним виртуальным терминалом, должно основываться на доступных функциях терминала.

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 VDO подобны функциям Yi на панели управления. VDO могут использоваться вместе с VDIx для осуществления некоторого простого логического управления.

Если функция VDO установлена в ненулевое значение, установки функции и использование выходов VDO такие же, как и параметры выходов Yi. См. описания группы F09.

F20.10	Время задержки открытия виртуального выхода VDO1	Диапазон: 0.00~600.00с	0.00с
F20.11	Время задержки открытия виртуального выхода VDO2	Диапазон: 0.00~600.00с	0.00с
F20.12	Время задержки открытия виртуального выхода VDO3	Диапазон: 0.00~600.00с	0.00с
F20.13	Время задержки открытия виртуального выхода VDO4	Диапазон: 0.00~600.00с	0.00с
F20.14	Время задержки открытия виртуального выхода VDO4	Диапазон: 0.00~600.00с	0.00с
F20.15	Время задержки закрытия виртуального выхода VDO1	Диапазон: 0.00~600.00с	0.00с
F20.16	Время задержки закрытия виртуального выхода VDO2	Диапазон: 0.00~600.00с	0.00с
F20.17	Время задержки закрытия виртуального выхода VDO3	Диапазон: 0.00~600.00с	0.00с
F20.18	Время задержки закрытия виртуального выхода VDO4	Диапазон: 0.00~600.00с	0.00с
F20.19	Время задержки закрытия виртуального выхода VDO5	Диапазон: 0.00~600.00с	0.00с

F20.10~ F20.19 определяют время открытия и закрытия терминалов VDO1~VDO5, определяя его как время задержки от замыкания до размыкания.

F20.20	Управление включением виртуального входа VDI	Диапазон: 00~FF	00
--------	--	-----------------	----

Параметр F20.20 используется для управления включением VDI1~VDI5. F20.20 (Бит0-Бит4) задается согласно включенным единицам VDI1~VDI5, 0 означает выключенное состояние, 1 - включенное. Эта связь приведена ниже:

## 7 Подробные характеристики функций



<b>F20.21</b>	<b>Цифровая установка состояния виртуального входа VDI</b>	<b>Диапазон: 00~FF</b>	<b>00</b>
---------------	--	------------------------	-----------

Состояние виртуального терминала входа VDI определяется параметром F20.21, который задает состояние виртуального входа VDI и состояние цифрового виртуального терминала выхода VDO, связь между ними является логическим ИЛИ. Бит0-Бит4 параметра F20.21 устанавливается согласно состоянию VDI1-VDI5, 0 означает отключенное состояние, 1 - включенное.

<b>F20.22</b>	<b>Подключение виртуального входа/выхода</b>	<b>Диапазон: 00~FF</b>	<b>00</b>
---------------	--	------------------------	-----------

Бит0:соединение VDI1 и VDO1  
**0:положительная логика**  
**1:отрицательная логика**  
 Бит1:соединение VDI2и VDO2  
**0:положительная логика**  
**1:отрицательная логика**  
 Бит2:соединение VDI3 и VDO3  
**0:положительная логика**  
**1:отрицательная логика**  
 Бит3:соединение VDI4 и VDO4  
**0:положительная логика**  
**1:отрицательная логика**  
 Бит4:соединение VDI5 и VDO5  
**0:положительная логика**  
**1:отрицательная логика**

Параметр F20.22 определяет логическую связь между виртуальными входами и выходами, Бит0-Бит4 устанавливается согласно заданной логической связи между VDI1~VDI5 и VDO1~VDO5, 0 отвечает за положительную логику, 1 – отрицательную.



Note

Параметр F20.21 определяет состояние VDI, цифровые настройки не влияют по F20.22.

## 7.22 Зарезервированная группа параметров 2:F21

F21.00 ~ F21.21	Зарезервированы		
-----------------------	-----------------	--	--

## 7.23 Зарезервированная группа параметров 3:F22

F22.00 ~ F22.17	Зарезервированы		
-----------------------	-----------------	--	--

## 7.24 Зарезервированная группа параметров 4:F23

F23.00 ~ F23.17	Зарезервированы		
-----------------------	-----------------	--	--

## 7.25 Зарезервированная группа параметров 5:F24

F24.00 ~ F24.13	Зарезервированы		
-----------------------	-----------------	--	--




## 7.26 Группа параметров отображения пользовательских настроек: F25

F25.00	Код пользовательской функции 1	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.01	Код пользовательской функции 2	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.02	Код пользовательской функции 3	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.03	Код пользовательской функции 4	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.04	Код пользовательской функции 5	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.05	Код пользовательской функции 6	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.06	Код пользовательской функции 7	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.07	Код пользовательской функции 8	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.08	Код пользовательской функции 9	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.09	Код пользовательской функции 10	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.10	Код пользовательской функции 11	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.11	Код пользовательской функции 12	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.12	Код пользовательской функции 13	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.13	Код пользовательской функции 14	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.14	Код пользовательской функции 15	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.15	Код пользовательской функции 16	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.16	Код пользовательской функции 17	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.17	Код пользовательской функции 18	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.18	Код пользовательской функции 19	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.19	Код пользовательской функции 20	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.20	Код пользовательской функции 21	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.21	Код пользовательской функции 22	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.22	Код пользовательской функции 23	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.23	Код пользовательской функции 24	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.24	Код пользовательской функции 25	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.25	Код пользовательской функции 26	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.26	Код пользовательской функции 27	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.27	Код пользовательской функции 28	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.28	Код пользовательской функции 29	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00
F25.29	Код пользовательской функции 30	Диапазон: F00.00~F25.xx	25.00


Данный параметр является пользовательским параметром, пользователь может выбрать не более 30 функций с F0 до F30, которые отражены в F25, для более удобного контроля и настройки.


Используйте установки F25.00 для задания параметров первой функции, которую хотите использовать. Затем используйте установки F25.01 для задания параметров второй функции, которую хотите использовать, и так максимум до 30 пользовательских параметров. По завершении, установите затем F00.00=3 (обзор пользовательского списка),


нажмите . Если пользователь хочет отключить режим пользовательских параметров, задайте F00.00≠3, затем


нажмите .

Например: пользователь планирует задать три пользовательских параметра: F02.01, F03.02 и F04.00, следуя шагам, приведенным ниже:

(1) Используйте F25.00 для задания кода функции первого параметра 02.01, нажмите  ;

(2) Используйте F25.01 для задания кода функции второго параметра 03.02, нажмите  ;

(3) Используйте F25.02 для задания кода функции третьего параметра 04.00, нажмите  .

(4) Установите F00.00=3 (обзор пользовательского списка), нажмите  . После завершения установки, если пользователи не меняют код функции F00.00, когда код функции вводится в состояние отображения, на панели управления отобразятся только F00.00, F02.01, F03.02 и F04.00, если пользователь не желает отображать пользовательские параметры, устанавливается F00.00 в желаемый режим отображения.



Note

1. xx представляет код функции.
2. F25.xx представляет отсутствие отражения.



Note

При задании параметров функции, недоступных в диапазоне разрешений EN500/EN600, будет эффективной установка пользовательских параметров.

## 7.27 Группа параметров функции записи отказов: F26

F26.00	Запись последнего отказа	Диапазон: 0~50	0
F26.01	Запись последних двух отказов	Диапазон: 0~50	0
F26.02	Запись последних трех отказов	Диапазон: 0~50	0
F26.03	Запись последних четырех отказов	Диапазон: 0~50	0

0: Без отказов.

1~26: E-01~E-26 Отказ.

27~29: Резервированы.

30~39: E-30~E-39 Отказ.

40~50: Резервированы.

F26.00–F26.03 четырежды определяет предыдущие четыре кода ошибок и дважды - предыдущие отказы по терминалам напряжения, тока преобразователя и т.п., пользователи основываются на кодах отказов и обращаются к обработке функций отказов и обращения с отказами, затем получают результаты для различных типов отказов и их причин.

F26.04	Заданная частота при последнем отказе	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	0.00Гц
F26.05	Выходная частота при последнем отказе	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	0.00Гц
F26.06	Выходной ток при последнем отказе	Диапазон: 0.0~6553.5A	0.0A
F26.07	Напряжение питания постоянного тока при последнем отказе	Диапазон: 0.0~6553.5В	0.0В
F26.08	Температура модуля при последнем отказе	Диапазон: 0~125°C	0°C
F26.09	Состояние входного терминала при последнем отказе		0
F26.10	Общее время работы при последнем отказе	Диапазон: 0~65535мин	0мин
F26.11	Заданная частота при последних двух отказах	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	0.00Гц
F26.12	Выходная частота при последних двух отказах	Диапазон: 0.00Гц~Верхний предел частоты	0.00Гц
F26.13	Выходной ток при последних двух отказах	Диапазон: 0.0~6553.5A	0.0A
F26.14	Напряжение питания постоянного тока при последних двух отказах	Диапазон: 0.0~6553.5В	0.0В
F26.15	Температура модуля при последних двух отказах	Диапазон: 0~125°C	0°C
F26.16	Состояние входного терминала при последних двух отказах		0
F26.17	Общее время работы при последних двух отказах	Диапазон: 0~65535мин	0мин

F26.04–F26.17 записывают текущее состояние отказа в первый и второй раз перед отказом, состояние входного терминала во время отказа, состояние терминала как состояние терминала в целом после времени задержки, включая состояние стандартного входного терминала и состояние входного терминала расширения. Когда виртуальный терминал передачи данных устанавливается как точка на терминальной плате, состояние стандартного входного терминала определяется текущим физическим входным разъемом и виртуальным терминалом передачи данных. См. сведения о состоянии входного терминала:

Бит0:X1(Стандартный входной терминал1). 1: включен; 0: отключен

Бит1:X2(Стандартный входной терминал2). 1: включен; 0: отключен

Бит2:X3(Стандартный входной терминал3). 1: включен; 0: отключен

Бит3:X4(Стандартный входной терминал4). 1: включен; 0: отключен

Бит4:X5(Стандартный входной терминал5). 1: включен; 0: отключен

Бит5:X6(Стандартный входной терминал6). 1: включен; 0: отключен

Бит6:X7(Стандартный входной терминал7). 1: включен; 0: отключен

Бит7:X8(Стандартный входной терминал8). 1: включен; 0: отключен

Бит8:EX1(Входной терминал расширения1). 1: включен; 0: отключен

Бит9:EX2(Входной терминал расширения2). 1: включен; 0: отключен

Бит10:EX3(Входной терминал расширения3). 1: включен; 0: отключен

Бит11:EX4(Входной терминал расширения4). 1: включен; 0: отключен


Бит12:EX5(Входной терминал расширения5). 1: включен; 0: отключен

Бит13:EX6(Входной терминал расширения6). 1: включен; 0: отключен


## 7.28 Группа параметров функции пароля и функций производителя: F27


F27.00	Пароль пользователя	Диапазон: 00000~65535	00000
--------	---------------------	-----------------------	-------

Функция задания пароля пользователя используется для предотвращения проверки и изменения функциональных параметров посторонними лицами.  
Установите F27.00 в 00000 если в функции пароля пользователя нет необходимости.


Если функция пароля пользователя необходима, введите 5-значное число, и нажмите  для подтверждения. Пароль сразу же будет активирован.


Для изменения пароля:

Нажмите  и введите первичный пароль, выберите F27.00 (F27.00=00000 в данный момент), затем введите

новый пароль и нажмите  для подтверждения. Пароль сразу же будет активирован.

Для отмены пароля :

Нажмите  в состоянии верификации, и введите оригинальный правильный 5-значный пароль в состоянии

редактирования параметров, затем выберите F27.00 (F27.00=00000 в данный момент), непосредственно нажмите  для подтверждения, пароль может быть отменен.



Note

**Запомните пароль. В случае потери пароля, обратитесь к производителю.**

F27.01	Пароль производителя	Диапазон: 00000~65535	00000
--------	----------------------	-----------------------	-------

Функция заводских настроек, пользователь изменять не может.

## 8 Выявление неисправностей

### 8.1 Неисправности и ответные меры

Возможные типы неисправностей ESQ500/ESQ600 показаны в Таблице 8-1, типы неисправностей включают два типа неисправностей и аварийных сигналов. Неисправности преобразователя отображаются как E-XX, в то время как соответствующий аварийный сигнал отображается в A-XX. В случае неисправности преобразователя, типы отказов записываются в группе записи параметров отказов F26, а в случае аварийного сигнала, выявляется состояние аварийного сигнала, пока не будет исключен его источник, состояния аварийного сигнала не записываются в группе параметров F26. Некоторые коды отказов резервированы для функции интеллектуальной автоматической диагностики, которая будет выпущена в будущем. Если имеет место неисправность преобразователя, пользователь должен сначала проверить соответствующую запись в данных таблицах и детально записать явление отказа. Свяжитесь с нашим послепродажным сервисом и отделом техподдержки или местным агентом при необходимости технического обслуживания.

Таблица 8-1 Типы отказов и ответные меры

Код отказа	Тип неисправности	Возможная причина	Ответные меры
E-01	Сверток при разгоне	Слишком резкий разгон	Увеличьте время разгона
		Неподходящая V/F-кривая	Настройте V/F-кривую, настройте вручную повышение вращательного момента или переключитесь на автоматическое повышение вращательного момента
		Перезапуск при запущенном двигателе	Задайте функцию перезапуска с отслеживанием скорости
		Низкое напряжение в источнике питания	Проверьте источник питания
		Недостаточная мощность преобразователя	Выберите более мощный преобразователь
		Фазовые потери выходного сигнала при векторном управлении	Проверьте состояние проводки двигателя
E-02	Сверток при замедлении	Слишком резкое замедление	Продлите время замедления
		Большая потенциальная или инерционная нагрузка	Повысьте тормозную мощность внешнего тормозного блока
		Недостаточная мощность преобразователя	Выберите более мощный преобразователь
E-03	Сверток при постоянной скорости	Внезапное изменение нагрузки или иное нежелательное явление	Проверьте или сократите нагрузку
		Слишком резкие ускорение/замедление	Продлите время ускорения/замедления
		Низкое напряжение в источнике питания	Проверьте источник питания
		Недостаточная мощность преобразователя	Выберите более мощный преобразователь
E-04	Бросок напряжения при разгоне	Повышенное напряжение в источнике питания	Проверьте источник питания
		Слишком резкий разгон	Увеличьте время разгона
		Перезапуск при запущенном двигателе	Задайте функцию перезапуска с отслеживанием скорости
E-05	Бросок напряжения при замедлении	Слишком резкое замедление	Продлите время замедления
		Большая потенциальная или инерционная нагрузка	Повысьте тормозную мощность внешнего тормозного блока
E-06	Бросок напряжения при постоянной скорости	Повышенное напряжение в источнике питания	Проверьте источник питания
		Слишком резкие ускорение/замедление	Продлите время ускорения/замедления
		Аномальный скачок напряжения на входе	Подсоедините дроссель
		Большая инерционная нагрузка	Используйте блок поглощения энергии
E-07	Бросок напряжения в управляющем источнике питания	Повышенное напряжение в источнике питания	Проверьте источник питания или обратитесь в службу ТО

E-08	Низкое напряжение	Входное напряжение слишком мало	Проверьте источник питания
E-09	Защита преобразователя от перегрузки	Слишком резкий разгон	Увеличьте время разгона
		Торможение постоянным током слишком велико	Уменьшите ток торможения постоянным током, продлите время торможения
		Неподходящая V/F-кривая	Настройте V/F-кривую и повышение момента
		Перезапуск при запущенном двигателе	Задайте функцию перезапуска с отслеживанием скорости
		Напряжение источника питания слишком мало	Проверьте источник питания
		Нагрузка слишком велика	Выберите более мощный преобразователь
E-10 (A-10)	Защита двигателя от перегрузки	Неподходящая V/F-кривая	Настройте V/F-кривую и повышение момента
		Напряжение источника питания слишком мало	Проверьте источник питания
		Главный двигатель работает с большой нагрузкой на низких оборотах	Проверьте преобразование частоты при длительной работе двигателя на низких оборотах
		Неправильно заданы параметры защиты двигателя от перегрузок	Задайте правильные параметры защиты двигателя от перегрузок
		Двигатель заклинило или нагрузка изменилась слишком резко и быстро	Проверьте нагрузку
E-11 (A-11)	Защита от недостаточной нагрузки двигателя	Рабочий ток преобразователя ниже порога недостаточной нагрузки	Убедитесь все ли параметры F19.08, F19.09 заданы разумно
		Нагрузка отсоединена от двигателя	Проверьте, не отключена ли от двигателя нагрузка
E-12	Потери входной фазы	Неисправность трехфазного входа источника питания	Проверьте не выключена ли трехфазная линия источника питания или плохой контакт
		Неисправность платы источника питания	Обратитесь в сервис производителя или к агенту
		Неисправность платы управления	Обратитесь в сервис производителя или к агенту
E-13	Потери выходной фазы	Неисправность кабеля между двигателем и преобразователем	Проверьте кабель двигателя
		Разбалансированный трехфазный выход преобразователя при рабочем двигателе	Проверьте сбалансированы ли трехфазные обмотки двигателя
		Неисправность платы источника питания	Обратитесь в сервис производителя или к агенту
		Неисправность платы управления	Обратитесь в сервис производителя или к агенту
E-14	Защита модуля преобразования	Временный сдвиг преобразователя	Примите меры против сдвиг тока
		Межфазное короткое замыкание или короткое замыкание на землю 3 фазы на выходе	Проверьте проводку
		Перекрыта подача воздуха или поврежден вентилятор	Обеспечьте подачу воздуха или замените вентилятор
		Слишком высокая температура среды	Понижьте температуру среды
		Отшел контакт проводки или на панели управления	Проверьте и подключите проводку заново
		Аномальная волна тока, вызванная пропуском фазы на выходе и т.п.	Проверьте проводку
		Вспомогательное питание повреждено и не хватает напряжения	Обратитесь в сервис производителя или к агенту
		Аномалии панели управления	Обратитесь в сервис производителя или к агенту

E-15	Короткое замыкание на землю во время работы	Короткое замыкание двигателя на землю	Замена кабеля двигателя
		Холловская компонента повреждена или ее проводка неисправна или неисправен контур обнаружения тока	Обратитесь в сервис производителя или к агенту
E-16	Короткое замыкание на землю при включении питания	Короткое замыкание двигателя на землю	Замена кабеля двигателя
		Разная полярность источника питания преобразователя и электропроводки двигателя	Замените кабель или электропроводку двигателя
		Холловская компонента повреждена или ее проводка неисправна	Обратитесь в сервис производителя или к агенту
E-17 (A-17)	Перегрев преобразователя	Продолжительный сигнал A-17 более 30 минут	Прочистить или улучшить вентиляционный канал
		Забивается пыль	Прочистить или улучшить вентиляционный канал
		Слишком высокая температура окружающей среды	Для улучшения условий вентиляции снизьте несущую частоту
		Поломка вентилятора	Заменить на новый
E-18 (A-18)	Неисправность внешнего устройства	Закрылся терминал экстренной остановки при внешней неполадке	После устранения неполадки откройте терминал
		Отшел контакт проводки или на панели управления	Проверьте и подключите проводку заново
E-19	Отказ схемы обнаружения тока	Вспомогательное питание повреждено	Обратитесь в сервис производителя или к агенту
		Повреждена холловская компонента	Обратитесь в сервис производителя или к агенту
		Аномалия усилительной схемы	Обратитесь в сервис производителя или к агенту
E-20	Отказ из-за внешней помехи	Включена защита ЦПУ от прерывания, но не обнаружены ни сверхток, ни сверхнапряжение, ни сигналы короткого замыкания	Нажмите кнопку "STOP/RESET" для перезагрузки и добавления со стороны входа питания внешнего фильтра источника
E-21	Отказ из-за внутренней помехи	Сильное внутреннее возмущение	Выключите питание и перезапустите преобразователь, если ошибка не исчезла, обратитесь в сервис производителя или к агенту
E-22 (A-22)	Потери подаваемого сигнала ПИД-регулирования	Заданный порог потерь подаваемого сигнала ПИД-регулирования не является разумным	Переустановите соответствующие параметры
		Отключение внешней подачи	Проверьте проводку подачи внешнего сигнала
		Неисправность панели управления	Обратитесь в сервис производителя или к агенту
E-23 (A-23)	Потери сигнала обратной связи ПИД-регулирования	Заданный порог потерь сигнала обратной связи ПИД-регулирования не является разумным	Переустановите соответствующие параметры
		Отключение сигнала обратной связи	Проверьте проводку внешнего сигнала обратной связи
		Неисправность панели управления	Обратитесь в сервис производителя или к агенту
E-24 (A-24)	Большое число ошибок ПИД-регулирования	Заданный порог обнаружения неисправностей ПИД-регулирования не является разумным	Переустановите соответствующие параметры



		Неисправность панели управления	Обратитесь в сервис производителя или к агенту
E-25	Защита терминала запуска	При включении команды терминала активны	Проверьте состояние внешнего терминала
E-26 (A-26)	Отказ передачи данных	Неправильно задана скорость передачи данных	Задайте правильную скорость передачи данных
		Ошибка связи порта последовательного ввода-вывода	Нажмите кнопку "STOP/RESET" для перезагрузки, обратитесь в сервис производителя или к агенту
		Неправильно заданы параметры оповещения о сбоях	Измените F05.04, F05.05
		Высшее устройство не работает	Проверьте высшее устройство и правильность подключения проводки
E-27	Зарезервирован		
E-28	Зарезервирован		
E-29	Зарезервирован		
E-30 (A-30)	E <sup>2</sup> PROM неправильно считывает и записывает данные	Ошибки в контрольных параметрах считывания и записи	Нажмите кнопку "STOP/RESET" для перезагрузки, обратитесь в сервис производителя или к агенту
E-31	Отключение измерения температуры	Неисправность датчика температуры	Обратитесь в сервис производителя или к агенту
		Неисправность контура измерения температуры	Обратитесь в сервис производителя или к агенту
E-32	Сбой самонастройки	Установки параметров не соответствуют указанным на заводской табличке	Установите параметры согласно указанным на заводской табличке
		Высокий ток при настройке	Выберите подходящий двигатель преобразователь
		Неправильная проводка двигателя	Проверьте трехфазную проводку двигателя
E-33 (A-33)	Неисправность замкателя	Неисправность панели источника питания	Обратитесь в сервис производителя или к агенту
		Неисправность замыкателя	Замените замыкатель
E-34	Заводская ошибка 1	Отладка у производителя	
E-35	Заводская ошибка 2	Отладка у производителя	
E-36 (A-36)	Перегрев конденсатора шины	Плохое охлаждение	Улучшите среду для охлаждения преобразователя
		Емкость преобразователя слишком мала	Выберите подходящий двигатель преобразователь
		Вентилятор охлаждения конденсатора шины поврежден	Замените вентилятор охлаждения конденсатора шины
E-37	Отключение датчика	Повреждение датчика или плохая проводка	Проверьте проводку или датчик
E-38	Защита от сверхскорости	Быстрый разгон	Продлите время ускорения
		Низкая мощность преобразователя	Выберите более мощный преобразователь
		Неправильно заданы параметры обнаружения сверхскорости F19.39 и F19.40	Установите параметры согласно ситуации
E-39	Защита от больших отклонений скорости	Быстрый разгон/торможение	Продлите время ускорения/замедления
		Низкая мощность преобразователя	Выберите более мощный преобразователь
		Расхождение сверхскоростей. Неправильно заданы параметры F19.41 и F19.42	Установите параметры согласно ситуации
E-40	Зарезервированы		
E-50	Зарезервированы		
A-51	Сигнал дублирования каналов подачи основной и вспомогательной	Ошибка задания параметров	F01.00 и F01.03 не могут задавать один и тот же канал (9: кроме терминала подачи сигнала от датчика)

	частот		
A-52	Сигнал дублирования функций терминалов	Повторное задание функций терминалов	Проверьте установки функций терминалов
LOCH1.	Блокировка клавиатуры	Блокировка клавиатуры	См. разблокировку клавиатуры в 5.2.6

## 8.2 Просмотр записей об отказах

Преобразователи данной серии могут записывать 4 последних кода ошибок и текущих параметров преобразователя при последних двух отказах, изучение данной информации позволит определить причину этих отказов.

Информация об отказах вся хранится в группе параметров F26, для просмотра информации войдите в группу параметров F26 с помощью клавиатуры.


Код	Содержание	Код	Содержание
F26.00	Запись об одном отказе	F26.09	Состояние входного терминала при последнем отказе
F26.01	Запись о двух последних отказах	F26.10	Текущее время работы при последнем отказе
F26.02	Запись о трех последних отказах	F26.11	Заданная частота при двух последних отказах
F26.03	Запись о четырех последних отказах	F26.12	Выходная частота при двух последних отказах
F26.04	Заданная частота при последнем отказе	F26.13	Ток на выходе при двух последних отказах
F26.05	Выходная частота при последнем отказе	F26.14	Напряжение на шине постоянного тока при двух последних отказах
F26.06	Ток на выходе при последнем отказе	F26.15	Температура модуля при двух последних отказах
F26.07	Напряжение на шине постоянного тока при последнем отказе	F26.16	Состояние входного терминала при двух последних отказах
F26.08	Температура модуля при последнем отказе	F26.17	Текущее время работы при двух последних отказах

### 8.3 Сброс при отказе



1. Перед перезагрузкой следует чётко выяснить причину отказа и устранить ее, в противном случае преобразователь может быть серьезно поврежден.
2. Если перезагрузка не возможна или после перезагрузки сбой возникает снова, следует выяснить причину неисправности; повторная перезагрузка может привести к серьезному повреждению преобразователя.
3. Перезагрузку следует производить через 5 минут после принятия мер против перегрузки или перегрева.
4. Если имеет место ошибка E-14, перезагрузка не производится, после выключения нужно проверить проводку двигателя, и лишь затем перезапустить преобразователь.
5. Если после включения питания имеет место ошибка E-16, не следует запускать преобразователь сразу после перезагрузки, чтоб проверить, не перепутаны ли вход и внешняя проводка.

Для восстановления нормальной работы, когда имеет место отказ преобразователя, можно выбрать любое действие из следующих:

- (1) После того, как на терминалы X1~X8 подается внешний сигнал перезагрузки RESET, преобразователь после подключения к COM перезапустится.
- (2) При отображении кода ошибки, нажмите кнопку  , после подтверждения произойдет перезапись.
- (3) Сброс через последовательный порт. См. описание в приложении.
- (4) Отключите источник питания.

### 8.4 Сброс аварийных сигналов

При возникновении аварийных сигналов, нужно удалить источник аварийного сигнала, вызвавший его, иначе аварийный сигнал не может быть отключен, также можно перезапуститься кнопкой «reset».

## 9 Техническое обслуживание

### 9.1 Текущее техническое обслуживание

При использовании преобразователей данной серии вы должны подключать и работать с ними строго согласно требованиям, приведенным в данном "руководстве пользователя". Пока он работает, на преобразователь воздействуют температура, влажность, вибрация и старение деталей, что может вызвать неисправность преобразователя. Во избежание этого, рекомендуется производить текущие обследования и обслуживание.

**Table 9-1 Пункты повседневного осмотра и обслуживания**

Период		Пункты осмотра
Ежедневно	Периодически	
√		Ежедневная очистка: (1) преобразователь должен эксплуатироваться в чистом состоянии (2) уберите пыль с поверхности преобразователя, предотвращая попадание пыли внутрь преобразователя (особенно металлической). (3) очистите капли масла на вентиляторе
	√	Проверяйте воздуховод, производите регулярную очистку.
	√	Проверьте наличие всех винтов
	√	Проверьте преобразователь на наличие коррозии
√		Проверьте преобразователь на предмет изменений окружающей среды
√		Проверьте правильность работы вентилятора охлаждения преобразователя
√		Проверьте преобразователь на перегрев
√		Проверьте на наличие изменений звука работающего преобразователя
√		Проверьте на наличие аномальных вибраций при работе преобразователя
	√	Проверьте проводку терминалов
	√	Контроль изоляции главного контура

Рекомендуется проводить осмотр с помощью следующих инструментов:

Входное напряжение: электрической вольтметр; выходное напряжение: выпрямительный вольтметр; входной и выходной ток: зажимной амперметр.

### 9.2 Осмотр и замена сменных деталей

Некоторые сменные детали в преобразователе подвержены износу или теряют производительность при длительной эксплуатации, поэтому, для того чтобы обеспечить стабильную и надежную работу преобразователя, рекомендуется производить профилактическое обслуживание и при необходимости заменять соответствующие детали.

#### (1) Вентилятор системы охлаждения

При износе оси и лопастей могут возникать ненормальный шум и вибрация; в этом случае требуется замена вентилятора.

#### (2) Фильтр конденсатора

Частая смена нагрузки вызывает нарастание импульсного тока, а высокая температура окружающей среды – старение электролита, что может вести к повреждению конденсатора, и в результате требуется его замена.

### 9.3 Гарантия ремонта

- (1) В течение всего гарантийного срока, если возникшая неисправность вызвана дефектом самого преобразователя, а эксплуатация и хранение производились при нормальных условиях, мы обязуемся предоставить бесплатные

- услуги по ремонту. Гарантийный срок указан в гарантийном талоне, по его истечении услуги будут платными.
- (2) Ремонт будет платным в случае возникновения следующих ситуаций 88 в течение гарантийного периода:
- a. Преобразователь эксплуатировался не строго по «руководству по эксплуатации» или в условиях, не соответствующих требованиям данного руководства, что вызвало поломку.
  - b. Поломка возникла в результате использования не по назначению ;
  - c. Поломка вызвана самостоятельным ремонтом, произведенным без соответствующего разрешения ;
  - d. Поломка вызвана неправильным хранением, падением или иными внешними факторами после приобретения преобразователя;
  - e. Поломка вызвана стихийными бедствиями или внезапными скачками напряжения, молнией, туманом, пожаром, соляной или газовой коррозией, землетрясением, ураганом и т.д.;
  - f. Был повреждён логотип продукта (т.е. заводская табличка и др.); серийный номер на корпусе не соответствует указанному в гарантийном талоне.
- (3) Мы рассчитываем стоимость ремонтных услуг, исходя из их реальной стоимости, которая закрепляется в контракте.
- (4) При возникновении вопросов свяжитесь с нашим агентом или напрямую с компанией.  
После завершения гарантийного срока мы предоставляем платные услуги по ремонту нашей продукции в течение всего срока эксплуатации.



Note

**Наша компания также предоставляет платные услуги по ремонту в течение всего срока эксплуатации для преобразователей, чей гарантийный период закончился.**

#### 9.4 Хранение

Пользователь должен обратить внимание на следующие моменты при временном или длительном хранении преобразователя после приобретения:

- (1) Избегайте хранения при высоких температурах, во влажных, пыльных, плохо проветриваемых местах.
- (2) Длительное хранение вызывает изменение емкости конденсатора, поэтому следует раз в год проверять его, подключая к источнику питания не меньше чем на 5 часов с постепенным повышением напряжения до расчетного с помощью стабилизатора напряжения на 250 Вт, при этом преобразователь должен быть отсоединен от двигателя.

## Приложение А Протокол связи Modbus

## A.1 Общие положения

Для пользователей нашего преобразователя мы предоставляем общий интерфейс связи RS485.

С помощью данного интерфейса связи устройство (такое как интерфейс «человек-машина», компьютер, ПЛК-контроллер и др.) может выполнять централизованное управление преобразователем (например, установить параметры преобразователя, контролировать действия преобразователя, следить за состоянием преобразователя).

Данный протокол связи является файлом критериев интерфейса, разработанным для реализации функций, указанных выше. Убедительная просьба прочитать их внимательно и пользоваться программой согласно изложенной инструкции при осуществлении удаленных работ по сети для контролирования преобразователя.

## A.2 Режим построения сети связи



Рис.А-1 Схема построения сети

## A.3 Режим передачи данных

В настоящий момент преобразователь ESQ500/ESQ600 может использоваться только как ведомое устройство в сети RS485. При необходимости связь между преобразователями можно наладить при помощи компьютера (ПК), ПЛК или интерфейса «человек-машина». Отдельные режимы передачи данных описаны ниже:

- (1) ПК или ПЛК как базовый блок, преобразователь как ведомое устройство, связь между базовым блоком и вспомогательным устройством двухточечная.
- (2) Ведомое устройство не отвечает, когда базовый блок посылает команду с широковещательного адреса.
- (3) Пользователь может установить локальный адрес, скорость передачи информации и формат данных на преобразователе при помощи клавиатуры вспомогательного устройства или в режиме интерфейса передачи данных.
- (4) EN500/EN600 оснащен интерфейсом RS485.
- (5) Режим по умолчанию: асинхронный последовательный, полудуплексный режим передачи данных. Работает в двух режимах: RTU и ASCII. Формат по умолчанию и скорость передачи данных: 8-N-1, 9600бит/сек.

## A.4 Режим передачи данных

Асинхронный последовательный, полудуплексный режим передачи данных. Формат по умолчанию и скорость передачи данных: 8-N-1, 9600бит/сек. Подробные сведения по установке параметров см. в группе функций F05.

(Примечание: параметр действителен для протокола Modbus, другие параметры соответствуют руководству пользователя)

F05.00	Выбор протокола	0: Протокол Modbus. 1: Зарезервировано 2: Протокол Profibus (расширение) 3: Протокол CANlink (расширение) 4: Протокол CANopen (расширение) 5: Свободный протокол I. (Может производить изменение всех параметров функций ESQ500/ESQ600)	1	0	x
--------	-----------------	--	---	---	---

		6: Свободный протокол 2. (Может производить изменение только части параметров функций ESQ500/ESQ600) Примечание: необходима плата расширения при выборе передачи данных по 2, 3 и 4			
F05.01	Конфигурация скорости передачи данных	Единицы: Выбор скорости передачи данных для свободного и Modbus протоколов 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	x
F05.02	Формат данных	Единицы: Формат данных для свободного и Modbus протоколов 0: формат 1-8-1, без бита четности, RTU 1: формат 1-8-1, положительная четность, RTU 2: формат 1-8-1, отрицательная четность, RTU 3: формат 1-7-1, без бита четности, ASCII 4: формат 1-7-1, положительная четность, ASCII 5: формат 1-7-1, отрицательная четность, ASCII		00	x
F05.03	Локальный адрес	0~247, 00 – широковещательный адрес	1	1	x

## А.5 Структура передачи данных

### А.5.1 Формат блока данных

При RTU режиме, сообщения отправляются с интервалом примерно 3,5 условных отрезка времени. Первое передаваемое поле - это адрес устройства в шестнадцатеричных символах, 0x00 ~ 0xFF. Сетевое оборудование продолжает контролировать передачу информации, включая паузы. Когда адресное поле получено, оборудование определяет, послано ли это ему. Когда последний символ из переданного пакета информации принят, пауза в 3,5 условных отрезка времени означает конец сообщения. После этой паузы будет передаваться новое сообщение.

Полный блок сообщения должен передаваться непрерывным потоком. Если новое сообщение начало передаваться с паузами менее чем в 3,5 условных отрезка времени, то приемное устройство распознает его как продолжение предыдущего сообщения. Это может вызвать ошибку, потому как в последнем поле CRC значение отобразится неправильно.

Формат блока данных RTU отражен в следующей таблице:

Заголовок блока	Пауза в 3.5 условных единицы
Адрес ведомого устройства	Адрес ведомого:0~247
Код команды передачи данных	03Н:считывание параметров ведомого 06Н:запись параметров ведомого
Содержимое блока DATA	Содержимое пакета данных: Адрес параметра (16бит); Номер параметра или значения параметра в байтах; Значения параметра (16бит)
Содержимое блока DATA	
.....	
.....	
Младший байт контрольного значения CRC	Контрольная величина без знака 16бит
Старший байт контрольного значения CRC	
Закрывающий флаг	Пауза в 3.5 условных единицы

Касательно метода генерирования контрольного значения CRC, см. Раздел А.9.

Формат блока данных ASCII приведен ниже в таблице:

Заголовок блока	··(0x3A)
Адрес ведомого устройства Hi	Адрес ведомого: Комбинируется с 2 кодами ASCII
Адрес ведомого устройства Lo	8 bit slave address 0–247
Код команды передачи данных Hi	Командный код: 8 бит командного кода комбинируется с 2 кодами ASCII
Код команды передачи данных Lo	03H: считывание параметров ведомого 06H: запись параметров ведомого
Содержимое блока DATA	Содержимое блока данных
Содержимое блока DATA	N частей 8битного содержимого блока данных комбинируется с 2*N частями кода ASCII
.....	
.....	
LRC CHK Hi	Контрольное значение LRC включает 2 части кода ASCII
LRC CHK Lo	
Закрывающий флаг Hi	Закрывающий флаг Hi = CR(0x0D)
Закрывающий флаг Lo	Закрывающий флаг Lo = LF(0x0A)

#### А.5.2 Считывание параметров ведомого устройства главным узлом

Командный код 03H. При обмене данными главный узел может считывать один или более параметров (до десяти). Например, при считывании двух смежных значений параметров преобразователя с адреса преобразователя 0000H, чей адрес 01, содержание команды главного узла выглядит следующим образом:

ADR	01H
CMD	03H
Старший байт исходного адреса параметра	00H
Младший байт исходного адреса параметра	00H
Старший байт номера параметра	00H
Младший байт номера параметра	02H
Старший байт контрольного значения CRC	C4
Младший байт контрольного значения CRC	0B

Содержание ответа ведомого устройства:

ADR	01H
CMD	03H
Байты значений параметра	04H
Старший байт адреса содержимого параметра 0000H	00H
Младший байт адреса содержимого параметра 0000H	00H
Старший байт адреса содержимого параметра 0001H	00H



Младший байт адреса содержимого параметра 0001H	03H
Старший байт контрольного значения CRC	BA
Младший байт контрольного значения CRC	F2

#### А.5.3 Запись параметров ведомого устройства главным узлом

Командный код 06H. При обмене данными главный узел может записать параметр ведомого устройства. Например, команды главного узла для записи десятичной системы 5000 (1388H) по адресу преобразователя 0001H, чей адрес ведомого устройства 02, выглядит следующим образом:

ADR	02H
CMD	06H
Старший байт адреса параметра	01H
Младший байт адреса параметра	01H
Старший байт значения параметра	13H
Младший байт значения параметра	88H
Старший байт контрольного значения CRC	D4
Младший байт контрольного значения CRC	93

Содержание ответа ведомого устройства:

ADR	02H
CMD	06H
Старший байт адреса параметра	01H
Младший байт адреса параметра	01H
Старший байт адреса содержимого параметра 0101H	13H
Младший байт адреса содержимого параметра 0101H	88H
Старший байт контрольного значения CRC	D4
Младший байт контрольного значения CRC	93

### А. 6 Распределение адресов при передаче данных

#### А.6.1 Адрес групп кодов функций F00-F26

Раздача адресов параметрам функций преобразователя для протокола связи MODBUS происходит способом Ppnn; PP обозначает старший байт адреса, соответствующий номеру группы параметра функции, nn обозначает младший байт адреса, соответствующий внутреннему коду параметра в группе. Например,

Адрес функции F3.21 – 0315H, где 03H – номер группы 3 в шестнадцатеричной системе исчисления, а 15H – номер параметра 21 в шестнадцатеричной системе. Адреса групп функций F00.00–F26.17 – 0000H–1A11H, стартовый адрес группы записи об откатах F26 – 1A00H.

## А.6.2 Адреса управляющих команд и слов состояния

Имя переменной	Адрес	Атрибут чтение/запись	Значение данных команд и отклика
Команда Пуск	1 E 00H	Чтение и запись	1: зарезервирован
			2: зарезервирован
			3: скачкообразный прямой ход
			4: скачкообразный обратный ход
			5: пуск
			6: стоп
			7: прямой ход
			8: обратный ход
			9: перезагрузка при сбое
			10: зарезервирован
Значение последовательного порта	1E 01H	Чтение и запись	0~10000(0~макс)
Состояние преобразователя	1E 02H	Только чтение	Бит0: установка напряжения питания Бит1: стандартная команда пуска активна Бит2: команда толчкового хода активна Бит3: запуск Бит4: обращение текущего направления хода Бит5: обращение текущего направления работы Бит6: торможение с замедлением Бит7: ускорение Бит8: замедление Бит9: аварийный сигнал Бит10: отказ Бит11: предел тока Бит12: самовосстановление после отказа Бит13: самонастройка Бит14: состояние свободного останова Бит15: запуск с отслеживанием скорости
Код аварийного сигнала	1E 03H	Только чтение	0: без аварийного сигнала 1 ~ 50: текущий код аварийного сигнала



Note

Адрес по протоколу Modbus 1E01 (задание частоты) может быть также адресом задания момента или давления

**А.6.3 Адреса контролируемых параметров**

Имя переменной	Адрес	Атрибут чтение/запись	Значение данных команд и отклика
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

**А.6.4 Внутренние скрытые параметры**

Имя переменной	Адрес	Атрибут чтение/запись	Значение данных команд и отклика
Зарезервирован	1D00H	/	
Зарезервирован	1D01H	/	
Заданное значение порта АО1	1D02H	Чтение-запись	Диапазон: 0~4000
Заданное значение порта АО2	1D03H	Чтение-запись	Диапазон: 0~4000
Заданное значение порта ЕАО1	1D04H	Чтение-запись	Диапазон: 0~4000
Заданное значение порта ЕАО2	1D05H	Чтение-запись	Диапазон: 0~4000
Заданное значение порта DO	1D06H	Чтение-запись	Диапазон: 0~4000
Заданное значение порта EDO	1D07H	Чтение-запись	Диапазон: 0~4000
Заданное значение выхода последовательного порта передачи данных	1D08H	Чтение-запись	Бит0: Y1 Бит1: Y2 Бит2: Y3 Бит3: Y4 Бит4: RLY Бит5: EY1 Бит6: EY2 Бит7: EY3 Бит8: EY4 Бит9: ERLY1 Бит10: ERLY2
Заданное значение виртуального входного терминала	1D09H	Чтение-запись	Бит0: CX1 ... Бит7: CX8
Зарезервирован	1D0AH	/	
Зарезервирован	1D0BH	/	
Зарезервирован	1D0CH	/	
Зарезервирован	1D0DH	/	

### А.7 Обработка ошибок связи

При получении пакета данных с обнаруженной ошибкой или при наличии ошибки в адресе или значении считанного и записанного параметра преобразователь отвечает центральному блоку пакетом отклика на ошибку связи. Пакет отклика на ошибку связи (код команды центрального блока +80H) относится к командам и содержит 1 байт кода ошибки. Формат пакета ответа на ошибку связи выглядит следующим образом :

ADR	01H
CMD	83H/86H
Код ошибки связи	01H–06H (для дополнительных сведений см. таблицу ниже)
Младший байт контрольной суммы CRC	Рассчитывается
Старший байт контрольной суммы CRC	Рассчитывается

Значение кодов ошибок связи следующее:

Значение кода ошибки связи	Тип ошибки связи	Приоритет
0x01	Ошибка контрольной суммы CRC	1
0x02	Неправильный код команды	2
0x03	Неправильный адрес регистра	3
0x04	Неправильное значение регистра	4
0x05	Параметр не изменяется	5
0x06	Неправильно считан номер регистра	6

### А.8 примеры блоков данных

#### А.8.1 Режим RTU

##### 1. Пуск преобразователя #1

Поле данных	Адрес ведомого устройства	Код приказа	Старший байт адреса регистра	Младший байт адреса регистра	Старший байт данных	Младший байт данных	Старший бйт CRC	Младший бйт CRC
Блок команд ведущего устройства	01	06	1E	00	00	05	4F	E1
Блок откликов ведомого устройства	01	06	1E	00	00	05	4F	E1

**2. Остановка преобразователя #1**

Поле данных	Адрес ведомого устройства	Код приказа	Старший байт адреса регистра	Младший байт адреса регистра	Старший байт данных	Младший байт данных	Старший бит СРС	Младший бит СРС
Блок команд ведущего устройства	01	06	1E	00	00	06	0F	E0
Блок откликов ведомого устройства	01	06	1E	00	00	06	0F	E0

**3. Выбор значения в 25Гц (верхний предел частоты - 50Гц) для преобразователя #1**

Поле данных	Адрес ведомого устройства	Код приказа	Старший байт адреса регистра	Младший байт адреса регистра	Старший байт данных	Младший байт данных	Старший бит СРС	Младший бит СРС
Блок команд ведущего устройства	01	06	1E	01	13	88	D3	74
Блок откликов ведомого устройства	01	06	1E	01	13	88	D3	74

**4. Чтение текущего состояния преобразователя #1**

Поле данных	Адрес ведомого устройства	Код приказа	Старший байт адреса регистра	Младший байт адреса регистра	Старший байт данных	Младший байт данных	Старший бит СРС	Младший бит СРС
Блок команд ведущего устройства	01	06	1E	02	00	01	23	E2
Блок откликов ведомого устройства	01	03	(количество байт отклика) 02		0	01	79	84

**A.8.2 Режим ACSII**

Ведущее устройство читает ведомое, код команды: 03

## Блок ведущего устройства

Формат блока ведущего устройства																
	Символ начала блока	Адрес ведомого	Адрес ведомого	Код команды	Код команды	Адрес регистра	Адрес регистра	Адрес регистра	Адрес регистра	Номер регистра	Номер регистра	Номер регистра	Номер регистра	Проверка	Проверка	Символ окончания
Посланный байт	1	2	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2

Примечания:

- **Символ начала:**  
Заголовок блока ASCII низшего компьютера основан на.
- Это: ':'
- **Адрес ведомого:**  
ID код одного преобразователя, Диапазон: 0-247.  
Туда, 0 – широковещательный адрес. Широковещательный адрес может управлять всей линией ведомых устройств одновременно, но ведомый не может посылать ответные данные ведущему устройству. Это означает, что ведомое устройство только получает данные, но не отправляет их.  
Modbus- протокол работает без адреса ведущего устройства.
- **Код команды:**  
При чтении параметра или данных команды преобразователя, значение равно: '0' '3'.
- **Адрес регистра:**  
Параметр функции адреса внутренней памяти преобразователя состоит из 4 байт, которые из режима ASCII преобразовываются в шестнадцатеричный код.  
Соответствующая связь между особыми параметрами и адресом в памяти будет видна в таблице ниже.
- **Номер регистра:**  
Номер параметра, считываемого в блоке, составляет 4 байта, которые из режима ASCII преобразовываются в шестнадцатеричный код.
- **Контрольная сумма:**  
От "адреса ведомого" до символа перед контрольной суммой, производится контрольное суммирование LRC потока данных. Функция терминала будет видна в конце текста.
- **Код завершения:** ввод, разрыв строки:0x0D,0x0A

## Блок отклика

Формат блока отклика											
	Символ начала блока	Адрес ведомого	Адрес ведомого	Код команды	Код команды	Байт данных	Байт данных	Значение потока данных	Контрольная сумма	Контрольная сумма	Код завершения
Посланный байт	1	2	2	2	2	2	2	N*2	2	2	2

Примечание:

- **Символ начала:**  
Заголовок блока ASCII низшего компьютера основан на.
- Это: ':'
- **Адрес ведомого:**  
ID код одного преобразователя, Диапазон: 0-247.  
Туда, 0 – широковещательный адрес. Широковещательный адрес может управлять всей линией ведомых устройств одновременно, но ведомый не может посылать ответные данные ведущему устройству. Это означает, что ведомое устройство только получает данные, но не отправляет их.  
Modbus- протокол работает без адреса ведущего устройства.
- **Код команды:**  
При чтении параметра или данных команды преобразователя, значение равно: '0' '3'.
- **Байт данных:**  
Количество параметров в блоке. Состоит из 4 байт, которые из режима ASCII преобразовываются в шестнадцатеричный код.

- **Значение потока данных:**  
Сведения о данных отклика, длина потока данных является адресом регистра «Байт данных», который из режима ASCII преобразовываются в шестнадцатеричный код.  
Диапазон: 4–40 байт
- **Контрольная сумма:**  
От «адреса ведомого» до символа перед контрольной суммой, производится контрольное суммирование LRC потока данных. Функция терминала будет видна в конце текста.
- **Код завершения:** ввод, разрыв строки:0x0D,0x0A
- **Блок запроса:**  
Ниже приведены примеры блоков команд и откликов, все данные имеют ASCII формат.  
**: 0 1 0 3 0 0 0 1 0 0 0 1 F A \n\r**  
(детальное представление каждого байта)  
“:”: символ начала пакета  
**0 1**: адрес ведомого  
**0 3**: чтение команды  
**0 0 0 1**: адрес сохранения прочитанного параметра  
**0 0 0 1**: номер прочитанного 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)**
- **Блок отклика:**  
**: 0 1 0 3 0 2 0 0 3 3 C 7 \n\r**  
(детальное представление каждого байта)  
“:”: символ начала пакета  
**0 1**: адрес ведомого  
**0 3**: чтение команды  
**0 2**: длина байта данных параметра отклика.  
**0 0 3 3**: параметр отклика, текущее сохраненное значение  
**C 7**: { **0 1 0 3 0 2 0 0 3 3** } для контрольной суммы LRC.  
**0xC7 = 0x100 - (0x01 + 0x03 + 0x02 + 0x00 + 0x33)**

Головное устройство записывает адрес ведомого в едином регистре, код команды: 06

**Блок ведущего устройства**

Формат блока ведущего устройства																
	Символ начала блока	Адрес ведомого	Адрес ведомого	Адрес ведомого	Код команды	Адрес регистра	Адрес регистра	Адрес регистра	Адрес регистра	Данные	Данные	Данные	Данные	Проверка	Проверка	Конечный символ
Посланный байт	1	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	

Примечания:

- **Адрес ведомого:**  
ID код одного преобразователя, Диапазон: 0–247.  
Туда, 00 – широковещательный адрес.
- **Код команды:**  
Чтение параметра или данных команды преобразователя, значение равно:06
- **Адрес регистра:**  
Параметр функции адреса внутренней памяти преобразователя состоит из 2 байт.  
Старший байт – снаружи, младший байт – позади.  
Соответствующая связь между особыми параметрами и адресом в памяти будет видна в таблице ниже.
- **Данные:**  
Новое значение измененного параметра.
- **Контрольная сумма:**  
От «адреса ведомого» до символа перед контрольной суммой, производится контрольное суммирование LRC потока данных.

**Блок отклика**

Посланный байт	Формат блока отклика															
	Символ начала блока	Адрес ведомого	Адрес ведомого	Код команды	Код команды	Адрес регистра	Адрес регистра	Адрес регистра	Адрес регистра	Данные	Данные	Данные	Данные	Проверка	Проверка	Конечный символ
	1	2		21			4				4			2		2

**Примечания:**

- **Адрес ведомого:**  
ID код одного преобразователя, Диапазон: 0–247.  
Туда, 00 – ширококвещательный адрес.
- **Код команды:**  
Чтение параметра или данных команды преобразователя, значение равно:06
- **Адрес регистра:**  
Параметр функции адреса внутренней памяти преобразователя состоит из 2 байт.  
Старший байт – снаружи, младший байт – позади.  
Соответствующая связь между особыми параметрами и адресом в памяти будет видна в таблице ниже.
- **Данные:**  
Новое значение измененного параметра.
- **Контрольная сумма:**  
От “адреса ведомого” до символа перед контрольной суммой, производится контрольное суммирование LRC потока данных.

Ниже приведены примеры блоков команд и откликов, все данные имеют ASCII формат.

- **Блок запроса:**  
: 0 1 0 6 0 1 0 1 1 3 8 8 5 C \n\r  
(детальное представление каждого байта)  
“:”:символ начала пакета  
0 1: адрес ведомого  
0 6:запись команды  
0 1 0 1:адрес хранения записанной команды  
1 3 8 8: значение записанного параметра  
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)

- **Блок отклика:**  
: 0 1 0 6 0 1 0 1 1 3 8 8 5 C \n\r  
(детальное представление каждого байта)  
“:”:символ начала пакета  
0 1: адрес ведомого  
0 6:запись команды  
0 1 0 1: адрес хранения записанной команды  
1 3 8 8:значение записанного параметра  
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)



Note

1. Пакет данных ASCII осуществляет преобразование, при котором 8бит в шестнадцатиричной системе разделяются на различные 2 цифры по 4бита, а затем группируются как в одну шестнадцатиричную 8бит при достижении назначения.
2. Заголовок блока “:”, футер блока “\n\r” вводит символ прерывания строки.
3. Действительными цифрами в протоколе являются: :, 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C, D,E,F и шестнадцатиричная 0DH, буквы в нижнем регистре ASCII a, b, c, d, e, f недействительны
4. Объем предметных данных в два раза больше, чем в RTU, контрольная сумма предполагает расчет LRC.
5. Для получения большей информации, при необходимости обратитесь к официальному протоколу.



**А.9 Режим проверкиCRC**

Функция подсчета контрольного значения CRC записывается на языке C 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. Протокол передачи данных Free-port

## В.1 Резюмирование

Мы предоставляем клиенту общий интерфейс связи RS485/RS232 на нашем преобразователе частот серий ESQ500/ESQ600. Для наших пользователей, при работе устройств P3 интерфейса связи (таких как ПК, ПЛК контролер, и т.д.) мы можем производить централизованный мониторинг преобразователя (например: установка параметров преобразователя, управление запуском преобразователя, считывания рабочих параметров преобразователя), а также можем подсоединить удаленную клавиатуру для управления преобразователем чтобы получить возможность реализации различных требований к рабочим характеристикам пользователя.

Для этого протокола передачи данных существует файл технических условий, разработанный для реализации функций, описанных выше. Чтобы правильно настроить дистанционное и сетевое управление преобразователем внимательно прочтите данный файл.

## В.2 Содержание и описание протокола

## В.2.1 Создание режима сети связи

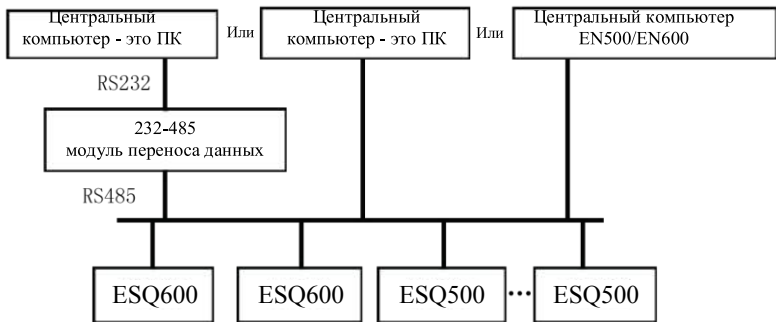


Рис.В-1 график создания сети

## В.2.2 Режим связи

В данный момент преобразователь ESQ500/ESQ600 может использоваться не только как вспомогательное устройство, но также как и устройство управления главным кадром на RS485; если преобразователь используется как вспомогательное устройство, то главное устройство может быть дополнено ПК, ПЛК или интерфейсом пользователя, и при его использовании в роли главного устройства, оно также может выполнять главный дополнительный контроль преобразователя. Конкретный режим связи описан ниже:

- (1) ПК или ПЛК в роли главного компьютера, преобразователь - в роли дополнительного оборудования, прямая связь между устройством управления главным кадром и дополнительным устройством.
- (2) Дополнительное оборудование не отвечает, когда главный кадр отправляет команду по широковещательному адресу.
- (3) Пользователь может установить локальный адрес, скорость передачи и форматы данных преобразователя с помощью клавиатуры дополнительного устройства.
- (4) Дополнительное оборудование выдает информацию о перерыве питания на главный кадр в последнем кадре ответа.
- (5) Стандарт ESQ500/ESQ600 обеспечивает интерфейс RS485.

## В.2.3 Режим передачи данных

Несинхронный запрос, полудуплексный режим передачи. Формат по умолчанию и скорость передачи данных: 8-N-1, 9600 бит в секунду. Для установки специальных параметров см. описание код функциональной группы F05.

(Примечание: Определение этого параметра действительно только для режима связи Free-port, а определения для других параметров такие же, как и начальные)

F05.00	Выбор протокола	0:протокола Modbus 1: зарезервированный 2: Profibus протокол (оптимальное расширение) 3: CanLink протокол (оптимальное расширение) 4: CANopen протокол (оптимальное расширение) 5:независимый протокол 1 (есть возможность изменения всех функциональных параметров ESQ500/ESQ600) 6: независимый протокол 2 (возможно только частичное изменение параметров ESQ500/ESQ600) Примечание: при выборе протокола 2,3,4 потребуется плата расширения	1	0	x
F05.01	Установка скорости передачи	Первый разряд LED: выбор скорости передачи по независимому протоколу и по протоколу Modbus 0:300 бит в секунду 1:600 бит в секунду 2:1200 бит в секунду 3:2400 бит в секунду 4:4800 бит в секунду 5:9600 бит в секунду 6:19200 бит в секунду 7:38400 бит в секунду 8:57600 бит в секунду	1	005	x
F05.02	Форматы данных	Первый разряд LED: выбор формата данных по независимому протоколу и по протоколу Modbus 0:1-8-1 формат, нет проверки данных, удаленное оконечное устройство (RTU) 1:1-8-1 формат, проверка четных данных, удаленное оконечное устройство (RTU) 2:1-8-1 формат, проверка нечетных данных, удаленное оконечное устройство (RTU) 3:1-7-1 формат, нет проверки данных, кодировка ASCII 4:1-7-1 формат, проверка четных данных, кодировка ASCII 5:1-7-1 формат, проверка нечетных данных, кодировка ASCII		00	x
F05.03	Локальный адрес	0~247, 00 - адрес мастер терминала	1	1	x

**В.2.4 Формат командного кадра данных**

<b>Формат командного кадра главного устройства</b>																		
Порядок отправки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	заголовок кадра	адрес вспомогательного устройства	адрес вспомогательного устройства	команда управления главным устройством	команда управления главным устройством	индекс покоминка	индекс покоминка	индекс команды управления	индекс команды управления	установочные данные	установочные данные	установочные данные	установочные данные	сумма контрольной проверки	сумма контрольной проверки	сумма контрольной проверки	сумма контрольной проверки	конец кадра
Определение	заголовок	адрес		Область команды управления			Область индекса				Область настроек данных			Область контрольной проверки				конец
Отправка байт	1	2	2	2	4		4				4			4				1

<b>Формат ответного кадра вспомогательного устройства</b>																		
Порядок отправки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	заголовок кадра	адрес вспомогательного устройства	адрес вспомогательного устройства	адрес вспомогательного устройства	адрес вспомогательного устройства	индекс ошибки	индекс ошибки	индекс команды управления	индекс команды управления	параметры протона	параметры протона	параметры протона	параметры протона	сумма контрольной проверки	сумма контрольной проверки	сумма контрольной проверки	сумма контрольной проверки	конец кадра
Определение	заголовок	адрес		область ответа			Область индекса				Область параметров протона			Область контрольной проверки				конец
Отправка байтов	1	2	2	2	4		4				4			4				1

**Рис.В-2 формат ответного/командного кадра**

Примечание:

- (1) «Область настройки данных» и «область параметров прогноза» могут отсутствовать в некоторых форматах ответного кадра/управления; в таком случае в списке команд управления протоколом будет отображаться «отсутствует».
- (2) Набор разрешенных символов протокола: ~, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F и шестнадцатеричные символы 0DH, нижний регистр ASCII a, b, c, d, e, f является действительным.
- (3) Разрешенная длина командного кадра - 14 или 18 байт.

**В.2.5 Описание формата**

(1) Заголовок кадра

Однобайтовый символ «~» (7E<sub>hex</sub>).

(2) Адрес вспомогательного устройства

Значения данных: локальный адрес вспомогательного устройства, двухбайтовый Формат ASCII.

Значение преобразователя по умолчанию - 01.

(3) Команда управления главным кадром/ответ вспомогательного устройства

Значения данных: главный кадр отправляет команду, а вспомогательное устройство реагирует в ответ на такую команду.

Двухбайтовое значение, формат ASCII

Классификация функций кода ответа:

Значения 1>: код команды=«10», главный кадр отправляет вспомогательному устройству запрос на получение отчета о текущем состоянии подготовки и контроле ситуации.

**Таблица В-1 Значения кодов команд в области отклика блока отклика**

Код отклика ASCII	Значения		
	Степень готовности вспомогательного устройства	Управление центральным устройством разрешено	Задание частоты разрешено
10	Не готово	Нет значения	
11	Готово	Разрешено	Разрешено
12	Готово	Разрешено	Разрешено
13	Готово	Не разрешено	Не разрешено
14	Готово	Не разрешено	Не разрешено
20	Ошибка блока		

Значения 2>: код команды=“11”~“15”, 5 видов функциональных команд, которые основной устройство посылает вспомогательному устройству, подробнее см. список команд протокола.

**Таблица В-2 Значения кодов команд в области индексов блока отклика**

Код отклика ASCII	Значения кода отклика	Описание
00	Связь и управление вспомогательным устройством нормальные; изменение кодов функций включено; пароль верный	
20	(1) ошибка проверки блока; (2) потери данных в “области команд”; (3) потери данных в “области индексов”; (4) ошибка длины блока/существуют не ASCII байты кроме заголовка блока, и конца блока.	Когда сообщается данный код отклика, данные “области команд”, “области индексов” и “области текущих данных” не сообщаются.
30	(1) управления вспомогательным устройством отключено; (2) изменение кодов функций выключено; (3) потери данных в области “заданных/текущих данных”. (4) неверный пароль.	Когда сообщается данный код отклика, обратитесь к текущему заданному состоянию вспомогательного устройства. При сообщении “область данных”, “области индексов” и “область текущих данных” сообщаются согласно требованиям протокола.

(4) Вспомогательный индекс/командный индекс/индекс отказов

Значения данных: включает байт вспомогательного индекса и байт командного индекса.

Для ведущего устройства вспомогательный индекс, командный индекс используются для объединения команд ведущего устройства для осуществления особых функций.

Для ведомого устройства вспомогательный индекс, командный индекс используются сообщения кодов состояния при отказах, командный индекс сообщается без изменений

Тип данных: шестнадцатиричный, 4 байта, ASCII формат.

Командный индекс занимает 2 младших байта, Диапазон данных: "00"~"FF".

Вспомогательный индекс занимает 2 старших байта, Диапазон данных: "00"~"FF".

Состояние при отказе вспомогательного устройства занимает байт "вспомогательный индекс", см. Таблицу В-3.

Таблица В-3 Описание типа отказа свободного порта 1

Код отказа (десятичный)	Описание	Код отказа (десятичный)	Описание
1	Сверхток при ускорении	19	Неисправность контура обнаружения тока
2	Сверхток при замедлении	20	Отказ из-за внешней помехи
3	Сверхток при работе с постоянной скоростью	21	Отказ из-за внутренней помехи
4	Перенапряжение при ускорении	22	Потеря подачи ПИД-регулирования
5	Перенапряжение при замедлении	23	Потеря обратной связи ПИД-регулирования
6	Перенапряжение при работе с постоянной скоростью	24	Отклонение количества ошибок ПИД-регулирования
7	Перенапряжение в режиме ожидания	25	Защита терминала запуска
8	Малое напряжение в рабочем режиме	26	Отказ последовательного порта RS485
9	Защита преобразователя от перегрузки	27	Зарезервировано
10	Защита двигателя от перегрузки	28	Зарезервировано
11	Защита двигателя от малой нагрузки	29	Зарезервировано
12	Потеря входной фазы	30	Неверное чтение и запись E <sup>2</sup> PROM
13	Потеря выходной фазы	31	Отключения датчика температуры
14	Защита модуля преобразования	32	Отказ самонастройки
15	Короткое замыкание на землю в рабочем режиме	33	Ошибка замыкателя
16	Короткое замыкание на землю при включении питания	34	Внутренний сбой 1
17	Перегрев преобразователя		
18	Отказ внешнего устройства		

Описание типа отказа свободного порта 1

Код отказа (десятичный)	Описание	Код отказа (десятичный)	Описание
1	Сверхток при ускорении	13	Защита модуля преобразования
2	Сверхток при замедлении	14	Отказ внешнего устройства
3	Сверхток при работе с постоянной скоростью	15	Неисправность контура обнаружения тока
4	Перенапряжение при ускорении	16	Отказ последовательного порта RS485
5	Перенапряжение при замедлении	17	Зарезервировано
6	Перенапряжение при работе с постоянной скоростью	18	Зарезервировано
7	Перенапряжение управления питанием	19	Низкое напряжение
8	Перегрузка преобразователя	20	Системные помехи
9	Перегрузка двигателя	21	Зарезервировано
10	Перегрев преобразователя	22	Зарезервировано
11	Зарезервировано	23	Неверное чтение и запись E <sup>2</sup> PROM
12	Зарезервировано		

(5) Контрольная сумма

Значения данных: контроль блока, 4 байта, ASCII.

Метод расчета: значение накопленной суммы кода ASCII всех байтов от “адреса вспомогательного устройства” до “текущих данных”.

(6) Конец блока

Шестнадцатеричный 0D, один байт.

В.2.6 Список команд протокола

Блок 7E и конец блока 0D, адрес, контрольная сумма, формат данных ASCII в следующем описании опущены.

Таблица В-4 Таблица команд свободного протокола 1

Название	Команда ведущего блока Десятичная	Вспомогательный индекс Шестнадцатеричный	Индекс команд Шестнадцатеричный	Длина и/у статусов текущих данных Шестнадцатеричный	Пример пояснения ведущего устройства, например, управляющих команд, ПК преобразователя (формат каждого в языке C, вспомогательное устройство задано как 01)	Точность рабочих данных	Описание
Просмотр состояния вспомогательного двигателя	10	00	00	нет	нет	1	
Чтение параметров вспомогательного двигателя	Задание основной частоты	11	00	00	нет	~010B00000193\г	0.01Гц
	Задание вспомогательной частоты	11	00	01	нет	~010B00010194\г	0.01Гц
	Заданная частота	11	00	02	нет	~010B00020195\г	0.01Гц
	Выходная частота	11	00	03	нет	~010B00030196\г	0.01Гц
	Выходной ток	11	00	04	нет	~010B00040197\г	0.1А
	Выходное напряжение	11	00	05	нет	~010B00050198\г	1В
	Напряжение шины питания постоянного тока	11	00	06	нет	~010B00060199\г	0.1В
	Скорость вращения двигателя под нагрузкой	11	00	07	нет	~010B0007019A\г	1об/мин
	Линейная скорость двигателя под нагрузкой	11	00	08	нет	~010B0008019B\г	нет
	Температура преобразователя	11	00	09	нет	~010B0009019C\г	1С
	Время работы	11	00	0A	нет	~010B000A01A4\г	0.1мин
	Текущее время наработки	11	00	0B	нет	~010B000B01A5\г	1ч
	Текущее время включенного состояния	11	00	0C	нет	~010B000C01A6\г	1ч
	Состояние преобразователя	11	00	0D	нет	~010B000D01A7\г	нет
	Состояние входного терминала	11	00	0E	нет	~010B000E01A8\г	нет
	Состояние выходного терминала	11	00	0F	нет	~010B000F01A9\г	нет
	Состояние выходного терминала расширения	11	00	10	нет	~010B00100194\г	нет
	Состояние входного терминала расширения	11	00	11	нет	~010B00110195\г	нет
	Состояние входного терминала последовательного порта	11	00	12	нет	~010B00120196\г	нет
	Состояние внутреннего входного терминала	11	00	13	нет	~010B00130197\г	нет
	Аналоговый вход AI1	11	00	14	нет	~010B00140198\г	нет
	Аналоговый вход AI2	11	00	15	нет	~010B00150199\г	нет
	Аналоговый вход расширения EA11	11	00	16	нет	~010B0016019A\г	нет
	Аналоговый вход расширения EA12	11	00	17	нет	~010B0017019B\г	нет
	Аналоговый выход AO1	11	00	18	нет	~010B0018019C\г	нет
	Аналоговый выход AO2	11	00	19	нет	~010B0019019D\г	нет
	Аналоговый выход расширения EAO1	11	00	1A	нет	~010B001A01A5\г	нет
Аналоговый выход расширения EAO2	11	00	1B	нет	~010B001B01A6\г	нет	
Частота внешнего импульсного входа	11	00	1C	нет	~010B001C01A7\г	1Гц	

Текущее управление и функции подстройки	Зарезервирован								
	Подача ПИД-управления	11	00	1E	нет	~010B001E01A9r	0.01B		
	Отклик ПИД-управления	11	00	1F	нет	~010B001F02AAr	0.01B		
	Ошибка ПИД-управления	11	00	20	нет	~010B00200195r	0.01B		
	Выход ПИД-управления	11	00	21	нет	~010B00210196r	0.01Гц		
	Сегменты тока простого ПЛК	11	00	22	нет	~010B00220197r	нет		
	Сегменты тока внешнего многоскоростного входа	11	00	23	нет	~010B00230198r	нет		
	Давление подачи воды постоянного давления	11	00	24	нет	~010B00240199r	0.001МПа		
	Давление обратной связи подачи воды постоянного давления	11	00	25	нет	~010B0025019A\r	0.001МПа		
	Состояние реле подачи воды постоянного давления	11	00	26	нет	~010B0026019B\r	нет		
	Текущая длина	11	00	27	нет	~010B0027019C\r	нет		
	Накопленная длина	11	00	28	нет	~010B0028019D\r	нет		
	Внутренний счетчик текущей длины	11	00	29	нет	~010B0029019E\r	нет		
	Внутренний счетчик текущего времени	11	00	2A	нет	~010B002A01A6\r	нет		
	Установка канала задания текущих команд	11	00	2B	нет	~010B002B01A7\r	нет		
	Канал подачи основной частоты	11	00	2C	нет	~010B002C01A8\r	нет		
	Канал подачи вспомогательной частоты	11	00	2D	нет	~010B002D01A9\r	нет		
	Номинальный ток преобразователя	11	00	2E	нет	~010B002E01AA\r	0.1A		
	Номинальное напряжение преобразователя	11	00	2F	нет	~010B002F01AB\r	1B		
	Номинальная мощность преобразователя	11	00	30	нет	~010B00300196\r	0.1кВт		
	Зарезервирован								
	Зарезервирован								
	Частота после ускорения и замедления	11	00	33	нет	~010B00330199\r	0.01Гц		
	Частота ротора двигателя	11	00	34	нет	~010B0034019A\r	0.01Гц		
	Текущий момент подачи	11	00	35	нет	~010B0035019B\r	0.1%		
	Текущий выходной момент	11	00	36	нет	~010B0036019C\r	0.1%		
	Текущий ток момента	11	00	37	нет	~010B0037019D\r	0.1A		
	Текущий ток потока	11	00	38	нет	~010B0038019E\r	0.1A		
	Текущие команды вспомогательного устройства	12	00	00	нет	~010C00000194\r	нет		
	Задание подачи текущей частоты вспомогательным устройством	12	00	01	01 ц- верх. предел частоты	~010C00010FA002 7C\r	0.01Гц	зад. частота= 40.00Гц	
	Работа вспомогательного устройства с подачей текущей частоты	12	00	02	01 ц- верх. предел частоты	~010C00020FA002 7D\r	0.01Гц	зад. частота вспом. устройства = 40.00Гц	
	Прямой ход вспомогательного устройства	12	00	03	нет	~010C00030197\r	нет		
	Обратный ход вспомогательного устройства	12	00	04	нет	~010C00040198\r	нет		
Прямой ход вспомогательного устройства с подачей текущей частоты	12	00	05	01 ц- верх. предел частоты	~010C00050FA002 80\r	0.01Гц	зад. частота стаблиз. прям. хода =40.00Гц		
Обратный ход вспомогательного устройства с подачей текущей частоты	12	00	06	01 ц- верх. предел частоты	~010C00060FA002 81\r	0.01Гц	зад. частота стаблиз. обр. хода =40.00Гц		
Остановка вспомогательного устройства	12	00	07	нет	~010C 0007019B\r	нет			
Скачкообразный ход вспомогательного устройства	12	00	08	нет	~010C0008019C\r	нет			
Прямой скачкообразный ход	12	00	09	нет	~010C0009019D\r	нет			



	вспомогательного устройства						
	Обратный скачкообразный ход вспомогательного устройства	12	00	0A	нет	~010C000A01A5г	нет
	Остановка хода вспомогательного устройства	12	00	0B	нет	~010C000B01A6г	нет
	Восстановление вспомогательного устройства после сбоя	12	00	0C	нет	~010C000C01A7г	нет
Команда запроса версии программного обеспечения	Запрос версии программного обеспечения вспомогательного устройства	15	00	00	нет	~010F00000197г	1

Таблица команд свободного протокола 2

Название		Команда ведущего блока Десятичная	Вспомогательный индекс Шестнадцатеричный	Индекс команды Шестнадцатеричный	Длина кода установки текущих данных Шестнадцатеричный	Пример послышания ведущего устройства, например, управляющих команд ПК преобразователя (формат квестера в языке C, вспомогательное устройство задано как 01)	Точность рабочих данных	Описание
Просмотр состояния вспомогательного двигателя		10	00	00	нет	~010A00000192r	1	
Текущие управление и функции подстроки	Текущие команды вспомогательного устройства	12	00	00	нет	~010C00000194r	нет	
	Задание подачи текущей частоты вспомогательным устройством	12	00	01	01 ц~ верх. предел частоты	~010C00010FA0027C'r	0.01Гц	
	Работа вспомогательного устройства с подачей текущей частоты	12	00	02	01 ц~ верх. предел частоты	~010C00020FA0027D'r	0.01Гц	
	Прямой ход вспомогательного устройства	12	00	03	нет	~010C00030197r	нет	
	Обратный ход вспомогательного устройства	12	00	04	нет	~010C00040198'r	нет	
	Прямой ход вспомогательного устройства с подачей текущей частоты	12	00	05	01 ц~ верх. предел частоты	~010C00050FA00280'r	0.01Гц	
	Обратный ход вспомогательного устройства с подачей текущей частоты	12	00	06	01 ц~ верх. предел частоты	~010C00060FA00281'r	0.01Гц	
	Остановка вспомогательного устройства	12	00	07	нет	~010C0007019B'r	нет	
	Скачкообразный ход вспомогательного устройства	12	00	08	нет	~010C0008019C'r	нет	
	Прямой скачкообразный ход вспомогательного устройства	12	00	09	нет	~010C0009019D'r	нет	
	Обратный скачкообразный ход вспомогательного устройства	12	00	0A	нет	~010C000A01A5'r	нет	
	Остановка хода вспомогательного устройства	12	00	0B	нет	~010C000B01A6'r	нет	
Восстановление вспомогательного устройства после сбоя	12	00	0C	нет	~010C000C01A7'r	нет		
Команда запроса версии программного обеспечения	Запрос версии программного обеспечения вспомогательного устройства	15	00	00	нет	~010F00000197r	1	

**Таблица В-5 Чтение кодов функций параметров вспомогательного устройства**

Определение функции	Чтение кодов функций параметров вспомогательного устройства: все коды функций параметров кроме пароля пользователя и пароля производителя						
Значения	Заголовок блока	Адрес	Команда	Индекс команды	Текущие данные	Контрольная сумма	Конец блока
Команда ведущего устройства	7EH	ADDR	13	См. прим.	4	BCC	0DH
Кол-во байт	1	2	3	4	0	4	1
Отклик вспомогательного устройства	7EH	ADDR	06	См. прим	Параметр кодов функций	BCC	0DH
Кол-во байт	1	2	2	4	4	4	1
Примечание	Индекс команды=номер комбинации кодов функций параметров группы и шестнадцатеричный код номера кода функции. Например: Если требуется чтение кодов функций параметра F0.05, индекс команды=0005 ; Если требуется чтение кодов функций параметра F2.11, индекс команды=020B ; Если требуется чтение кодов функций параметра F2.15, индекс команды=020F ; Если требуется чтение кодов функций параметра F2.13, индекс команды=020D ;						
	Соответствующая связь между десятичным и шестнадцатеричным значением номера группы кодов функций						
	Номер группы кодов функций	Десятичный	Шестнадц.	Номер группы кодов функций	Десятичный	Шестнадц.	
	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	
	F0B	11	0BH	F19	25	19H	
F0C	12	0CH	F1A	25	1AH		
F0D	13	0DH	F1B	27	1BH		
Виртуальные данные	0-FFFF (а именно, 0-65535)						

Введите правильный “пароль пользователя” перед установкой кодов функций пользовательских параметров.

Таблица В-6 Задание кодов функций параметров вспомогательного устройства

Определение функции	Задание кодов функций параметров вспомогательного устройства: все коды функций параметров кроме пароля пользователя и пароля производителя						
Значения	Заголовок блока	Адрес	Команда	Индекс команды	Текущие данные	Контрольная сумма	Конец блока
Команда ведущего устройства	7EH	ADDR	14	См. прим.	4	BCC	0DH
Кол-во байт	1	2	2	4	4	4	1
Отклик вспомогательного устройства	7EH	ADDR	06	См. прим	Параметр кодов функций	BCC	0DH
Кол-во байт	1	2	2	4	4	4	1
Примечание	Индекс команды=номер комбинации кодов функций параметров группы и шестнадцатеричный код номера кода функции. Например: Если требуется чтение кодов функций параметра F0.05, индекс команды=0005 ; Если требуется чтение кодов функций параметра F2.11, индекс команды=020B ; Если требуется чтение кодов функций параметра F2.15, индекс команды=020F ; Если требуется чтение кодов функций параметра F2.13, индекс команды=020D ; Соответствующая связь между десятичным и шестнадцатеричным значением номера группы кодов функций						
	Номер группы кодов функций	Десятичный	Шестнадц.	Номер группы кодов функций	Десятичный	Шестнадц.	
	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	
	F0B	11	0BH	F19	25	19H	
	F0C	12	0CH	F1A	25	1AH	
F0D	13	0DH	F1B	27	1BH		
Виртуальные данные	0-FFFF (а именно, 0-65535)						

Приложение С Пульт управления

**С.1 Выбор пульта управления:**

№	Тип	Сведения	Примечание
1	EN-LED1	Локальный пульт с одним LED-дисплеем	Стандартный
2	EN-LED2	Локальный пульт с двумя LED-дисплеями	Опция
3	EN-LCD1	Локальный пульт с LCD-дисплеем	Опция
4	EN-LCD2	Дистанционный пульт с LCD-дисплеем	Опция
5	EN-LED3-D	Локальный пульт с одним LED-дисплеем и цифровым потенциометром (с функцией копирования параметров)	Опция

На данный момент, пользователь может выбрать 4 типа опциональных пультов управления, это EN-LED2, EN-LCD1, EN-LCD2 и EN-LED3-D. Их габаритные и установочные размеры такие же, как и у стандартного пульта EN-LED1. Более детально, см. размеры в “Габаритные размеры пульта управления и места крепления” в Главе 2.



Note

1. EN-LCD1, EN-LCD2, EN-LED3-D – три типа пультов с функцией копирования параметров
2. Использовать функцию копирования параметров можно с помощью параметра F00.27

**С.2 Пульт с двумя LED-дисплеями**

Локальный пульт с двумя LED-дисплеями типа: EN-LED2

**С.2.1 Схема пульта**

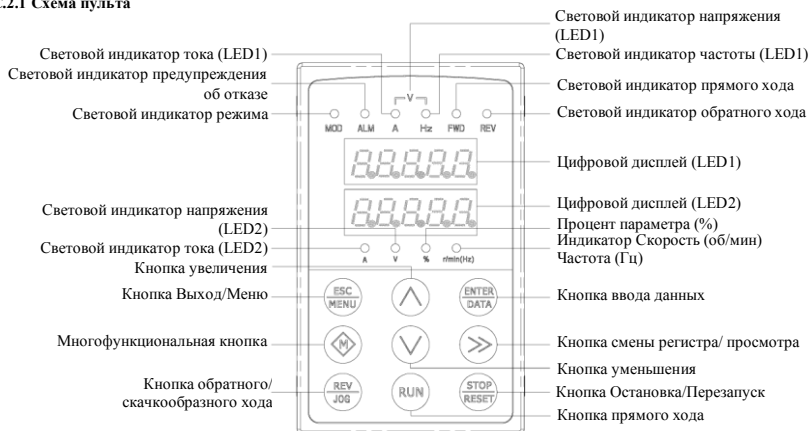


Рис.С-1 Схема пульта управления EN-LED2

**С.2.2 Описание функций пульта управления, световые и цифровые LED индикаторы**

Пульт управления с двумя дисплеями состоит из двух экранов с 5 цифровыми индикаторами, 9 кнопками и 10 световыми индикаторами.

Больше сведений об определениях функций 9 кнопок, цифровых LED индикаторов и перечне световых индикаторов можно найти в “Описании функций пульта управления” в Главе 5.



Note

Наблюдение с помощью цифровых индикаторов LED2 устанавливается параметром F00.25.

### С.3 LCD-пульт

#### С.3.1 Серия LCD-пультов:

- (1) Локальный пульт с LCD-дисплеем типа: EN-LCD1
- (2) Дистанционный пульт с LCD-дисплеем типа: EN-LCD2

#### С.3.2 Схема пульта

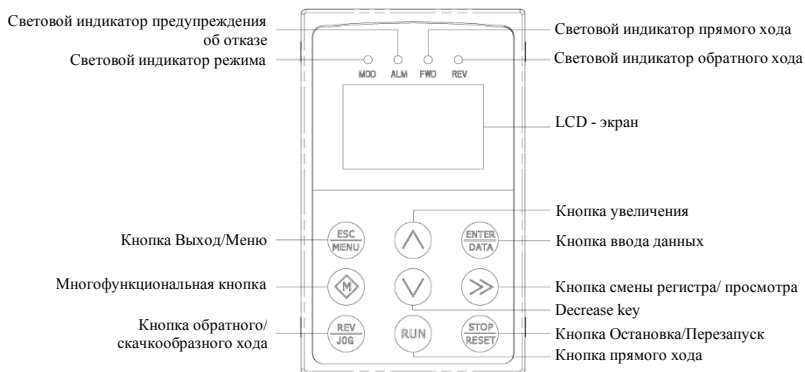


Рис.С-2 Схема пульта (EN-LCD1, EN-LCD2)

#### С.3.3 Описание функций пульта управления, LCD экран и описание световых индикаторов

LCD-пульт состоит из LCD-экрана, 9 кнопок и 4 световых индикаторов. LCD-экран: отображает коды и параметры настройки функций, текущего наблюдения, контроля отказов.

Больше сведений об определениях функций 9 кнопок и перечне световых индикаторов можно найти в “Описании функций пульта управления” в Главе 5.

#### С.3.4 Описание функций пульта управления с LCD-экраном

##### (1) Начальное состояние LCD-пульта при включении питания

Когда пульт включается, Отображается в виде анимации надпись “Key Board”:

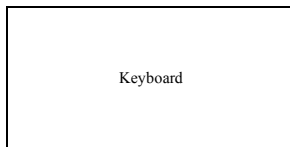


Рис.С-3 Начальный экран при включении

##### (2) Шаги по переключению первоначального меню (Рис. С-4):

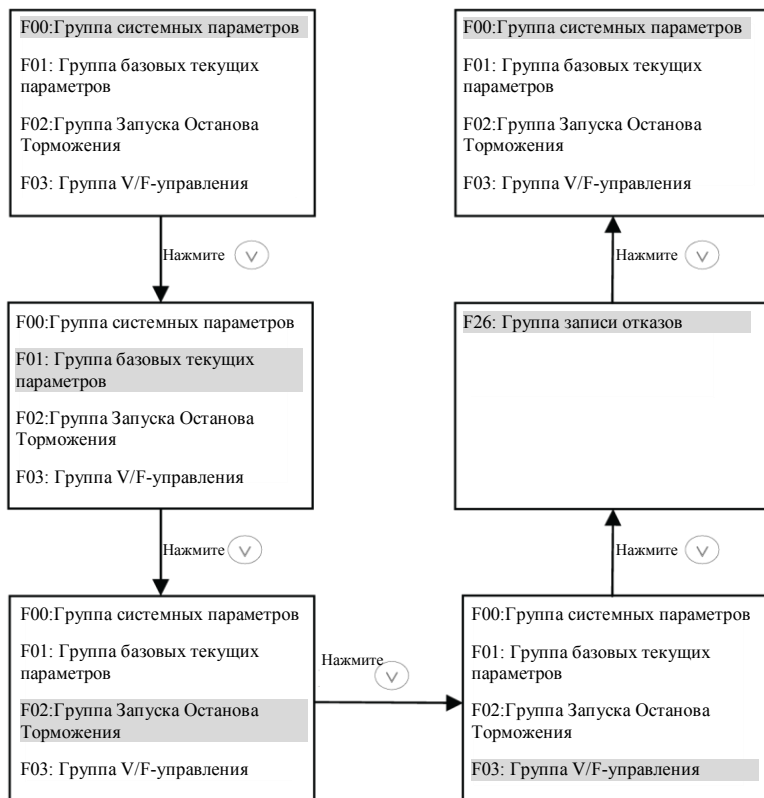


Рис.С-4 Экран при включении питания

Когда задано F00.00=2, могут быть отображены параметры главного меню F00~F27, всего 28 групп. Методы работы с ними показаны на Рис. С-4.

**(3) Отображение и действия с вторичным меню:**

Когда вы в первичном меню, выберите группу параметров, затем нажмите кнопку “ENTER/DATA” и вы войдете во вторичное меню. В качестве примера возьмем параметр F00.00:

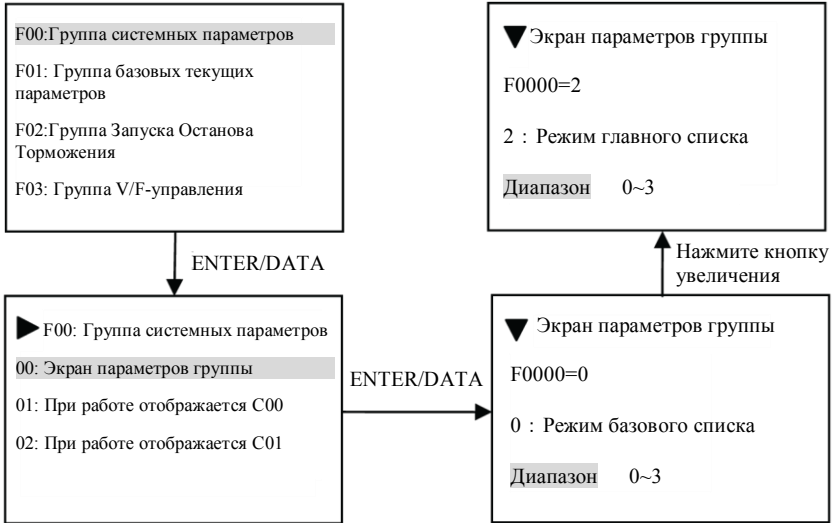


Рис.С-5 Пример действий с вторичным меню



**(4) Действия с параметрами функций**

Действия с параметрами функций включают проверку параметров, изменение и сохранение параметров. Перед началом работы с преобразователем, нужно правильно ставить параметры. Методы действий показаны на Рис. С-6:

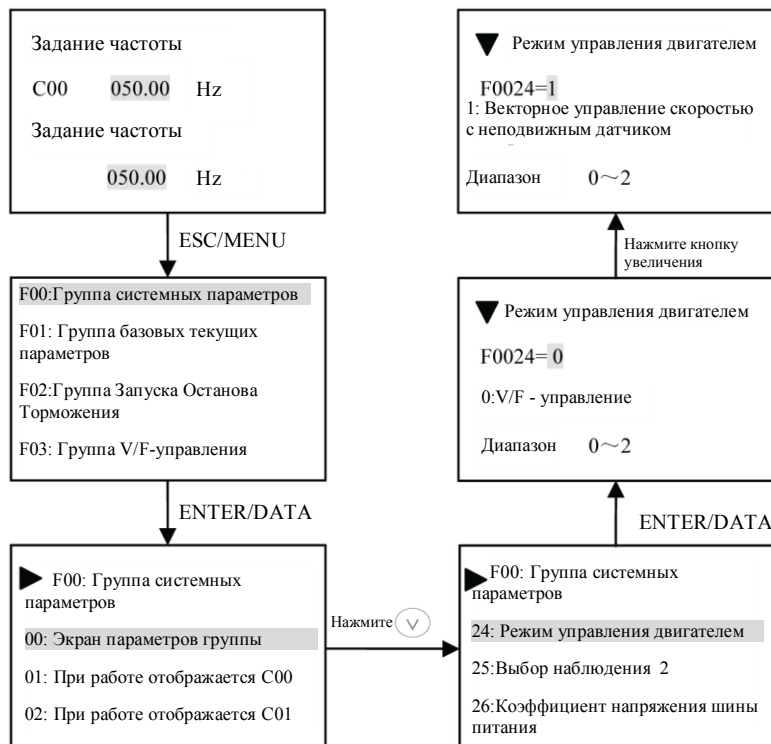


Рис.С-6 Пример редактирования параметров функций

**(5) Состояние запроса отказов**

Когда возникает предупредительный сигнал об отказе, пользователи могут войти в режим запроса отказов:

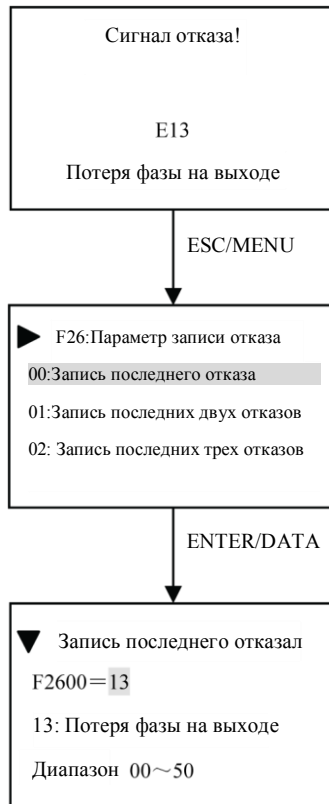


Рис.С-7 Состояние запроса отказов

### С.4 Пульт с одним LED дисплеем и цифровым потенциометром

Тип локального пульта с одним дисплеем и цифровым потенциометром:  
EN-LED3-D.

#### С.4.1 Схема пульта

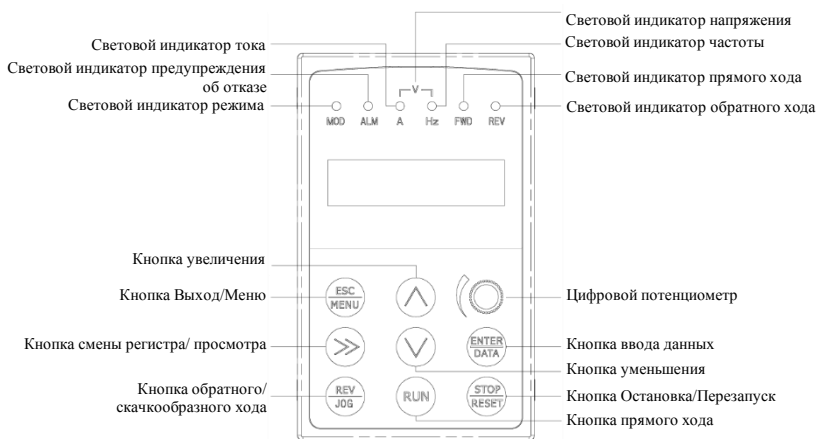


Рис.С-8 Схема пульта управления EN-LED3-D

#### С.4.2 Описание функций пульта управления. Знаковый LED индикатор тлеющего разряда и световые индикаторы

Пульт с одним LED дисплеем и цифровым потенциометром состоит из 5-значного индикатора тлеющего разряда, 8 кнопок и цифрового потенциометра.

Больше сведений об определениях функций 8 кнопок пульта управления, знакового LED индикатора тлеющего разряда и световых индикаторов, можно найти в "Описании функций пульта управления" в Главе 5.

Описание функции цифрового потенциометра: имеет ту же функцию, что и кнопки увеличения и уменьшения, поворот влево означает уменьшение, поворот вправо - увеличение.



Note

1. Пульт EN-LED3-D отличается от пульта стандартной конфигурации EN-LED1 размещением кнопок, обратите внимание на размещение кнопок при использовании EN-LED3-D
2. Пульт управления EN-LED3-D отличается от других пультов способом разблокирования,

разблокировка пульта EN-LED3-D производитсяжатием кнопки  более, чем на 2 секунды.

### С.5 Коммуникационный компонент

Максимальное электрическое расстояние между пультами управления EN-LED1, EN-LED2, EN-LCD1, EN-LED3-D и локальным преобразователем 2м.

Между преобразователем и дистанционным пультом EN-LCD2 применяется способ передачи данных RS485, для их соединения необходим только обычный кабель, а их максимальное электрическое расстояние может быть 1000м. когда передача данных друг другу осуществляется в режиме основной-вспомогательный, а именно: дистанционный пульт берется как основное устройство, а преобразователь как вспомогательное. Разъемы соединительного кабеля сделаны с кварцевыми наконечниками для легкости обслуживания. Питание требует внешней проводки пользователем, диапазон напряжения от 10В до 24В, требуемый ток 150мА, для соединения необходим медный кабель 1мм<sup>2</sup> с ПВХ изоляцией.

Дистанционный пульт может осуществлять следующие функции:

- (1) Управление ходом, остановкой, скачкообразным ходом, перезапуск при сбое, изменение заданной частоты, изменение параметров функций и направления хода вспомогательного устройства.
- (2) Может идентифицировать тип вспомогательного устройства. Может контролировать текущую частоту, заданную частоту, выходное напряжение, выходной ток, аналоговый отклик обратной связи, установки аналоговой обратной связи и значения внешнего счетчика вспомогательного устройства.

## Приложение D Плата расширения коммуникации

## D.1 Выбор коммуникационной платы:

На данный момент существуют 4 вида карт передачи данных, из которых можно выбрать:

№	Тип	Описание	Примечание
1	EN-PR01	Карта передачи данных PROFIBUS-DP (используется при мощностях до 15кВт)	Опция
2	EN-PR02	Карта передачи данных PROFIBUS-DP (используется при мощностях выше 15кВт)	Опция
3	EN-CAN1	Карта передачи данных CANopen	Опция
4	EN-CAN2	Карта передачи данных CANlink	Опция

## D.2 Коммуникационная плата PROFIBUS-DP

## D.2.1 PROFIBUS. Введение

(1) PROFIBUS (сокращение от Process Field Bus - шина технологического оборудования), PROFIBUS – международный и открытый промышленный стандарт шины, независимый от производителя. Он может поддерживаться многими производителями оборудования, имеет хорошую совместимость. Широко используется в автоматизации производства, процессе автоматизации промышленности, и других отраслях строительства, транспортировки, автоматизации электроснабжения.

(2) PROFIBUS может осуществлять обмен данными между всеми видами элементов автоматизации, когда все оборудование может обмениваться информацией через один и тот же порт, но с различной скоростью передачи данных. Поэтому PROFIBUS предлагает выбор различных скоростей передачи данных, что осуществляется за счет типов PROFIBUS-DP (с распределенной периферией), PROFIBUS-PA, PROFIBUS-FMS.

(3) Первый уровень PROFIBUS (RS485) осуществляет сбалансированную передачу данных, один сегмент шины проводится экранированной витой парой, оба конца сегмента имеют согласующий резистор. Режим передачи данных полудуплексный, асинхронный, на базе синхронного обмена данных без пробелов, физический уровень поддерживает волокна, пакет данных 11, скорость передачи данных: 9.6Кбит/с-12Мбит/с.  
Диапазон длины шины от 100 до 1200 метров

(4) Между последовательными потоками одного уровня контроллера и ПК (процедура передачи маркера), убедитесь в адекватной возможности для решения своих задач связи в заданное время. Объедините ПЛК и ПК с простой формулой разделения портов входа/выхода, вам нужно быстро и с минимальными служебными данными протокола (программа ведущий-ведомый).

D.2.2 Внешняя форма PROFIBUS-DP и описание определений терминала

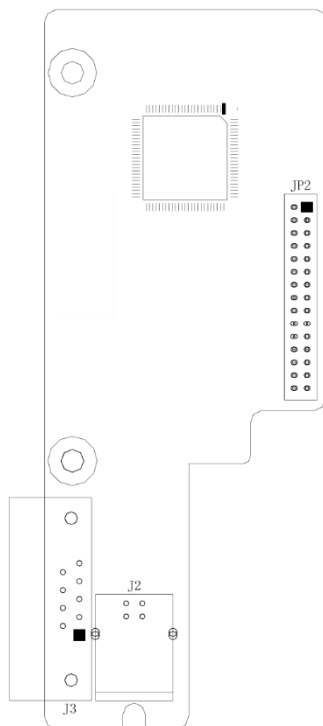
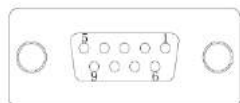


Рис. D-1 Габаритный чертёж PROFIBUS-DP

Таблица D-1 Описание функций терминала

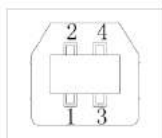
Символ разъема	Название	Описание	Примечание
J2	Наконечник переходника USB-формы	Заводское USB соединение и распределение по кабелям переходника DB9	Используйте с частотными преобразователями мощностью до 15кВт
J3	Порт передачи данных DB9	Интерфейс сигнала передачи данных, 9-выводный DB9-мама.	Используйте с частотными преобразователями мощностью более 15кВт
JP2	Стыковочный разъем на плате	Когда вы устанавливаете этот разъем, стыкуйте его с главной платой управления CN2	

(1) Разъем J3 Определение выводов:



Данные PIN	Определение	Данные PIN	Определение
1	пустой бит	6	VCC
2	пустой бит	7	пустой бит
3	Сигнал связи A	8	Сигнал связи B
4	пустой бит	9	пустой бит
5	GND	-	-

(2) Разъем J2 Определение выводов:



Данные PIN	Определение	Данные PIN	Определение
1	Сигнал связи A	3	GND
2	Сигнал связи B	4	VCC

(3) переключатель J2, проводка

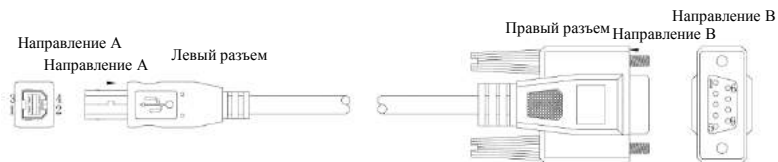


Table D-2 Данные выводов (PIN) левого и правого разъема

Данные PIN левого разъема	Данные PIN правого разъема	Данные PIN левого разъема	Данные PIN правого разъема
-	1	4	6
-	2	-	7
1	3	2	8
-	4	-	9
3	5	-	-

### D.3 Коммутационная плата CANopen

#### D.3.1 CANopen. Введение

CANopen является элементом архитектуры контроллерной сети (Controller Area Network, CAN) в части высокоуровневых коммутационных соглашений, включая суб-суб-соглашения и соглашения коммутационного оборудования, часто используемые во встроенных системах, в промышленном управлении обычно используют промышленные сети. CANopen внедряет на уровне сети и выше соглашения модели OSI. Стандарт CANopen включает схему адресации и несколько небольших суб-соглашений.

#### D.3.2 Модель оборудования

Соглашение коммутации с другими модулями обработки передачи данных и коммутации сетевых устройств, требующих запуска и перезапуска устройств, имеет управление машиной состояний. Машина состояний включает: Включение, Предварительные операции, Операции, Остановку.

#### D.3.3 Словарь объектов

Словарь объектов (OD: Object Dictionary) – это упорядоченная группа объектов; каждый объект использует значение индекса из 16 рассмотренных для того, чтоб разрешить доступ к структуре данных отдельного элемента, при определении из восьми под-индексов.

#### D.3.4 Передача данных

- (1)Объекты передачи данных: пакеты управления, сервисные объекты данных (SDO), объекты обработки данных (PDO), предопределенные пакеты или объекты специальных функций
- (2)Модель передачи данных: модель ведущий/ведомый, модель клиент/сервер, модель производитель/потребитель

#### D.3.5 Соглашения

- (1) Соглашение NMT (network management, сетевое управление): определение состояния соглашения команд изменения машины состояний (таких как запуск и остановка оборудования), для обнаружения начальной нагрузки дистанционного устройства и сценариев отказа.
- (2) Соглашение Heartbeat (контроля тактирования): наблюдать и проверять корректность работы узлов сети.
- (3) Соглашение SDO: между устройствами, передающими большие объемы низкоприоритетных данных, обычно используется для конфигурирования устройств в сети CANopen.
- (4) Соглашение PDO: для передачи данных используется 8 байт и менее, предустановленное соглашение отсутствует (что означает, что данные не были предопределены).



## D.3.6 Описание формы и определений разъемов CANopen

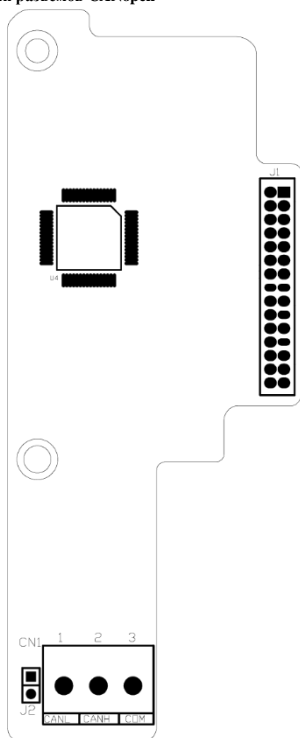


Рис. D-2 Габаритный чертеж CANopen

Таблица D-3 Описание функций терминала

Символ разъема	Название	Описание	Примечание
CN1	Разъем для коммутации проводки	Для клиентского устройства, подсоединенного к шине CAN	
J1	Сигнальный порт	Устанавливайте штекер разъема в главную плату управления CN2	
J2	Вход доступа терминального резистора	Подключите J2, затем подсоедините к шине терминальный резистор	

(1) Определение выводов CN1

Данные PIN	Определение	Данные PIN	Определение
1	сигнал CANL	3	COM
2	сигнал CANH	-	-

#### D.4 Коммуникационная плата CANlink

##### D.4.1 Введение - CANlink

Плата CANlink физического уровня является шиной локальной сети интеллектуальных контроллеров, и поддерживает только контроллерную сеть CAN2.0B с расширенным кадром. Так как управляющий сигнал с платы CANlink, подключенной напрямую к основному пульту, по сравнению с платой CANOPEN, с высоким к.п.д. передачи, оперативность, устойчивость и другие характеристики, максимальная скорость передачи 1 Мбит/с. Передача данных от шины локальной сети контроллеров (CAN) с использованием дифференциального сигнала, с сильным противопомеховой, дальность передачи и другие характеристики, коммуникационная скорость ниже 5 кбит/с, самая дальняя досягаемость 10 км, на скорости передачи в бодах на 1 Мбит/с до 30 м.

Протокол CANlink - протоколы самоидентификации, поддерживает модификации и контроль параметров инвертирующего терминала.

##### D.4.2 Конфигурация платы CANlink и описание характеристик терминала

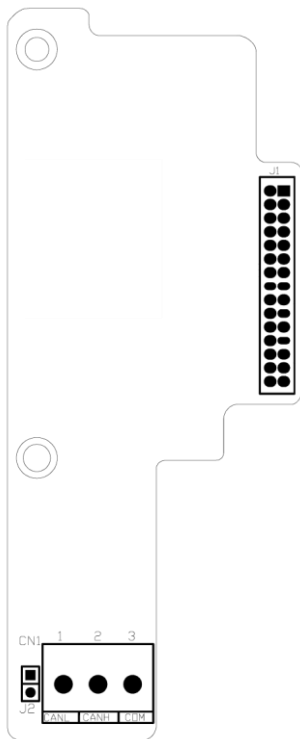


Рис. D-3 Размеры CANlink

Таблица D-4 Описание функции

Номер терминала	Название	Описание	Комментарий
CN1	Проводка коммуникационной связи терминала	Посредством клиентского устройства, подключаемого к плате локальной сети контроллеров связи CAN	
J1	сигнальный порт	Когда Вы устанавливаете этот разъем, стыкующийся с главным пультом управления CN2	
J2	Вход для доступа к	Подключить J2, затем оконечный резистор	

	оконечному резистору	подключить к плате	
--	----------------------	--------------------	--

(1) Определение контакта CN1.

Данные PIN	Определение	Данные PIN	Определение
1	Сигнал CANL	3	COM
2	Сигнал CANH	-	-

Приложение Е Плата расширения универсального кодирующего устройства

**Е.1 Выбор платы расширения кодирующего устройства:**

Плата расширения универсального кодирующего устройства (плата PG), в качестве используемой опции, является необходимой опцией для преобразователя управления вектором закрытого контура.

№ п/п	Модель	Описание	Комментарий
1	EN-PG01	Плата PG ввода дифференциатора, входной сигнал кодирующего устройства, не изолированный (соответствующий для машины всех серий)	Оptionальный
2	EN-PG02	Плата PG ввода дифференциатора, входной сигнал кодирующего устройства через изоляцию оптрона, более сильная противомеховая характеристика (соответствующий для машины всех серий)	Оptionальный

**Е.2 Конфигурация платы PG и описание характеристик**

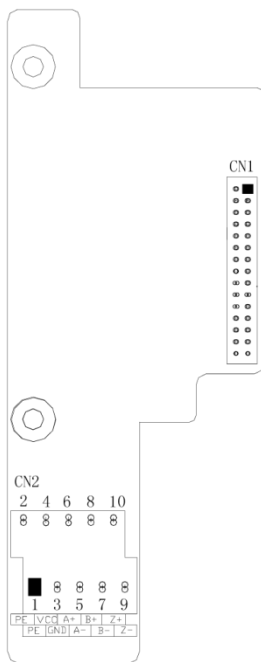


Рис.Е-1 Чертеж по габаритным размерам В-PG01, В-PG02

Таблица Е-1 Описание функции терминала

Номер терминала	Наименование	Описание	Комментарий
CN1	Пульт и торцевой разъем пульта	При установке разъема и главного пульта управления подключении CN2	
CN2	Пользовательский интерфейс	Использование кодирующего устройства	

## (1) Характеристики терминала CN2

Данные PIN	Маркировка терминала	Описание
1	PE	Экранирующий терминал
2	PE	Экранирующий терминал
3	GND	Источник питания (заземление B-PG01 и заземление панели управления соединяются. Заземление B-PG02 и заземление изоляции панели управления)
4	VCC	Обеспечить подачу питания 5 В/300 мА к периферии
5	A-	Выходной сигнал кодирующего устройства А отрицательный
6	A+	Выходной сигнал кодирующего устройства А положительный
7	B-	Выходной сигнал кодирующего устройства В отрицательный
8	B+	Выходной сигнал кодирующего устройства В положительный
9	Z-	Выходной сигнал кодирующего устройства Z отрицательный
10	Z+	Выходной сигнал кодирующего устройства Z положительный

## (2) Характеристики платы PG:

Пользовательский интерфейс	Таблица терминалов
Зазор	3,81 мм
Максимальная рабочая частота	500 кГц
Амплитуда входного сигнала дифференциатора	≤7 В

**Приложение F Тормозное устройство и тормозное сопротивление**

**F.1 Тормозное устройство и тормозное сопротивление**

Энергия электрического потенциала двигателя обратно нагружает емкость преобразователя, если скорость двигателя будет убывать слишком быстро или слишком быстрой будет нагрузка моторных колебаний при работающем преобразователе, что резко увеличит напряжение на энергетические модули и повредит преобразователь. Преобразователь будет управлять этим в соответствии с объемом загрузки и рабочими характеристиками. Вам понадобится только подключить внешнее тормозное сопротивление для осуществления своевременного разряда энергии, когда необходима функция торможения. Подключить сопротивление внешней цепи - своего рода режим торможения с потреблением энергии, поскольку вся энергия расходуется за счет тормозного сопротивления.

ESQ600-2S0037, ESQ600-4T0007G/0015P 'ESQ600-4T0150G/0185P был конфигурирован встроенный модуль торможения для ESQ600-2S0004' ESQ600-2S0022, ESQ600-4T0185G/0220G 'ESQ600-4T0550G/0750P, встроенный модуль торможения является опциональным.

При необходимости функции торможения подключить внешнее тормозное сопротивление согласно нижеприведенной таблицы.

**Конфигурационная таблица тормозящего модуля и конфигурации тормозного резистора, а также ограниченного тормозного резистора**

Тип преобразователя частоты	Встроенный модуль торможения	Встроенный тормозной резистор	Дополнительный тормозной резистор	Количество	Мощность тормозного резистора (степень торможения 50 %)	Мощность тормозного резистора (степень торможения 10 %)
ESQ600-2S0004	Оptionальный	无	≥150 Ω	1 шт.	≥1 кВт	≥200 Вт
ESQ600-2S0007	Оptionальный	无	≥100 Ω	1 шт.	≥1,5 кВт	≥250 Вт
ESQ600-2S0015	Оptionальный	无	≥70 Ω	1 шт.	≥2 кВт	≥400 Вт
ESQ600-2S0022	Оptionальный	无	≥50 Ω	1 шт.	≥3 кВт	≥600 Вт
ESQ600-2S0037	Встроенный	无	≥30 Ω	1 шт.	≥5 кВт	≥1 кВт
ESQ600-4T0007G/0015P	Встроенный	нет	≥300 Ω	1 шт.	≥1 кВт	≥250 Вт
ESQ600-4T0015G/0022P	Встроенный	нет	≥300 Ω	1 шт.	≥1 кВт	≥250 Вт
ESQ600-4T0022G/0037P	Встроенный	нет	≥300 Ω	1 шт.	≥1 кВт	≥250 Вт
ESQ600-4T0037G	Встроенный	нет	≥125 Ω	1 шт.	≥2 кВт	≥400 Вт
ESQ600-4T0055P	Встроенный	нет	≥125 Ω	1 шт.	≥2 кВт	≥400 Вт
ESQ600-4T0055G/0075P	Встроенный	нет	≥80 Ω	1 шт.	≥3,8 кВт	≥750 Вт
ESQ600-4T0075G/0110P	Встроенный	нет	≥80 Ω	1 шт.	≥3,8 кВт	≥750 Вт
ESQ600-4T0110G/0150P	Встроенный	нет	≥50 Ω	1 шт.	≥5кВт	≥1 кВт
ESQ600-4T0150G/0185P	Встроенный	нет	≥40 Ω	1 шт.	≥7,5 кВт	≥1,5 кВт
ESQ600-4T0185G/0220P	Оptionальный	нет	≥27 Ω	1 шт.	≥9 кВт	≥1,8 кВт
ESQ600-4T0220G/0300P	Оptionальный	нет	≥22 Ω	1 шт.	≥11 кВт	≥2,2 кВт
ESQ600-4T0300G/0370P	Оptionальный	нет	≥19 Ω	1 шт.	≥15 кВт	≥3 кВт
ESQ600-4T0370G/0450P	Оptionальный	нет	≥16,8 Ω	1 шт.	≥18,5 кВт	≥3,7 кВт
ESQ600-4T0450G/0550P	Оptionальный	нет	≥13 Ω	1 шт.	≥22 кВт	≥4,5 кВт
ESQ600-4T0550G/0750P	Оptionальный	нет	≥1 Ω	1 шт.	≥28 кВт	≥5,5 кВт

