 Система менеджмента качества
сертифицирована по ISO 9001:2000

Преобразователь частоты серии **ES012**

Инструкция по эксплуатации

www.softstarter.ru

Во избежание не гарантийного выхода из строя преобразователя частоты и (или) повреждения приводимого оборудования перед установкой и эксплуатацией преобразователя рекомендуем внимательно ознакомиться с настоящей инструкцией

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Техника безопасности и общие сведения.....	5
1.1 Техника безопасности.....	5
1.2 Область применения.....	6
1.3 Важные замечания по эксплуатации.....	6
1.4 Указания по утилизации.....	8
2. Общие сведения.....	9
2.1 Осмотр преобразователя частоты при получении.....	9
2.2 Расшифровка условного обозначения преобразователя частоты.....	9
2.3 Пояснения по шильдику.....	9
2.4 Номинальные параметры преобразователей частоты.....	10
2.5 Внешний вид преобразователя частоты и наименование его составных частей.....	11
2.6 Габаритные размеры и вес брутто.....	12
2.7 Габаритные размеры пультов управления и их посадочных мест.....	14
2.8 Технические характеристики и спецификация.....	15
3. Установка и электромонтаж.....	17
3.1 Указания по монтажу и требования к месту установки.....	17
3.2 Демонтаж и монтаж составных частей.....	18
3.2.1 Демонтаж и монтаж пульта управления.....	18
3.2.2 Демонтаж и монтаж металлической и пластмассовой крышек.....	18
3.3 Важные указания по подключению.....	19
3.4 Подключение силовых кабелей.....	20
3.4.1 Схема подключения преобразователя частоты и дополнительных устройств.....	20
3.4.2 Рекомендуемые параметры дополнительного оборудования и проводников.....	22
3.4.3 Подключение силовых кабелей.....	23
3.5 Схема подключения преобразователя частоты.....	24
3.6 Подключение цепей управления.....	25
3.6.1 Расположение и функции клемм и перемычек.....	25
3.6.2 Пояснения к плате процессора.....	26
3.6.3 Разводка клемм аналогового входа/выхода.....	29
3.6.4 Разводка выводов интерфейса.....	31
3.7 Руководство по монтажу. Защита от помех.....	33
3.7.1 Снижение помех.....	33
3.7.2 Подключение силовых кабелей и заземления.....	35
3.7.3 Взаимосвязь между длиной проводки и утечками тока, меры противодействия.....	35
3.7.4 Работа в непосредственной близости от электромагнитных коммутирующих устройств.....	36
4. Запуск и работа с преобразователем частоты.....	37
4.1 Запуск преобразователя частоты.....	37

4.1.1 Способы управления.....	37
4.1.2 Способы установки частоты.....	37
4.1.3 Состояния преобразователя частоты.....	37
4.1.4 Рабочий режим.....	38
4.2 Работа под управлением пульта.....	40
4.2.1 Вид пульта управления.....	40
4.2.2 Описание работы пульта управления.....	40
4.2.3 Дисплей и светодиодные индикаторы.....	41
4.2.4 Режимы дисплея пульта управления.....	41
4.2.5 Работа с пультом.....	44
4.3 Подача питания.....	48
4.3.1 Проверка перед подачей питания.....	48
4.3.2 Первая подача питания.....	48
5. Таблица параметров.....	49
5.1 Используемые обозначения.....	49
5.2 Таблицы параметров.....	49
6. Подробное описание параметров и задаваемых ими функций.....	71
6.1 Группа основных параметров рабочего режима F0.....	71
6.2 Группа параметров пуска, останова и замедления F1.....	76
6.3 Группа вспомогательных параметров F2.....	78
6.4 Параметры управления работой по обратной связи F3.....	86
6.5 Группа параметров простых функций программируемого логического контроллера F4.....	93
6.6 Группа параметров, относящихся к терминалам F5.....	97
6.7 Группа специальных параметров режима плавающей частоты F6.....	108
6.8 Группа параметров установки частоты F7.....	111
6.9 Группа параметров, связанных с двигателем и векторным режимом управления F8.....	113
6.10 Группа параметров, связанных с защитными функциями F9.....	114
6.11 Группа параметров, связанных с регистрацией ошибок Fd.....	117
6.12 Группа параметров паролей и производителя FF.....	118
7. Поиск и устранение неисправностей.....	119
7.1 Возможные неисправности и способы их устранения.....	119
7.2 Просмотр записей об ошибках.....	122
7.3 Перезагрузка после ошибки.....	123
8. Техническое обслуживание.....	124
8.1. Периодическое техническое обслуживание.....	124
8.2. Осмотр и замена деталей, особо подверженных повреждению.....	125
8.3. Гарантии производителя.....	126
8.4. Хранение.....	127
9. Дополнительное оборудование.....	128
9.1 Пульт дистанционного управления.....	128
9.2 Кабель связи пульта дистанционного управления.....	129
10. Примеры применения.....	130

10.1 Работа с обычным регулированием скорости	130
10.1.1 Основная схема подключения.....	130
10.1.2 Установка основных параметров.....	130
10.1.3 Реализованные функции.....	130
10.1.4 Область применения.....	130
10.2 Управление работой с помощью терминалов.....	131
10.2.1 Схема подключения.....	131
10.2.2 Установка параметров.....	131
10.2.3 Реализованные функции.....	131
10.2.4 Область применения.....	131
10.3 Управление работой механизмов с многоступенчатой скоростью.....	132
10.3.1 Установка параметров.....	132
10.3.2 Схема подключения.....	132
10.3.3 Реализованные функции.....	132
10.3.4 Область применения.....	133
10.4 Система управления с обратной связью.....	134
10.4.1 Установка параметров.....	134
10.4.2 Схема подключения.....	134
10.4.3 Реализованные функции.....	134
10.4.4 Область применения.....	134
10.5 Система последовательного действия.....	135
10.5.1 Схема подключения.....	135
10.5.2 Установка параметров.....	135
10.5.3 Описание работы.....	135
10.5.4 Область применения.....	135
11. Устройства для динамического торможения.....	136
11.1 Тормозные резисторы.....	136
Приложение 1. Протокол связи серийного порта RS485.....	138
1.1 Общий обзор.....	138
1.2 Содержание протокола и его описание.....	138
1.2.1 Построение сети связи.....	138
1.2.2 Режим связи.....	138
1.2.3 Режим переноса.....	139
1.2.4 Формат данных командного фрейма.....	139
1.2.5 Пояснения и описание формата.....	140
1.2.6 Список команд протокола.....	142

ВВЕДЕНИЕ

Компания «Эффективные Системы» благодарит Вас за выбор многофункционального универсального преобразователя частоты серии ES012.

Серия преобразователей частоты ES012 удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к современным преобразователям частоты для общепромышленного привода и привода с «вентиляторной» нагрузкой. Преобразователи частоты серии ES012 способны создавать повышенный крутящий момент и обеспечивать высокую точность управления в широком диапазоне частот. ES012 отвечает всем основным запросам потребителя и требованиям современного промышленного оборудования, таким как работа под управлением встроенного программируемого логического контроллера, управление и контроль с помощью многофункциональных программируемых входов и выходов, удаленное управление с дистанционного пульта или через интерфейс RS485, а так же имеет многие другие специальные функции.

Для того чтобы в полной мере использовать все возможности, предоставляемые данным высоко интеллектуальным оборудованием, прежде чем приступить к монтажу, настройке и вводу преобразователя частоты в эксплуатацию внимательно ознакомьтесь с настоящей Инструкцией. По мере совершенствования оборудования наша компания оставляет за собой право вносить изменения в данную Инструкцию по эксплуатации без каких бы то ни было дополнительных уведомлений. Самая свежая версия Инструкции всегда доступна на сайте www.softstarter.ru.





Надеемся, Вы останетесь довольны качеством и функциональностью наших изделий.

1. Техника безопасности и общие сведения

В целях обеспечения безопасной работы Вашего персонала и оборудования внимательно ознакомьтесь с данной главой, прежде чем приступать к работе с преобразователем частоты (преобразователем, ПЧ).

1.1 Техника безопасности

В данной инструкции по эксплуатации используются четыре вида условных обозначений, в том числе имеющих отношение к безопасности:

-  **Замечание** Этот знак означает, что на данный пункт необходимо обратить особое внимание.
-  **Примечание** Этот знак выделяет полезную информацию.
-  **Внимание** Этот знак означает, что при несоблюдении требований данного пункта могут иметь место травмы или повреждение оборудования.
-  **Опасность** Этот знак означает, что при несоблюдении требований данного пункта может иметь место летальный исход, серьезная травма или значительный имущественный ущерб.

Запрещено подключать выводы U, V, W к источнику питания, это приведет к выходу преобразователя частоты из строя.

Не закорачивайте выводы P- и P+, иначе преобразователь частоты будет поврежден.

Не устанавливайте преобразователь частоты на горючие материалы, это может привести к возгоранию.

Не помещайте преобразователь частоты во взрывоопасные среды, это может привести к взрыву.

После подключения электропроводки заизолируйте оголенные концы проводов, в противном случае останется опасность поражения электрическим током.

Не работайте с преобразователем частоты, подключенным к источнику питания, не предпринимайте соответствующих мер безопасности ввиду опасности поражения электрическим током.

Заземляющая клемма преобразователя частоты должна быть надежно соединена с заземляющим проводником.

Не снимайте кожух и не производите монтаж/демонтаж преобразователя частоты, подключенного к источнику электропитания. Работы можно производить не ранее чем через 10 минут после обесточивания преобразователя частоты.

Монтаж должен проводиться только квалифицированным персоналом.

Запрещается оставлять какие-либо проводящие предметы внутри преобразователя частоты, это может привести к поражению электрическим током и/или повреждению преобразователя.

Если преобразователь частоты хранился более двух лет, при первой подаче электропитания при помощи регулятора напряжения напряжение следует повышать постепенно, в противном случае существует опасность поражения электрическим током и/или повреждения преобразователя.



Опасность



Замечание

Запрещено подавать сигналы переменного тока напряжением 220В к любым сигнальным выводам преобразователя кроме TA, TB, TC, это может вызвать его повреждение.

Если преобразователь частоты имеет внешние повреждения или на нем отсутствуют некоторые детали, не подключайте и не включайте его, поскольку существует опасность возгорания или травмирования персонала.

Перед тем как монтировать преобразователь частоты, убедитесь, что место установки прочное, в противном случае существует опасность травмирования персонала и порчи имущества в случае падения преобразователя.

1.2 Область применения

Данный преобразователь частоты может использоваться только с асинхронными трехфазными двигателями переменного тока общепромышленного назначения.

При использовании преобразователя частоты с устройствами, представляющими опасность, действуйте крайне осторожно и при необходимости проконсультируйтесь с производителем или поставщиком.

Данный преобразователь частоты относится к устройствам управления общепромышленными двигателями. При использовании на опасном оборудовании или объекте принимайте во внимание меры обеспечения безопасности на случай выхода преобразователя частоты из строя.

1.3 Важные замечания по эксплуатации

Преобразователь частоты серии ES012 является преобразователем с автономным инвертором напряжения, поэтому несколько повышенные температура, шумы и вибрации электродвигателя по сравнению с работой от источника питания являются обычным явлением.

При необходимости продолжительной работы с постоянным моментом на малой скорости используйте специальный двигатель для частотно-регулируемого привода. При использовании общепромышленного асинхронного двигателя переменного тока для работы на малых скоростях необходимо контролировать температуру двигателя или обеспечить принудительное охлаждение.

Механические устройства, требующие постоянной смазки, такие как коробки передач и редукторы, могут выйти из строя вследствие долгой работы на низких скоростях из-за недостаточной подачи смазочной жидкости. Заранее примите меры, необходимые для достаточной смазки таких механизмов.

При работе двигателя на скоростях выше номинальной могут повышаться вибрация и уровень шума электродвигателя. Также необходимо заранее проверить допустимый диапазон скоростей подшипников двигателя и механического привода.

При работе с подъемными механизмами и нагрузками с большой инерцией преобразователь частоты может часто отключаться из-за перегрузок по току или перенапряжений. Для обеспечения нормальной работы оснастите его соответствующими тормозным блоком и тормозными резисторами.

Преобразователь частоты должен включаться/выключаться с пульта управления или другим допустимым способом. Запрещено включать/выключать преобразователь частоты при помощи входного силового электрического коммутатора, например магнитного кон-

тактора, поскольку это приведет к выходу преобразователя частоты из строя.

На определенных частотах в приводе может возникать механический резонанс, во избежание этого при настройке преобразователя запретите резонансные частоты.

Перед использованием преобразователя частоты убедитесь, что напряжение питания находится в разрешенном диапазоне, в противном случае подстройте напряжение или закажите преобразователь частоты специального исполнения.

При работе на высоте свыше 1000 м не используйте преобразователь частоты на полную мощность, запас по току должен составлять 10% от номинального тока преобразователя на каждые 1500 м высоты над уровнем моря.

Перед первым пуском электродвигателя или перед пуском электродвигателя после длительного простоя проверьте его изоляцию мегаомметром с тестовым напряжением 500 В согласно методу, приведенному на Рис. 1-1. Сопротивление изоляции должно быть не менее 5 МОм, иначе преобразователь частоты может выйти из строя.

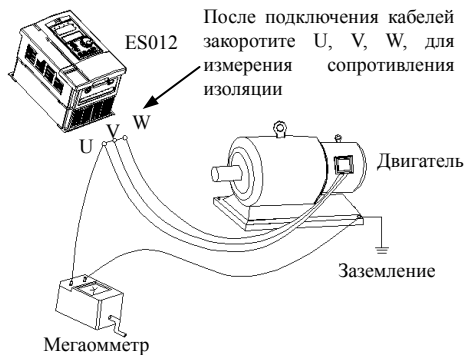


Рис. 1-1 Измерение сопротивления изоляции двигателя

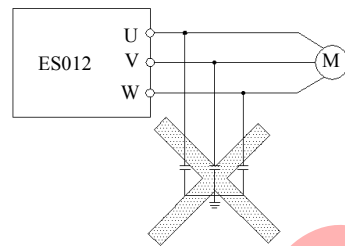


Рис. 1-2 Установка конденсаторов на выходе преобразователя частоты запрещена

Не используйте конденсаторные компенсирующие устройства для улучшения коэффициента мощности, грозозащитные сопротивления и т.п., это может привести к неправильному функционированию преобразователя частоты или повреждению его компонентов (см. Рис. 1-2).

Реализованные в преобразователе частоты защиты обеспечиваются не использованием преобразователя как таковым, а ПРАВИЛЬНЫМ использованием преобразователя, т.е. выполнением всех рекомендаций, приведенных в настоящей Инструкции по эксплуатации.

При работе с большими выходными токами, при частых пусках двигателя и перегрузках происходит нагрев кристаллов силовых модулей. Температура кристаллов может превысить предельно допустимую (150-175°C), в этом случае начнется их разрушение. Ни одна из защит не в состоянии напрямую контролировать температуру кристаллов и не способна защитить их от перегрева. Поэтому обеспечить безаварийную эксплуатацию преобразователя в течение многих лет возможно только путем его правильного выбора исходя из рабочего значения тока электродвигателя, правильной схемы подключения,

правильной установки дополнительного оборудования, грамотных настройки и эксплуатации.

Преобразователи частоты серии ES012 являются сложным электронным оборудованием, поэтому ввод в эксплуатацию и обслуживание должны производиться специалистами. Неграмотная эксплуатация преобразователя, несмотря на реализованные защиты, может вывести его из строя, привести к имущественному ущербу или стать причиной травм обслуживающего персонала.

Недопонимание каких-либо вопросов, связанных с подключением, настройкой, эксплуатацией преобразователя частоты не является оправданием при рекламациях. Производитель не несет ответственности за последствия неграмотных подключения, настройки и эксплуатации преобразователя.

1.4 Указания по утилизации

Утилизируйте преобразователь частоты как промышленные отходы.

Не сжигайте преобразователь частоты, поскольку при этом внутри него могут взорваться электролитические конденсаторы, а пластмассовые и резиновые компоненты при сгорании могут выделять ядовитый газ.

2. Общие сведения

2.1 Осмотр преобразователя частоты при получении

Проверьте, не был ли преобразователь частоты поврежден при транспортировке.

Убедитесь, что номинальные характеристики преобразователя частоты соответствуют Вашему заказу.

Наша продукция проходит строгий контроль качества в процессе производства. В случае повреждения оборудования при перевозке просьба незамедлительно связаться с производителем или поставщиком.

2.2 Расшифровка условного обозначения преобразователя частоты

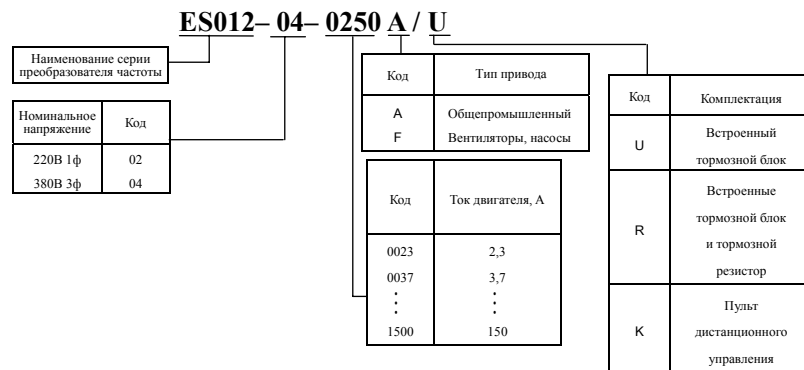


Рис. 2-1 Структура условного обозначения



Если к преобразователю частоты не предъявляются особых требований, код после «/» можно игнорировать.

Примечание

2.3 Пояснения по шильдику

На шильдике, изображенном на рисунке 2-2, указываются тип и номинальные значения параметров преобразователя. Шильдик располагается на преобразователе частоты в нижней части правой боковой стенки, если смотреть со стороны лицевой панели.



Рис. 2-2 Шильдик

2.4 Номинальные параметры преобразователей частоты

Таблица 2-1 Параметры

Модель преобразователя частоты (A: для общепромышленных приводов; F: для вентиляторов и циркуляционных насосов)	Номинальная мощность, кВт	Номинальный выходной ток, А	Мощность двигателя, кВт	
ES012-02-0030	—	1,1	3	0,4
ES012-02-0047	—	1,8	4,7	0,75
ES012-02-0075	—	2,8	7,5	1,5
ES012-02-0100	—	3,8	10	2,2
ES012-04-0023A	ES012-04-0023F	1,5	2,3	0,75
ES012-04-0037A	ES012-04-0037F	2,4	3,7	1,5
ES012-04-0050A	ES012-04-0050F	3,3	5,0	2,2
ES012-04-0085A	ES012-04-0085F	5,6	8,5	3,7
ES012-04-0130A	ES012-04-0130F	8,6	13	5,5
ES012-04-0170A	ES012-04-0170F	11	17	7,5
ES012-04-0250A	ES012-04-0250F	17	25	11
ES012-04-0330A	ES012-04-0330F	21,7	33	15
ES012-04-0390A	ES012-04-0390F	25,7	39	18,5
ES012-04-0450A	ES012-04-0450F	29,6	45	22
ES012-04-0600A	ES012-04-0600F	39,5	60	30
ES012-04-0750A	ES012-04-0750F	49,4	75	37
ES012-04-0910A	ES012-04-0910F	60	91	45
ES012-04-1120A	ES012-04-1120F	73,7	112	55
—	ES012-04-1500F	99	150	75

2.5 Внешний вид преобразователя частоты и наименование его составных частей

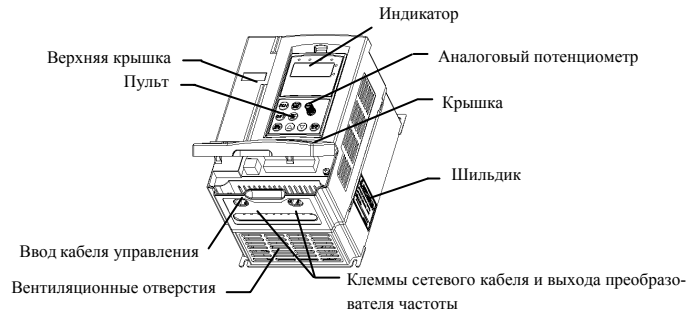


Рис. 2-3.а Внешний вид и наименование составных частей
ES012-02-0030 - ES012-04-0250F

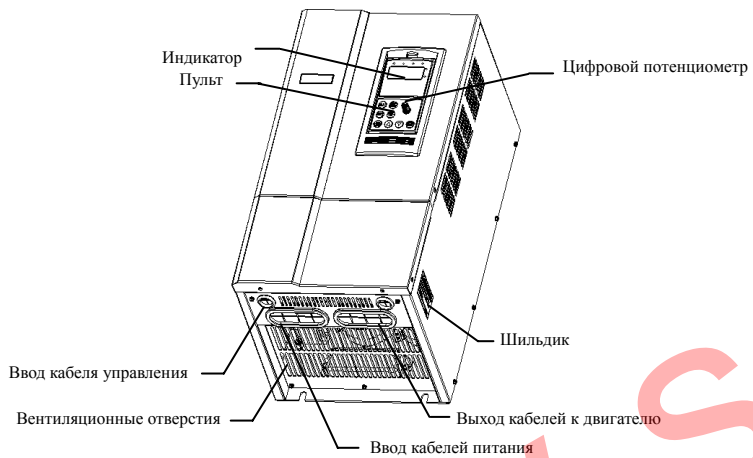


Рис. 2-3.б Внешний вид и наименование составных частей
ES012-04-0250A - ES012-04-1500F

2.6 Габаритные размеры и вес брутто

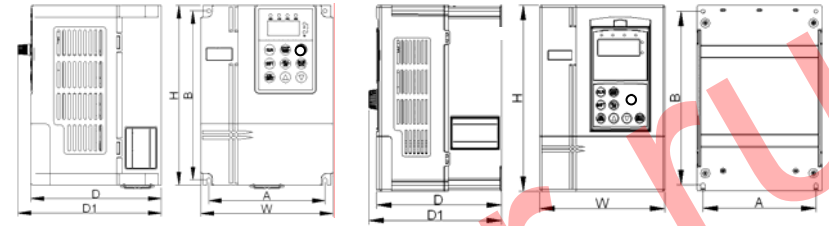


Рис.2-4.а Габаритные размеры

Рис.2-4.б Габаритные размеры

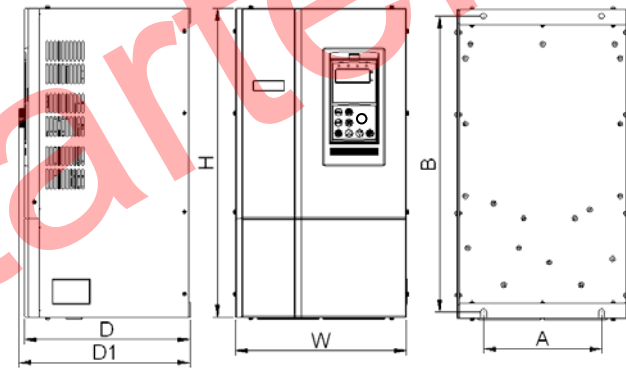


Рис. 2-4.в Габаритные размеры

Таблица 2-2 Габаритные и установочные размеры

Модель преобразователя частоты (А: общепромышленный; F: вентиляторы и насосы)	A, мм	B, мм	W, мм	H, мм	D, мм	D1, мм	Диаметр крепежного отверстия, мм	Вес брутто, кг	Рисунок
ES012-02-0030	110	160	125	170	123,2	135,5	4	1,5	2-4.а
ES012-02-0047									
ES012-02-0075									
ES012-04-0023F									
ES012-04-0023A									
ES012-04-0037F									
ES012-04-0037A									
ES012-04-0050F	140	215	155	230	155	164	5	3,5	2-4.б
ES012-02-0100									
ES012-04-0050A									
ES012-04-0085F									
ES012-04-0085A									
ES012-04-0130F	185	275	200	290	178	187	6	6,1	2-4.б
ES012-04-0130A									
ES012-04-0170F									
ES012-04-0170A									
ES012-04-0250F									
ES012-04-0250A									
ES012-04-0330F	180	440	260	460	252	261	9	18,5	2-4.в
ES012-04-0330A									
ES012-04-0390F									
ES012-04-0390A									
ES012-04-0450F									
ES012-04-0450A									
ES012-04-0600F									
ES012-04-0600A									
ES012-04-0750F	250	620	370	645	258	267	12	50,0	2-4.в
ES012-04-0750A									
ES012-04-0910F									
ES012-04-0910A									
ES012-04-1120F									
ES012-04-1120A									
ES012-04-1500F									

2.7 Габаритные размеры пультов управления и их посадочных мест

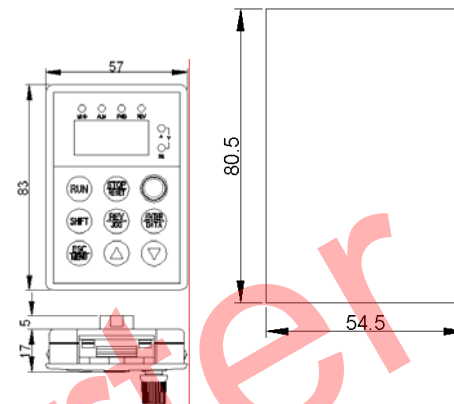


Рис. 2-5.а Габаритные размеры пульта ES-KB5 и его посадочного места

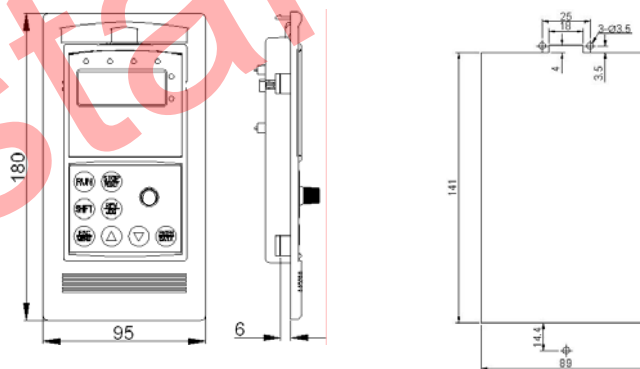


Рис. 2-5.б Габаритные размеры пульта ES-KB6 и его посадочного места

2.8 Технические характеристики и спецификация

Параметр		Описание	
Вход	Номинальное напряжение, частота	Трехфазное 380 В, 50/60 Гц; Однофазное 220 В, 50/60 Гц	
	Допустимый диапазон рабочего напряжения	Трехфазное напряжение: 320-460 В; Однофазное напряжение: 200-260 В	
Выход	Напряжение	Трехфазное тип 04: 0-380 В; тип 02: 0-220 В	
	Частота	0-400 Гц	
	Перегрузочная способность	Тип А: 150% номинального тока в течение 1 минуты, 200% номинального тока в течение 0,5 сек Тип F: 120% номинального тока в течение 1 минуты	
Характеристики управления	Режим управления	- Векторное управление - Управление по АЧХ (кривой U/f)	
	Глубина регулирования скорости	1: 100	
	Пусковой момент	150% номинального момента при частоте 1 Гц	
	Точность поддержания рабочей скорости	Не хуже $\pm 0,5\%$ от номинальной синхронной скорости	
	Точность задания частоты	Цифровая настройка: $\pm 0,01\%$ от максимальной частоты Аналоговая настройка: макс. частота $\times \pm 0,2\%$.	
	Разрешающая способность по частоте	Аналоговая настройка	0,1% от максимальной частоты
		Цифровая настройка	0,01 Гц
		Внешний импульс	0,5% от максимальной частоты
	Увеличение момента	Автоматическое увеличение момента, ручное увеличение момента 0,1 - 20,0%	
	Кривые АЧХ (напряжение/частота)	Произвольный выбор частоты в пределах диапазона 5-400 Гц, выбор между постоянным крутящим моментом, уменьшающимся крутящим моментом 1, уменьшающимся крутящим моментом 2, уменьшающимся крутящим моментом 3. Всего 4 типа кривых	
	Кривая пуска/торможения	Два режима: линейный пуск/торможение и S-образный пуск/торможение; 7 настроек времени пуска/торможения (мин/сек), максимальное время 6000 минут	
	Торможение	Динамическое торможение	Внутренний или внешний тормозной резистор
		Торможение постоянным током	Опциональный пуск/останов, действующая частота 0 - 15 Гц, действующее напряжение 0 - 15%, время действия 0 - 20,0 с
	Пульт-старт	Диапазон частоты импульсов: 0,50-50,00 Гц; время действия 0,1-60,0 сек	
	Работа с изменением скорости	Через внутренний программируемый логический контроллер или терминал управления	
Встроенный ПИД-регулятор	Позволяет организовать систему с управлением по обратной связи		
Автоматический режим энергосбережения	Автоматическая оптимизация АЧХ в зависимости от нагрузки с целью экономии электроэнергии		
Автоматическая регулировка напряжения	Удерживает выходное напряжение постоянным при изменении напряжения питания		
Автоматическое ограничение тока	Автоматически ограничивает выходной ток во избежание частых перегрузок по току, которые могут привести к отключению		
Режим	Способы управления	С пульта, от управляющих входов, по последовательному порту	

работы	Способы задания частоты	Цифровой, аналоговый, импульсный, по последовательному порту, комбинированный. Частота на выходе может быть задана в любое время любым из методов
	Импульсный выход	Импульсный выход сигнала прямоугольной формы частотой 0-20 кГц для вывода физических параметров, таких как заданная частота, выходная частота, и т.п.
	Аналоговый выход	2 аналоговых выхода, в т.ч. АО1 4-20 мА или 0-10 В и АО2 0-10 В для вывода физических параметров, таких как заданная частота, выходное напряжение, и т.п.
Пульт	Светодиодный дисплей	Может отображать заданную частоту, выходную частоту, выходное напряжение, выходной ток, и т.п. (всего 20 параметров)
	Блокировка клавиш	Блокировка всех или некоторых клавиш (аналоговый потенциометр не может быть заблокирован)
Функции защиты		Защита от перегрузки по току, от перенапряжения, от пропадания напряжения, от перегрева, от перегрузки, от пропадания фазы (дополнительная опция) и т.п.
Дополнительное оборудование		Тормозной блок с тормозными резисторами, пульт дистанционного управления, соединительный кабель для пульта дистанционного управления и т.п.
Окружающая среда	Эксплуатационная среда	В помещении, не подвергать воздействию прямых солнечных лучей, предусмотреть защиту от пыли, от коррозионных и горючих газов, от масляной взвеси, от пара, от брызг воды, от соли и т.п.
	Высота	Не выше 1000 м над уровнем моря
	Температура окружающей среды	-10...+40°C (при температуре окружающей среды 40-50°C, уменьшить нагрузку или обеспечить дополнительный отвод тепла)
	Влажность воздуха	Относительная влажность не более 95%, отсутствие конденсации влаги
	Вибрация	Не более 5,9 м/с ² (0,6g)
Конфигурация	Температура хранения	-40... +70°C
	Степень защиты	IP20
Способ монтажа	Охлаждение	Вентиляторы с автоматическим контролем температуры
	Способ монтажа	Подвесной, настенный



Примечание

Для обеспечения безупречной работы преобразователя частоты необходимо правильно выбрать его тип и убедиться в выполнении требований данного раздела.



Внимание

Выберите правильный тип преобразователя частоты, иначе возможна anomальная работа электродвигателя или повреждение преобразователя частоты.

3. Установка и электромонтаж

3.1 Указания по монтажу и требования к месту установки

Установка преобразователя частоты должна производиться внутри помещения, температура окружающей среды $-10...+40^{\circ}\text{C}$, при температуре свыше $+40^{\circ}\text{C}$ необходимо использовать принудительное внешнее охлаждение или выбрать преобразователь с запасом по мощности.

Не допускается устанавливать преобразователь в местах, подверженных воздействию прямых солнечных лучей, пыли, летающих волокон и металлических порошков.

Не допускается устанавливать преобразователь в местах воздействия едких и горючих газов.

Относительная влажность должна быть не более 95%, конденсация влаги недопустима.

В плоскости крепления вибрация должна быть не более $5,9 \text{ м/с}^2$ ($0,6\text{g}$).

Не допускается устанавливать преобразователь вблизи источников электромагнитных помех и других электронных приборов, чувствительных к электромагнитным помехам.

Как правило, преобразователь частоты монтируется вертикально. При горизонтальном расположении значительно ухудшается теплоотвод, в этом случае преобразователь должен выбираться с запасом по мощности.

Минимальные расстояния от соседних объектов при монтаже указаны на Рис. 3-1.

При установке нескольких преобразователей частоты один над другим между ними необходимо использовать разделитель, как показано на Рис. 3-2.

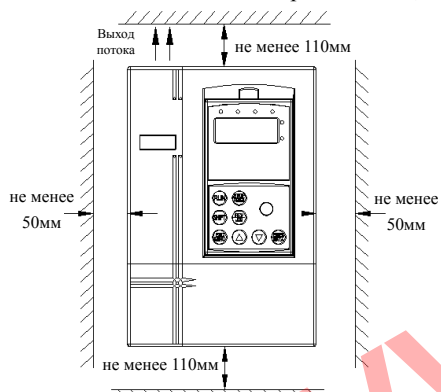


Рис. 3-1 Необходимое пространство при монтаже

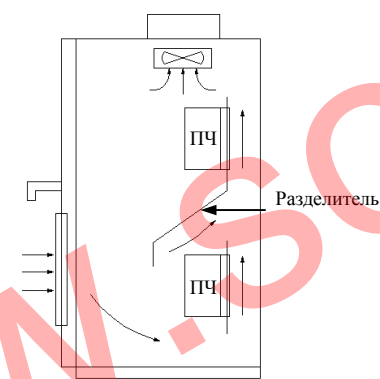


Рис. 3-2 Установка нескольких преобразователей частоты

3.2 Демонтаж и монтаж составных частей

3.2.1 Демонтаж и монтаж пульта управления

Для демонтажа пульта управления указательным пальцем нажмите в паз сверху пульта, слегка отожмите верхнюю гибкую крепежную пластину, снимите пульт, потянув его наружу.

Для монтажа пульта управления установите крепежный узел нижней части пульта на монтажный выступ посадочного места пульта, указательным пальцем нажмите на гибкую крепежную пластину в верхней части пульта, утопите пульт внутрь до щелчка (см. Рис. 3-3.а и Рис. 3-3.б).

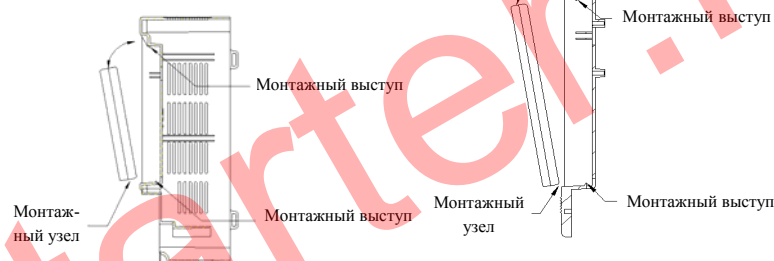


Рис. 3-3.а Установка пульта
(для ES012-02-0030 - ES012-04-0250F)

Рис. 3-3.б Установка пульта
(для ES012-04-0250А - ES012-04-1500F)

3.2.2 Демонтаж и монтаж металлической и пластмассовой крышек

Для демонтажа пластмассовой крышки вставьте палец в отверстие в нижней части крышки, с силой потяните ее, пока не отогнется защелка, потяните нижнюю часть крышки вверх, затем снимите ее.

Для монтажа пластмассовой крышки наклоните ее на 5-10 градусов, вставьте монтажный выступ в соответствующее отверстие на корпусе преобразователя, опустите крышку и с силой нажмите (см. Рис. 3-4.а).

Для демонтажа металлической крышки открутите два винта с боковых поверхностей крышки, немного выдвиньте ее наружу горизонтально, затем наклоните на 15 градусов и потяните наружу в направлении, показанном на Рис. 3-4.б.

Для монтажа металлической крышки положите ее параллельно корпусу таким образом, чтобы она попала в пазы по обеим сторонам корпуса преобразователя, затем протолкните ее вверх так, чтобы крепежные выступы сверху крышки попали в крепежные пазы на корпусе и закрепите крышку винтами (см. Рис. 3-4.б).

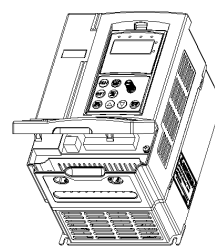


Рис. 3-4.а Демонтаж и монтаж пластмассовой крышки

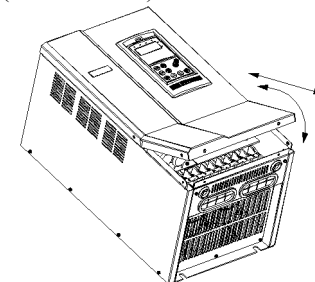


Рис. 3-4.б Демонтаж и монтаж металлической крышки

3.3 Важные указания по подключению

Обеспечьте полное отключение питания и подождите не менее 10 минут, прежде чем приступать к электромонтажу, иначе возможно поражение электрическим током.

Запрещено подключать кабели питания к выходам преобразователя частоты U, V, W.

В преобразователе частоты происходит утечка тока, ток утечки в преобразователях частоты средней/высокой мощности может превышать 5мА. Для обеспечения безопасности преобразователь частоты и двигатель должны быть тщательно заземлены, обычно для заземления используется медный провод сечением не менее 3,5мм², сопротивление цепи заземления должно быть менее 10 Ом.

Запрещено устанавливать магнитный контактор и конденсаторные устройства на выходе преобразователя частоты (см. Рис. 3-5).

Для обеспечения защиты от повышенных токов и удобства отключения питания (например, в целях обслуживания) преобразователь частоты должен быть подключен к источнику питания через автоматический выключатель.

В качестве соединительного провода для входных/выходных терминалов (X1-X8, OC1-OC4, FWD, REV) необходимо использовать экранированный провод сечением не менее 0,75мм², один конец экранирующей оплетки должен быть соединен с заземляющей клеммой PE или E. Длина соединительного провода должна быть не более 20 м.



Замечание

Прежде чем приступать к электромонтажу обеспечьте полное отключение питания. Приступайте к работам не ранее чем через 10 минут после отключения питания. Убедитесь, что ни один из светодиодных индикаторов не горит.

Прежде чем приступать к внутреннему электромонтажу удостоверьтесь, что напряжение постоянного тока между выводами P+ и P- не выше 36 В.

Электромонтаж должен производиться только опытным квалифицированным персоналом с соблюдением требований настоящей Инструкции по эксплуатации, действующих ПУЭ и СНиП.

Перед включением питания проверьте, совпадает ли номинальное напряжение преобразователя частоты с напряжением источника питания, иначе возможно травмирование персонала и повреждение устройства.



Опасность

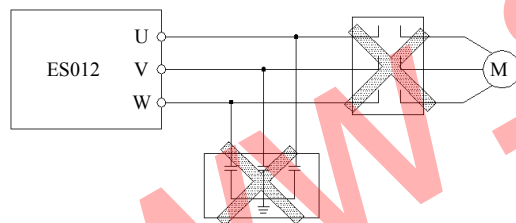


Рис. 3-5 Запрещена установка магнитного контактора и конденсаторных устройств между преобразователем частоты и двигателем.

3.4 Подключение силовых кабелей

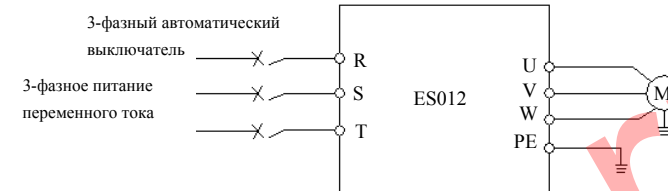


Рис. 3-6 Простое подключение силовых кабелей

3.4.1 Схема подключения преобразователя частоты и дополнительных устройств

Установите коммутирующее устройство между источником питания и преобразователем частоты. Это необходимо для обесточивания преобразователя частоты (например, в целях проведения технического обслуживания).

Контур подачи питания необходимо оснастить автоматическим выключателем или плавкими предохранителями для защиты от повышенных токов во избежание повреждения оборудования в случае выхода из строя следующего за преобразователем частоты устройства.

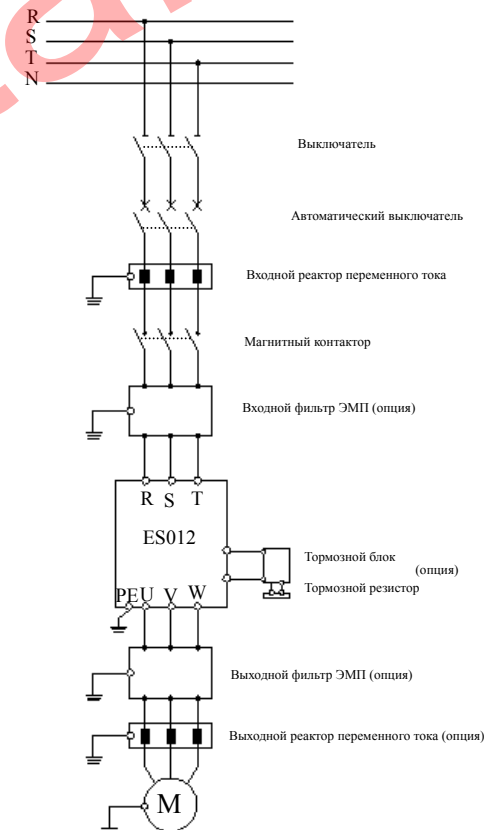


Рис. 3-7 Соединение ПЧ и дополн. устройств

Входной реактор переменного тока применяется в том случае, если между преобразователем частоты и источником питания возникают значительные по амплитуде высшие гармоники, не отвечающие техническим требованиям к системе или при необходимости улучшения коэффициента мощности на входе преобразователя частоты.

Магнитный контактор может использоваться только для управления подачей питания, не используйте магнитный контактор для включения/выключения преобразователя частоты, поскольку это может привести к выходу преобразователя из строя.

Для подавления высокочастотных помех и наводок в кабеле питания преобразователя частоты можно использовать входной фильтр электромагнитных помех.

Для подавления наводок и токов утечки в выходных кабелях преобразователя частоты можно использовать выходной фильтр электромагнитных помех.

Если кабель от преобразователя частоты к двигателю длиннее 50 м, во избежание повреждения изоляции двигателя, слишком большой перегрузки по току и защиты преобразователя частоты рекомендуется устанавливать выходной реактор переменного тока. Однако нужно учесть падение напряжения на выходном реакторе. Для предотвращения выхода электродвигателя из строя необходимо повысить входное/выходное напряжение преобразователя частоты, либо использовать двигатель не на полную мощность.

Преобразователь частоты и двигатель необходимо заземлить. Сопротивление заземления не должно превышать 10 Ом. Заземляющий провод должен быть насколько возможно коротким, а сечение медного заземляющего провода должно быть не менее 3,5 мм² для двигателей мощностью до 7,5 кВт включительно и не менее 8 мм² для двигателей мощностью 11 кВт и выше.

3.4.2 Рекомендуемые параметры дополнительного оборудования и проводников

Рекомендуемые параметры дополнительного оборудования и проводников приведены в таблице 3-1.

Таблица 3-1

Рекомендуемые параметры дополнительного оборудования и проводников

Модель преобразователя	Номинальный ток автоматического выключателя, А	Номинальный ток магнитного контактора, А	Значение тока для настройки теплового реле, А	Сечение кабелей	
				Силовая цепь, мм ²	К тормозному резистору, мм ²
ES012-02-0030	10	10	3,1	1,5	1,5
ES012-02-0047	25	10	4,5	1,5	
ES012-02-0075	25	10	7,5	1,5	
ES012-02-0100	25	10	10,5	2,5	
ES012-04-0023	16	10	2,3	1,5	1,5
ES012-04-0037	16	10	3,8	1,5	
ES012-04-0050	16	10	5,2	1,5	
ES012-04-0085	16	10	8,8	1,5	
ES012-04-0130	25	16	13	2,5	2,5
ES012-04-0170	25	25	17,5	2,5	
ES012-04-0250	40	25	25	4	4
ES012-04-0330	63	40	32	4	
ES012-04-0390	80	40	40	6	6
ES012-04-0450	100	63	48	10	
ES012-04-0600	100	63	64	10	10
ES012-04-0750	125	80	80	25	
ES012-04-0910	160	100	96	35	25
ES012-04-1120	160	125	128	50	
ES012-04-1500	200	175	160	70	

3.4.3 Подключение силовых кабелей

Входные/ выходные клеммы силовой проводки показаны в таблице 3-2.

Таблица 3-2 Входные/выходные клеммы силовой проводки

Тип преобразователя	Клемник силовой проводки	Обозначение клеммы	Описание
ES012-02-0030 - ES012-02-0075		L1 L2 P+ P- U, V, W E	Нулевой провод Фаза Клемма «+» звена постоянного тока Клемма «-» звена постоянного тока Выход 3-фазного переменного напряжения Клемма заземления
ES012-02-0100		L1 L2 P+ PB P- U, V, W E	Нулевой провод Фаза Клемма «+» звена постоянного тока Резервная клемма для внешнего тормозного резистора Клемма «-» звена постоянного тока Выход 3-фазного переменного напряжения Клемма заземления
ES012-04-0023A/R - ES012-04-0037A/R		R, S, T P+ P- U, V, W E	Вход 3-фазного переменного напряжения 380 В Клемма «+» звена постоянного тока Клемма «-» звена постоянного тока Выход 3-фазного переменного напряжения Клемма заземления
ES012-04-0050A/R - ES012-04-0250F/R		R, S, T P+ PB P- E U, V, W E	Вход 3-фазного переменного напряжения 380 В Клемма «+» звена постоянного тока Клемма «-» звена постоянного тока Резервная клемма для внешнего тормозного резистора Клемма заземления Выход 3-фазного переменного напряжения
ES012-04-0250A/U - ES012-04-0330A/U ES012-04-0330F/U - ES012-04-0395F/U		R, S, T P P+ PB P- U, V, W E	Вход 3-фазного переменного напряжения 380 В Клемма «+» звена постоянного тока. К Р, Р+ можно подключить реактор постоянного тока Клемма «-» звена постоянного тока Между Р и РВ можно подключить тормозной резистор Выход 3-фазного переменного тока Клемма заземления
ES012-04-0390A - ES012-04-1120A ES012-04-0450F - ES012-04-1500F		R, S, T P+ P P- U, V, W E	Вход 3-фазного переменного напряжения 380 В Клемма «+» звена постоянного тока К Р, Р+ можно подключить реактор постоянного тока Клемма «-» звена постоянного тока Выход 3-фазного переменного тока Клемма заземления

3.5 Схема подключения преобразователя частоты

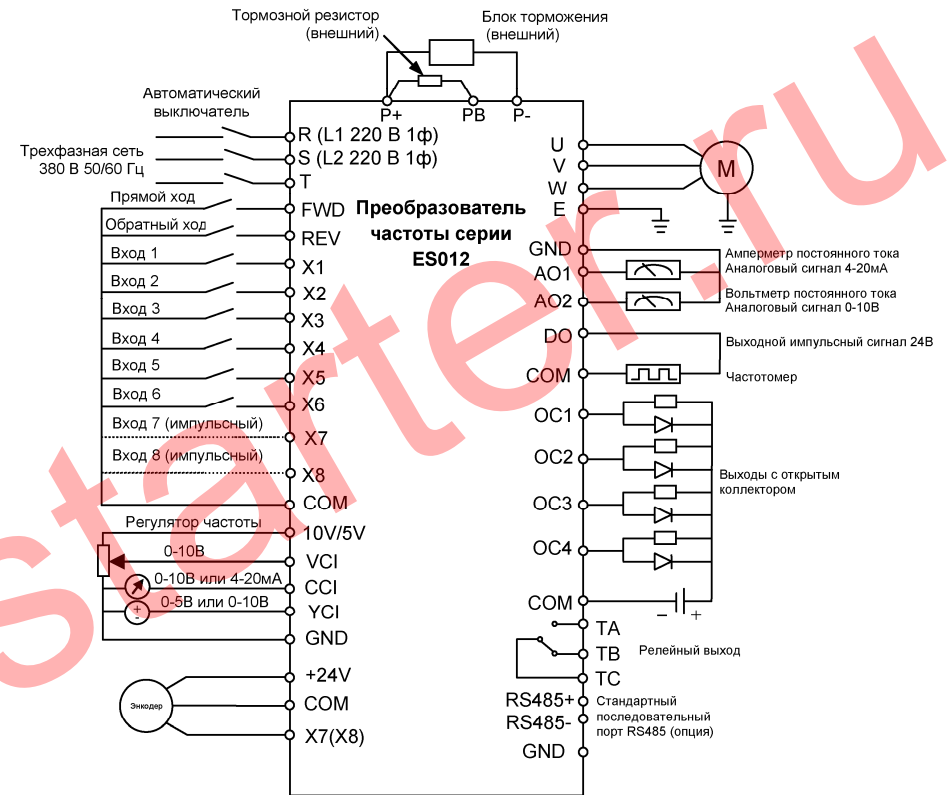


Рис. 3-8 Схема подключения



Примечание

При необходимости внешний тормозной блок подключается между контактами Р+ и Р- преобразователя частоты.

При необходимости внешний тормозной резистор подключается между контактами РВ и Р+ преобразователя частоты.

При необходимости реактор постоянного тока подключается между контактами Р и Р+ преобразователя частоты.

В отсутствие реактора постоянного тока контакты Р и Р+ закорачиваются перемычкой, в противном случае преобразователь частоты не будет функционировать.

3.6 Подключение цепей управления

3.6.1 Расположение и функции клемм и перемычек

Расположение клемм и перемычек на плате процессора показано на рисунке 3-9. Описание функций клемм приведено в таблице 3-3, описание функций перемычек приведено в таблице 3-4. Клеммы CN1, CN3 и перемычки JP2, JP3, JP4, JP5 предназначены только для использования производителем. Прежде чем эксплуатировать преобразователь частоты необходимо убедиться, что все подключения к клеммам на плате процессора произведены правильно и перемычки установлены в необходимые положения. Для подключения к клеммам платы процессора необходимо использовать провод сечением не менее 1 мм².

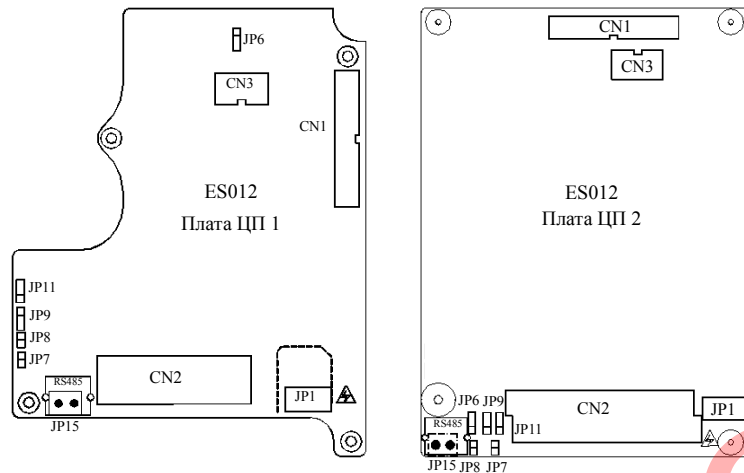


Рис. 3-9 Перемычки на плате центрального процессора

Таблица 3-3 Описание функций клемм

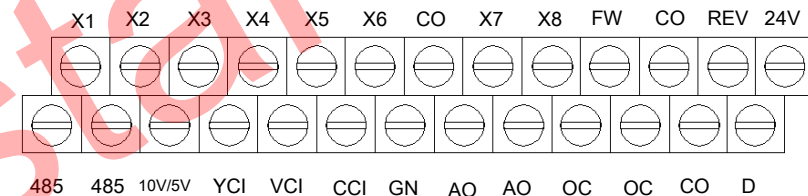
Обозначение	Функция	Описание
RS485 JP15	Порт связи	Порт связи с пультом ДУ, управления сигналом другого преобразователя или каскадного/синхронного управления
JP1	Выход сигнала реле неисправности	Нормально-разомкнутый контакт реле замыкается при возникновении сбоя в преобразователе частоты
CN2	Клемма внешнего входного/выходного управления	Используйте этот порт при работе преобразователя частоты от внешнего управления

Таблица 3-4 Описание функций перемычек

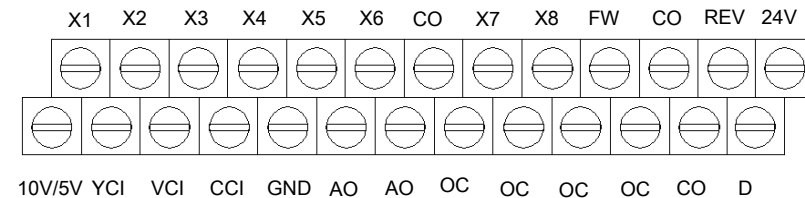
Обозначение	Функция	Настройка	Заводская установка
JP7	Выбор входного напряжения аналогового входа YCI 5B/10B	5V: аналоговый сигнал 0-5В; 10V: аналоговый сигнал 0-10В	0-5В
JP9	Выбор типа управления аналогового входа CCI по току/ напряжению	A: токовый аналоговый сигнал 0/4-20мА; V: аналоговый сигнал 0-10В	0-10В
JP6	Выбор типа выходного сигнала аналогового выхода AO1 (ток/напряжение)	A: на клемму AO1 выдается выходной токовый сигнал 4-20мА; V: на клемму AO1 выдается аналоговый выходной сигнал напряжения 0-10В	0-10В

3.6.2 Пояснения к плате процессора

Клеммник цепи управления CN2 преобразователей частоты мощностью 1,5 кВт и ниже выглядит следующим образом:



Клеммник цепи управления CN2 преобразователей частоты мощностью 2,2 кВт и выше выглядит следующим образом:



Функции клеммы CN2 описаны в таблице 3-5.

Таблица 3-5 Функции клеммы CN2 платы процессора

Назначение	Обозначение	Наименование	Описание функции	Спецификация
Направление вращения	FWD	Прямое вращение	Направление вращения прямое/обратное, см. описание параметра F5.08 (двух- и трехпроводное управление)	Гальванически развязанный вход. Входное сопротивление R=2 кОм Максимальная входная частота 200Гц
	REV	Обратное вращение		

Многофункциональные входы	X1	Многофункциональный вход 1	Используются как многофункциональные входы. Подробное описание приведено в Главе 6, Раздел 6.6 Описание группы параметров F5. X7, X8 настраиваются как импульсные высокоскоростные входы. Подробное описание приведено в Главе 6, Раздел 6.6 Описание группы параметров F5. (Общая клемма COM)	 <p>X1-X8 FWD, REV COM</p> <p>Входное сопротивление X7, X8 R=2 кОм Максимальная входная частота 50 кГц Диапазон напряжения входного сигнала 15-24 В</p>
	X2	Многофункциональный вход 2		
	X3	Многофункциональный вход 3		
	X4	Многофункциональный вход 4		
	X5	Многофункциональный вход 5		
	X6	Многофункциональный вход 6		
	X7	Многофункциональный вход 7		
	X8	Многофункциональный вход 8		
Источник питания	+24V	+24 В источника питания	Формирует напряжение питания +24 В. (отрицательный полюс COM)	Максимальный выходной ток 150 мА
	+10V/+5V	Источник питания +10В/+5В	Формирует напряжение питания +10В/+5В. (отрицательный полюс GND)	Максимальный выходной ток 50 мА
	COM	Общая клемма Отрицательный полюс источника питания +24 В	Общая клемма цифровых входных сигналов и отрицательный полюс источника питания 24 В	COM и GND изолированы внутри преобразователя
	GND	Отрицательный полюс источника питания +10 В	Общая клемма аналоговых входных сигналов и отрицательный полюс источника питания 10 В	
Аналоговые входы	CCI	Вход аналоговых сигналов CCI	Вход аналоговых сигналов напряжения/тока (выбирается выставлением переключки JP9). Заводская настройка – аналоговый сигнал напряжения. (базовый уровень GND)	Диапазон сигнала напряжения 0-10 В (входное сопротивление 70 кОм) Диапазон токового сигнала 4-20мА (входное сопротивление 250 Ом) Разрешение 1/1000
	YCI	Вход аналоговых сигналов YCI	Вход аналоговых сигналов напряжения 0-5 В или 0-10 В (выбирается выставлением переключки JP7). Заводская настройка 0-5 В. Может непосредственно управлять направлением вращения двигателя (базовый уровень GND)	Диапазон входного напряжения 0-5 В (входное сопротивление 70 кОм), 0-10 В (входное сопротивление 36 кОм) Разрешение 1/1000

Аналоговые выходы	VCI	Вход аналоговых сигналов VCI	Вход аналоговых сигналов напряжения 0-5 В или 0-10 В (выбирается выставлением переключки JP8). Заводская настройка 0-10 В (базовый уровень GND)	Диапазон входного напряжения 0-10В (входное сопротивление 70 кОм) Разрешение 1/1000
	AO1	Аналоговый выход 1	Позволяет формировать аналоговые выходные сигналы тока/напряжения. Может выводить информацию о 6 параметрах. См. описание параметра F5.17. Тип выходного сигнала напряжение/ток выбирается выставлением переключки JP4. Заводская настройка – сигнал напряжения (базовый уровень GND)	Диапазон выходного тока 4-20 мА Диапазон выходного напряжения 0-10В
Многофункциональные выходы	AO2	Аналоговый выход 2	Аналоговый выход сигнала напряжения (базовый уровень GND)	
	OC1	Выход с открытым коллектором 1	Клеммы многофункционального выхода. Подробнее см. в Главе 6, Раздел 6.6 Описание группы параметров F5 (общая клемма COM)	Гальванически развязанные оптопары выходы. Диапазон рабочего напряжения 15-30 В Максимальный выходной ток 50 мА Методика использования изложена в описании параметров F5.10-F5.13
	OC2	Выход с открытым коллектором 2		
	OC3	Выход с открытым коллектором 3		
	OC4	Выход с открытым коллектором 4		
DO	Высокоскоростной импульсный выход	Выход многофункционального импульсного сигнала. Подробнее см. в Главе 6, Раздел 6.6 Описание группы параметров F5 (общая клемма COM)	Выходное импульсное напряжение 24В Выходная частота импульсов зависит от значения параметра F5.24. Максимально 20 кГц	

Терминал RS485 выглядит следующим образом:

Расположение клемм терминала RS485								
№	1	2	3	4	5	6	7	8
Наименование	485+	*	485-	*	*	GND	*	+5B



Замечание

Клеммы “*” предназначены только для использования производителем.

Функции клемм колодки RS485 и JP15 описаны в таблице 3-6

Таблица 3-6 Функции колодки RS485 платы процессора

Назначение	Обозначение	Наименование	Описание функции	Спецификация
Связь	RS485+	Интерфейс связи RS485	485 сигнал, клемма «+»	Для стандартного интерфейса связи RS485 использовать витую пару или экранированную витую пару
	RS485-		485 сигнал, клемма «-»	
	JP15		485 разъем	



Примечание

Можно использовать кабель связи с соответствующим разъемом

Колодка управления JP1 выглядит следующим образом:



Функции колодки JP1 описаны в таблице 3-7.

Таблица 3-7 Функции колодки JP1 платы процессора

Назначение	Обозначение	Наименование	Описание функции	Спецификация
Выходная клемма реле	ТА	Выход реле неисправности преобразователя частоты	Нормальный режим: ТВ-ТС замкнуты, ТА-ТС разомкнуты Неисправность: ТВ-ТС разомкнуты, ТА-ТС замкнуты (реле неисправности программируется, опции программирования те же, что и для ОС1-ОС4)	ТВ-ТС нормально замкнуты ТА-ТС нормально разомкнуты Возможная нагрузка контактов: Переменный ток 250В/2А (cosφ=1) Переменный ток 250В/1А (cosφ=0.4) Постоянный ток 30В/1А
	ТВ			
	ТС			

3.6.3 Разводка клемм аналогового входа/выхода

Клемма VCI - вход аналогового сигнала напряжения, схема подключения приведена ниже.

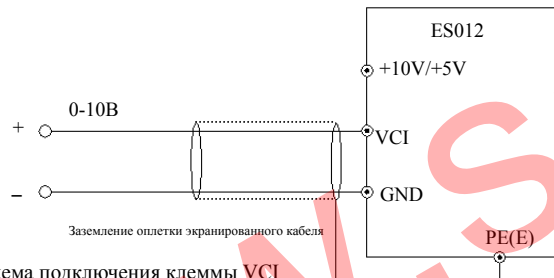


Рис. 3-10 Схема подключения клеммы VCI

Клемма CCI - вход аналогового сигнала, перемычка определяет тип сигнала управления: напряжение 0-10В или ток 4-20 мА. Схема подключения приведена ниже:

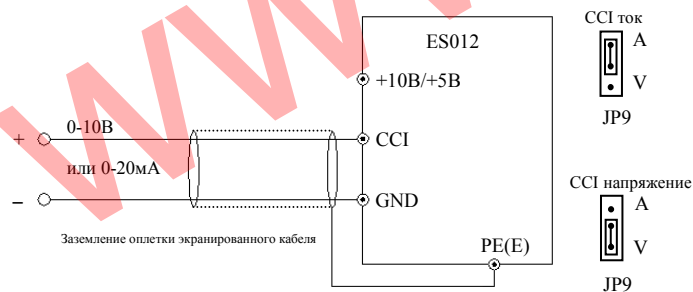


Рис. 3-11 Схема подключения клеммы CCI

Клемма YCI - вход аналогового сигнала напряжения. Схема подключения приведена ниже:

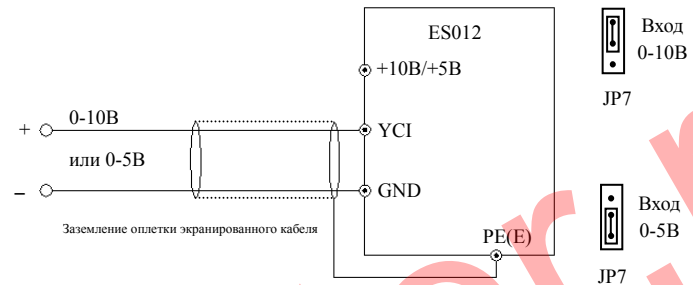
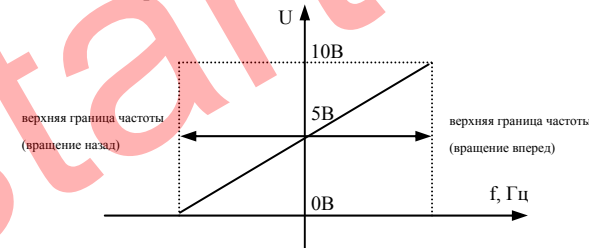


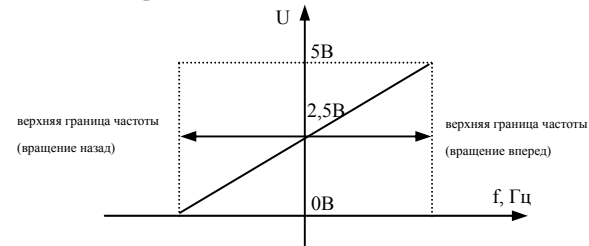
Рис. 3-12 Схема подключения клеммы YCI

Пояснение: соотношение между входным напряжением YCI и заданной частотой показано на следующем рисунке:

1. Если входное напряжение YCI составляет 0-10В.



2. Если входное напряжение YCI составляет 0-5В.



К клеммам аналоговых выходов АО1 и АО2 могут подключаться аналоговые измерительные приборы, с помощью которых могут отображаться несколько видов физических величин. Выход АО1 может выдавать токовый аналоговый сигнал 4-20 мА или аналоговый сигнал напряжения 0-10В. Тип выходного сигнала определяется выставлением перемычки JP6. Схема подключения клемм показана на рисунке 3-13.

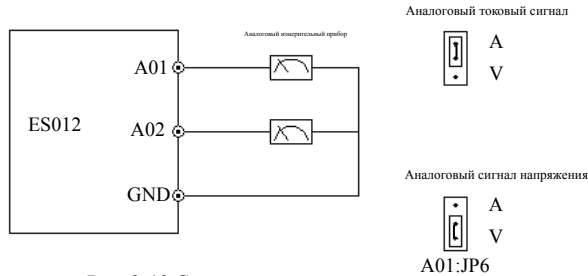
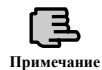


Рис. 3-13 Схема подключения клемм аналоговых выходов



Примечание

При подключении проводки входного аналогового сигнала между VCI и GND, CCI и GND или YCI и GND можно использовать фильтрующий конденсатор или индуктивность. Аналоговые входные/выходные сигналы могут быть искажены помехами, поэтому при монтаже необходимо использовать экранированный кабель, надежно заземлить его оплетку, а длина кабеля должна быть как можно меньше.

3.6.4 Разводка выводов интерфейса

Преобразователь частоты ES012 опционально может быть оснащен последовательным коммуникационным интерфейсом RS485. Приведенные ниже способы подключения позволяют реализовать следующие системы управления: один ведущий и один ведомый, либо один ведущий и несколько ведомых. При использовании системы управления (компьютера или программируемого логического контроллера) программа может осуществлять управление преобразователем частоты в режиме реального времени, реализуя систему управления производственным процессом высокого уровня, например, дистанционное управление, автоматизацию технологических процессов большой сложности и т.п. Также для формирования сети управления каскадного или синхронного типа возможно использовать один преобразователь частоты в качестве ведущего, а остальные – в качестве ведомых.

Если необходимо подключить преобразователь частоты к другим устройствам через интерфейс RS485, схема подключения выглядит следующим образом:

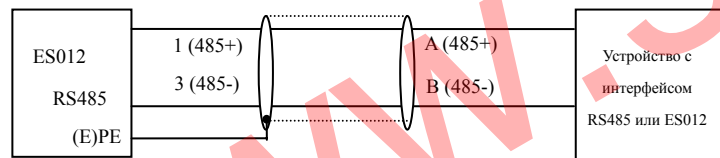


Рис. 3-14 Подключение терминалов RS485

Для подключения пульта дистанционного управления можно подсоединить разъем пульта напрямую к RS485. В этом случае нет необходимости настраивать какие-либо параметры, встроенный пульт преобразователя частоты и пульт дистанционного управления могут работать одновременно.

Связь между интерфейсом RS485 преобразователя частоты и системой управления (с интерфейсом RS232).

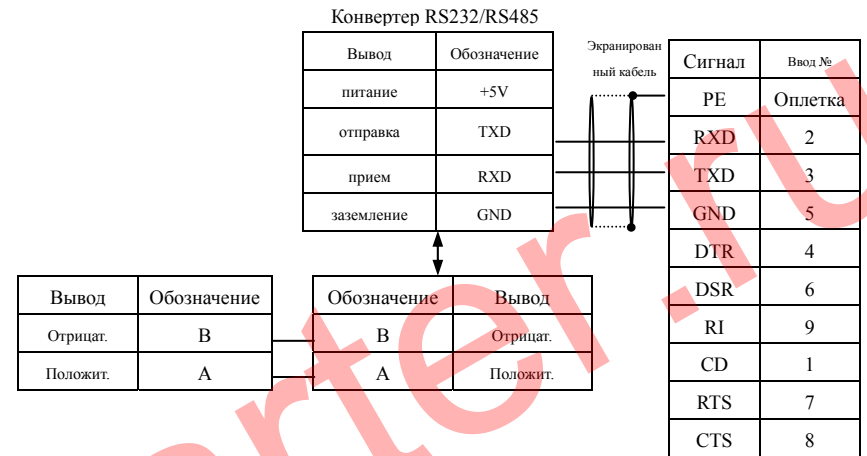


Рис. 3-15 Подключение интерфейса RS485

Несколько преобразователей частоты можно соединить через порты RS485. Между собой можно соединить до 31 преобразователя частоты. Необходимо учитывать, что при использовании нескольких преобразователей частоты система связи более подвержена помехам. Рекомендуется следующая схема подключения.

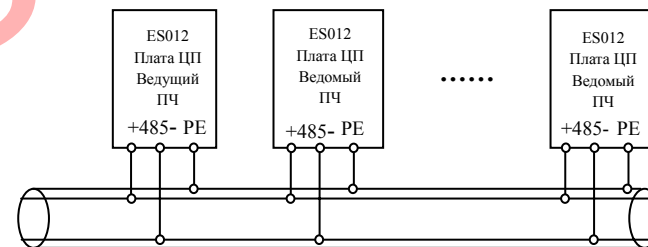


Рис. 3-16 Рекомендуемая схема подключения для связи нескольких преобразователей частоты (все преобразователи частоты и двигатели должны быть надежно заземлены)

Если при прокладке проводки указанным выше образом нормальное качество связи не достигнуто, попытайтесь сделать следующее:

1. Предусмотреть отдельный источник питания для программируемого логического контроллера (или ведущего преобразователя).
2. Использовать ферритовое кольцо на управляющем кабеле.
3. Уменьшить несущую частоту ШИМ преобразователя частоты.



Примечание

При формировании сети, состоящей только из преобразователей частоты, установите параметр локального адреса F2.15 ведущего преобразователя ES012 равным 127.

Для программирования интерфейса RS485 обратитесь к описанию протокола связи в приложении к настоящей Инструкции.

3.7 Руководство по монтажу. Защита от помех

Силовая цепь преобразователя частоты имеет полупроводниковые ключи высокой мощности, вызывающие во время работы электромагнитные помехи. Ниже описан метод монтажа, позволяющий снизить или блокировать помехи, оказывающие влияние на окружающие устройства.

3.7.1 Снижение помех

Помехи от работающего преобразователя частоты могут воздействовать на соседние электронные приборы. Степень воздействия определяется окружающей электромагнитной средой преобразователя частоты и помехозащитной способностью этих приборов.

Исходя из принципа действия преобразователя частоты имеется 3 основных типа помех:

1. Помехи в питающей сети.
2. Наводки.
3. Помехи от электромагнитной индукции.

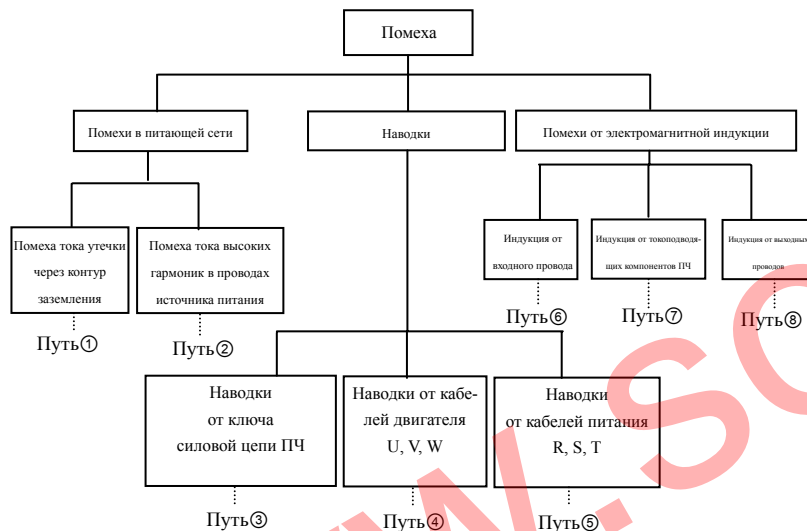


Рис. 3-17 Типы помех и пути их распространения

Пути распространения помех отображены на Рис. 3-18.

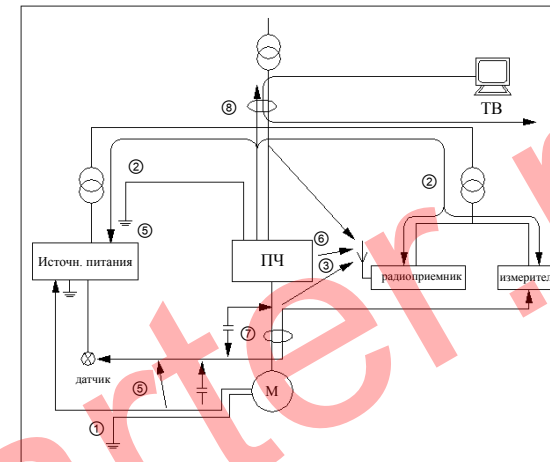


Рис. 3-18 Схема путей распространения помех

Основные способы подавления помех приведены в таблице 3-8.

Таблица 3-8 Способы подавления помех

Путь распростра-нения помехи	Способы подавления
①	Когда заземляющий провод периферийного устройства и проводка преобразователя частоты расположены близко, ток утечки в провода заземления преобразователя частоты может привести к сбою в работе устройства. Снизить риск сбоя можно, если заземлить устройство в другом месте.
②	Токи высоких гармоник от преобразователя частоты могут быть переданы через сетевой кабель, если периферийное устройство и преобразователь частоты запитаны от одного источника питания. Возможны следующие меры противодействия: установка фильтра электромагнитных помех на входе преобразователя частоты; изолирование других устройств развязывающим трансформатором; подача питания на периферийное устройство от удаленного источника, установка ферритового кольца на трехфазный кабель R, S, T преобразователя частоты для подавления токов высоких гармоник.
③ ④ ⑤	Устанавливайте устройства, чувствительные к помехам, как можно дальше от преобразователя частоты. Используйте экранированный сигнальный провод, экранирующий слой заземлите, постарайтесь проложить его вдали от преобразователя частоты и его силовых кабелей. Если сигнальный провод пересекается с силовыми кабелями, необходимо перекрестить их и избегать параллельной прокладки. Установите фильтры высокочастотных помех (ферритовые кольца) на входе и выходе - это обеспечит эффективное подавление наводок от силовых кабелей. Предусмотрите экран для кабеля двигателя, к примеру, можно проложить его в

	металлической трубе толщиной свыше 2 мм. Подвижный кабель проложите в металлическом рукаве (который необходимо заземлить) или используйте экранированный кабель (четырёхжильный кабель, одна сторона заземляется через преобразователь частоты, другая соединяется с кожухом двигателя).
⑥ ⑦ ⑧	Исключите параллельную прокладку или прокладку жгутом силовых и слаботочных проводов; монтируйте устройства как можно дальше от преобразователя частоты, их проводка должна быть проложена вдали от силовых кабелей преобразователя частоты (R, S, T, U, V, W). Обратите внимание на монтажное расстояние между устройствами с сильным электрическим или магнитным полем, и преобразователя частоты, выдерживайте достаточное расстояние между ними и перпендикулярное перекрещивание их проводки.

3.7.2 Подключение силовых кабелей и заземления

Избегайте параллельной прокладки кабеля от преобразователя частоты к двигателю (кабель от выводов U, V, W) и силового питающего кабеля (кабель к вводам R, S, T). Между ними следует обеспечить расстояние не менее 30 см.

Постарайтесь проложить кабель от выводов U, V, W к двигателю в металлической трубе или металлическом рукаве.

В качестве сигнального кабеля используйте экранированный кабель, экранирующий слой со стороны преобразователя частоты должен быть заземлен путем подключения к клемме PE преобразователя частоты.

Кабель от клеммы PE преобразователя частоты напрямую подключается к точке заземления и не может быть соединен с землей через заземляющие провода других устройств.

Силовой кабель (R, S, T, U, V, W) не должен идти параллельно и вплотную к сигнальному кабелю, тем более их нельзя соединять в один жгут. Соблюдайте расстояние 20-60 см и более (в зависимости от диаметра силового кабеля). В точке пересечения кабеля должны пересекаться перпендикулярно, как показано на рисунке 3-19.

Силовой заземляющий провод подсоединяется к земле отдельно от слаботочных заземляющих проводов, таких как сигнальный кабель, кабели датчиков, и т. п.

Запрещено запитывать другие устройства, подключая их ко входным клеммам преобразователя частоты (R, S, T).

3.7.3 Взаимосвязь между длиной проводки и утечками тока, меры противодействия

При длинной проводке между преобразователем частоты и двигателем высокие гармоники приводят к образованию межлинейной утечки тока через распределительный конденсатор и тока утечки на землю. Для устранения этого эффекта могут использоваться следующие методы.

1. Установка на выходе преобразователя частоты ферритового кольца или реактора

переменного тока.



Внимание

При установке реактора и прокладке длинных кабелей от выводов U, V, W напряжение на двигателе может уменьшиться более чем на 5%. Вследствие этого полностью нагруженный двигатель может сгореть. Поэтому он должен работать с меньшей нагрузкой или напряжение питания должно быть увеличено.

2. Уменьшение частоты широтно-импульсной модуляции, однако при этом соответственно возрастет уровень шума двигателя.

3.7.4 Работа в непосредственной близости от электромагнитных коммутирующих устройств

Такие электромагнитные коммутирующие устройства как реле, магнитные контакторы и т. п. при работе создают много помех. На это необходимо обратить внимание при установке таких устройств в непосредственной близости от преобразователя частоты или при питании их от того же источника. В этом случае необходимо предусмотреть фильтр, как показано на рисунке 3-20.

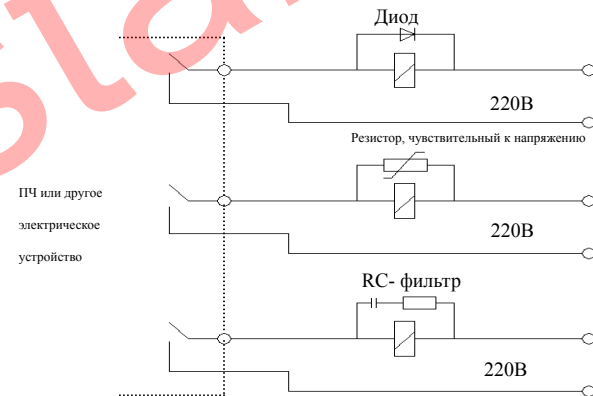


Рис. 3-20 Требования к установке электромагнитного коммутирующего устройства

4. Запуск и работа с преобразователем частоты

4.1 Запуск преобразователя частоты

4.1.1 Способы управления

Существует три способа управления такими функциями преобразователя частоты, как пуск, останов, режим Шаг и т.п.:

1. Запуск при помощи пульта

Управление посредством клавиш **RUN**, **STOP**, **REV JOG** на клавиатуре (заводская установка).

2. Запуск внешним сигналом

Используйте клеммы управления FWD, REV, COM для управления по двухпроводной линии или один из входов X1-X8 и FWD или REV для управления по трехпроводной линии.

3. Запуск по команде последовательного порта

Позволяет управлять запуском и остановом преобразователя частоты по сигналам ведущего преобразователя или другого устройства.

Выберите способ управления, определив значение параметра F0.02 или путем программирования многофункционального входа (выберите значение 29, 30, 31 для параметров F5.00-F5.07).



Замечание

При изменении способа управления, пожалуйста, проведите отладку для того чтобы убедиться, что он соответствует требованию системы, в противном случае существует опасность выхода преобразователя частоты из строя и причинения вреда персоналу.

4.1.2 Способы установки частоты

В обычном режиме работы существует десять способов задания частоты:

1. Установка при помощи аналогового потенциометра пульта

2. Цифровая установка при помощи пульта

3. Установка при помощи терминала БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ (установленное значение сохраняется после отключения питания или останова)

4. Установка через последовательный порт

5. Установка через аналоговый вход VCI

6. Установка через аналоговый вход CCI

7. Установка через аналоговый вход YCI

8. Установка через импульсный вход

9. Комбинированная установка

10. Установка при помощи терминала БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ (установленное значение не сохраняется после отключения питания или останова)

4.1.3 Состояния преобразователя частоты

Состояния включенного преобразователя частоты подразделяются на режим ожидания и рабочий режим.

При отсутствии команды запуска после подачи питания или после команды на останов во время рабочего режима преобразователь переходит в режим ожидания.

После получения команды запуска преобразователь переходит в рабочий режим.

4.1.4 Рабочий режим

Рабочий режим преобразователя подразделяется на 6 видов, перечисленных ниже в порядке приоритета: режим Шаг → режим управления по обратной связи → работа под управлением программируемого логического контроллера (ПЛК) → режим многоступенчатой скорости → режим плавающей частоты → обычный режим.

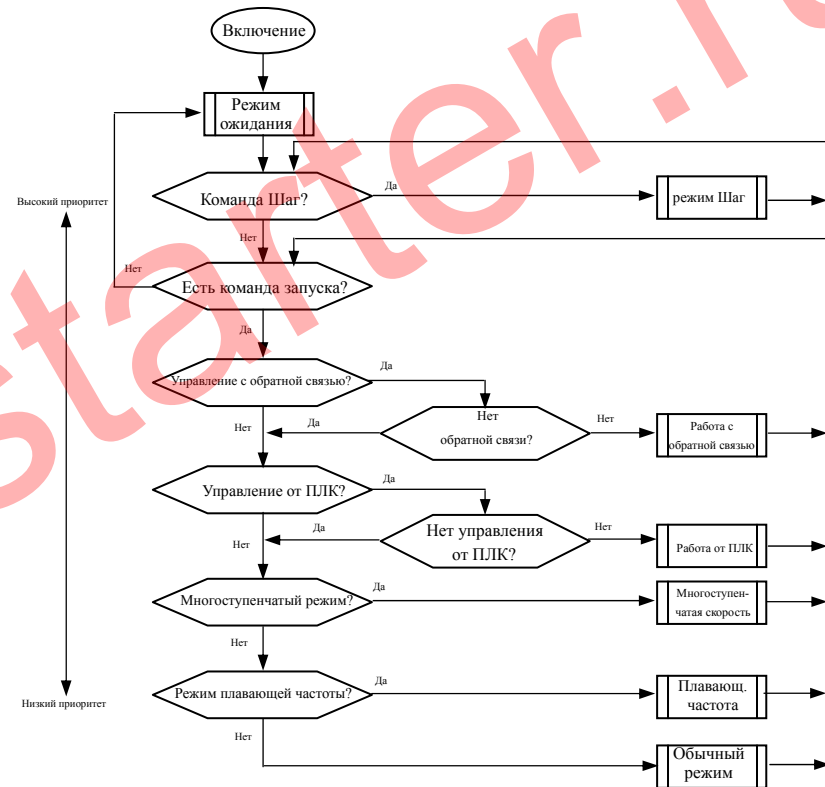


Рис. 4-1 Логика выбора рабочего режима

0: Шаг

По получению команды режима Шаг (например, при помощи нажатия клавиши **REV JOG** на клавиатуре пульта) в состоянии ожидания, преобразователь будет запущен на соответствующей частоте (смотрите описание параметров F2.06 - F2.08).

1: Работа с управлением по обратной связи

Преобразователь войдет в режим управления по обратной связи, если включена функция обратной связи (F3.00=1). Необходимо настроить ПИД-регулятор на определенное значение и значение коэффициента обратной связи (соотношение пропорционального, интегрального и дифференциального коэффициентов, смотрите описание функций груп-

пы F3). В этом случае ПИД-регулятор будет управлять выходной частотой преобразователя. Через многофункциональный вход можно отключить режим работы по обратной связи и переключиться в режим более низкого уровня (функция 20).

2: Работа под управлением программируемого логического контроллера

Преобразователь перейдет в режим работы под управлением программируемого логического контроллера и будет работать в соответствии с предустановленными настройками (смотрите описание функции F4) через задание параметра программируемого логического контроллера (последний бит F4.00 ≠ 0). Через многофункциональный вход можно отключить режим работы под управлением программируемого логического контроллера и переключиться в режим более низкого уровня (функция 21).

3: Режим многоступенчатой скорости

При помощи ненулевой комбинации многофункционального входа (1, 2, 3 и 4) можно задать до 15 частот многоступенчатого режима (F2.30 - F2.44).

4: Работа на плавающей частоте

Преобразователь может работать в режиме плавающей частоты, для этого установите параметр функции плавающей частоты (F6.00=1). Настройте так же соответствующие специальные параметры работы на плавающих частотах.

5: Обычный режим

Обычный режим без обратной связи.

В описанных выше шести рабочих режимах, за исключением режима Шаг, выходная частота преобразователя может быть задана соответствующим способом. При работе от ПИД-регулятора, от ПЛК, многоступенчатом и обычном режимах преобразователь так же может обеспечивать маятниковую настройку частоты.

4.2 Работа под управлением пульта

4.2.1 Вид пульта управления

Пульт управления является основным устройством для задания команд и отображения параметров. Внешний вид пульта ES-KB6 представлен на рисунке 4-2.

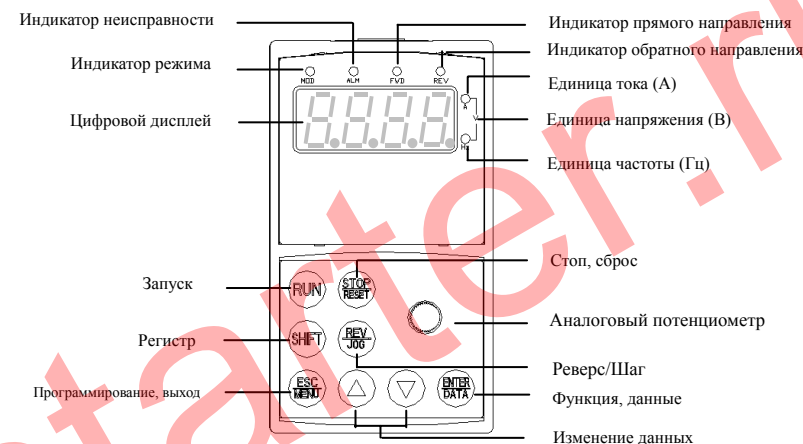





Рис. 4-2 Внешний вид пульта управления ES-KB6

4.2.2 Описание работы пульта управления

На пульте управления преобразователя имеются 8 кнопок и один аналоговый потенциометр в качестве регулятора частоты. Описание функций каждой клавиши приведены в таблице 4-1.

Таблица 4-1 Функции клавиш пульта управления

Клавиша	Название	Описание функции
	Программирование/ Выход	Вход в режим программирования и выход из него
	Регистр	В режиме редактирования параметров позволяет выбрать изменяемый разряд вводимых данных. Позволяет переключить отображаемый на дисплее параметр в других режимах
	Функция/Данные	Вход в следующее меню или подтверждение данных
	Реверс/Шаг	В зависимости от настройки второго бита параметра F0.03 нажатие этой клавиши может включить обратное вращение двигателя или режим Шаг.
	Клавиша запуска	В режиме управления от пульта запускает двигатель.
	Стоп, сброс	Если установлен режим управления с пульта в режиме обычной работы после нажатия этой клавиши преобразователь будет остановлен в соответствии с введенными настройками. Если преобразователь находится в режиме ошибки нажатие этой клавиши приведет к сбросу настроек и возвращению в режим остановки.

	Аналоговый потенциометр	Используется для установки частоты. Когда значение параметра F0.00=0, выходная частота может быть установлена с помощью аналогового потенциометра.
	Клавиша увеличения	Используется для увеличения значения данных или кода параметра (удерживайте для быстрого изменения)
	Клавиша уменьшения	Используется для уменьшения значения данных или кода параметра (удерживайте для быстрого изменения)

4.2.3 Дисплей и светодиодные индикаторы

Имеются четыре светодиода индикации состояния: MOD (режим), ALM (авария), FWD (работа в прямом направлении), REV (работа в обратном направлении). Расшифровка индицируемых параметров приведена в таблице 4-2.

Таблица 4-2 Описание индикаторов состояния

Индикатор		Описание функций		
Функция дисплея	Цифровой дисплей	Отображение параметров текущей работы и установки параметра		
	Индикаторы состояния	A, Hz, V	Единицы измерения для соответствующего физического параметра (для тока - А, для напряжения - В, для частоты - Гц)	Когда преобразователь работает в режиме торможения постоянным током индикаторы FWD и REV горят одновременно
		MOD	Индикатор загорается при перехвате управления оператором и гаснет, если в течение минуты не нажимается ни одна из клавиш, затем преобразователь возвращается в состояние, предшествовавшее перехвату управления	
		ALM	Индикатор аварии показывает, что преобразователь находится в режиме подавления превышений тока и напряжения, или в случае неисправности	
		FWD	Индикатор прямого направления показывает, что установлено прямое чередование фаз выхода преобразователя частоты и подключенный к нему двигатель вращается в прямом направлении	
REV	Индикатор реверса показывает, что установлено обратное чередование фаз выхода преобразователя и подключенный к нему двигатель вращается в обратном направлении			

4.2.4 Режимы дисплея пульта управления

Существуют следующие состояния дисплея пульта управления: состояние ожидания ввода параметра, состояние редактирования параметра, отображение состояния неисправности, отображение параметров работы. После подачи на преобразователь питания сразу загорается светодиодный индикатор, цифровой дисплей некоторое время отображает символы «-ES-», а затем переключается на отображение установленной частоты, как показано на рисунке 4-3.а.

1. Индикация в состоянии ожидания

Когда преобразователь находится в режиме ожидания, на индикаторе пульта управления отображается значение параметра состояния ожидания. Какой именно параметр будет отобра-

жаться, определяется значением параметра F3.28. Как показано на рисунке 4-3.б, единица измерения отображается при помощи правого верхнего светодиодного индикатора.

Нажатие клавиши **SHIFT** позволяет циклически отображать значения различных параметров состояния ожидания (всего существует 15 параметров группы С. Значения каких именно параметров могут быть отображены определяются значениями параметров F2.11 и F2.12. Более подробно о параметрах группы С см. Раздел 5).

2. Индикация в рабочем режиме

При получении команды на запуск преобразователь переключается в режим пуска, какой из контрольных параметров будет отображаться на индикаторе определяется параметром F3.28. Как показано на рисунке 4-3.в, единица измерения отображается при помощи правого верхнего светодиодного индикатора.

Нажатие клавиши **SHIFT** позволяет циклически отображать различные контрольные параметры рабочего режима (определяется параметрами F2.11 и F2.12). Нажатие клавиши **ENTER DATA** позволяет переключиться к первоначальному контрольному параметру, определенному параметром F3.28, в противном случае будет отображаться последний выбранный параметр.

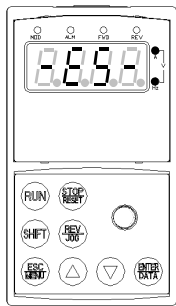


Рис. 4-3.а Индикация -ES- при подаче питания



Рис. 4-3.б Индикация параметра режима ожидания



Рис. 4-3.в Индикация параметра рабочего режима

3. Режим отображения сигнала неисправности

Преобразователь переключается в режим отображения сигнала неисправности, как только получает сигнал о возникновении ошибки, и отображает код ошибки мерцающими символами (как показано на рисунке 4-4).

Нажатие клавиши **SHIFT** позволяет просмотреть другие параметры после остановки. Нажатие клавиши **ESC/MENU** позволит войти в режим программирования. Информация об ошибке отображается параметрами группы Fd.

После устранения неисправности состояние ошибки можно сбросить нажатием клавиши **STOP/RESET**. В случае если неисправность не устранена, преобразователь продолжит отображать код ошибки.



Рис. 4-4 Индикация ошибки



Опасность

В случае некоторых серьезных ошибок, таких как срабатывание защиты модулей, перегрузка по току, перегрузка по напряжению и т.п. запрещается сбрасывать сигнал неисправности и запускать преобразователь в работу, не убедившись, что причина возникновения ошибки устранена. В противном случае существует опасность поражения персонала электрическим током или выхода преобразователя частоты из строя.

4. Режим редактирования значения параметров

В режиме ожидания, пуска и сигнализации о неисправности нажатие клавиши **ESC/MENU** позволяет перейти в режим редактирования значения параметров (Если установлен пароль, переход в состояние редактирования будет осуществлен после ввода пароля, см. описание FF.00 и рисунок 4-10). Статус редактирования будет отображен в соответствии с тремя режимами меню, как показано на рисунке 4-5. Нажатие клавиши **ENTER/DATA** позволяет последовательно входить в режим редактирования параметров.

При отображении функционального параметра нажатие клавиши **ENTER/DATA** позволит осуществить сохранение текущего значения параметра. Нажатие клавиши **ESC/MENU** позволит вернуться к предыдущему уровню меню без сохранения измененного значения параметра.



Рис. 4-5 Переключение состояний дисплея пульта

5. Функция отображения частоты

Вы можете изменить установленную частоту потенциометром (если F0.00=0) или с помощью цифровых клавиш пульта (если F0.00=1). В таком случае в режиме ожидания преобразователь отображает установленную частоту и выходную частоту в рабочем режиме. Через секунду после того, как оператор перестанет принудительно изменять частоту, преобразователь вернется к отображению параметра, отображавшегося до начала изменения частоты.

4.2.5 Работа с пультом

Посредством пульта можно осуществлять различные действия с преобразователем. Например:

1. Изменение отображаемого параметра

Нажатием клавиши **SHIFT** вызывается отображение значений параметров группы С. После секундного отображения кода каждого контрольного параметра автоматически отображается значение этого параметра.

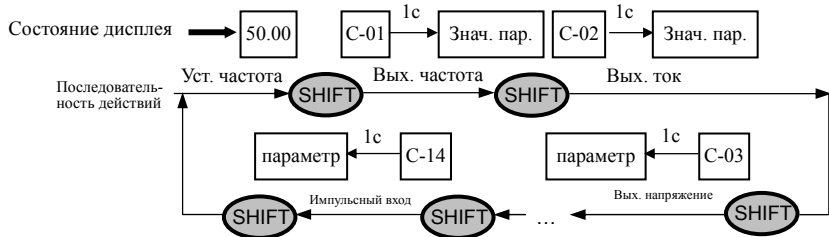


Рис. 4-6 Пример отображения параметров режима ожидания

Пояснение:

1. По умолчанию настроена индикация только семи параметров состояния C-00 - C-06. При необходимости пользователь может включить индикацию остальных параметров, изменив значения параметров F2.11 и F2.12 (см. описания параметров F2.11 и F2.12).
2. При нажатии клавиши **ENTER DATA** происходит переключение в состояние отображения значения параметра C-01.

2. Установка значения параметра

В качестве примера изменим значение параметра F2.06 с 5,00 Гц до 6,00 Гц. Жирный подчеркнутый шрифт на рисунке 4-7 означает мигающую цифру.



Рис. 4-7 Пример изменения значения параметра

Пояснение:

Если в меню третьего уровня значение параметра не имеет мигающего разряда, значение этого параметра не может быть изменено. Возможными причинами могут быть следующие:

1. Значение этого параметра не должно изменяться, например, если это автоматически определенный параметр состояния, параметр, записанный в течение работы и т.п.
2. Значение этого параметра не может быть изменено в рабочем состоянии, и должно изменяться только в ждущем режиме.
3. Параметр защищен. Если значение параметра F2.13 равно 1 или 2 значение ни одного параметра не может быть изменено. Подобная настройка может быть выполнена в избе-

жание сбоев в работе. Если Вам необходимо изменить значение какого-либо параметра, необходимо сначала установить значение параметра F2.13 равным 0.

3. Регулировка рабочей частоты обычного режима

В качестве примера изменим частоту с 50,00 Гц до 40,00 Гц (при F0.00=0).



Рис. 4-8 Пример изменения частоты

4. Работа в режиме Шаг

В качестве примера рассмотрим в качестве управляющего канала пульт управления, частота режима Шаг 5 Гц, текущий режим - режим ожидания.

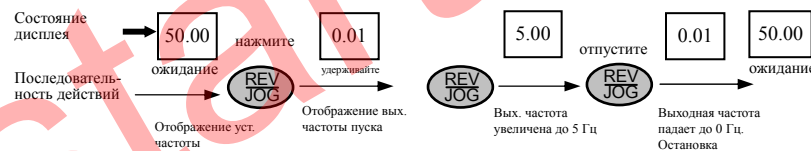


Рис. 4-9 Пример работы в режиме Шаг

5. Вход в режим редактирования значения параметра после установки пароля

В качестве примера рассмотрим следующие настройки: пароль (значение FF.00) установлен "6886". Жирным подчеркнутым шрифтом на рисунке 4-7 показаны мигающие разряды.

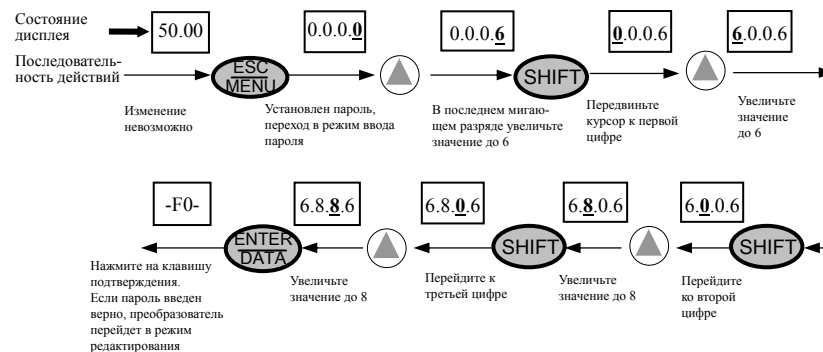


Рис. 4-10 Ввод пароля для входа в режим редактирования значений параметров

6. Просмотр значения параметров на момент ошибки в режиме сигнализации о неисправности:

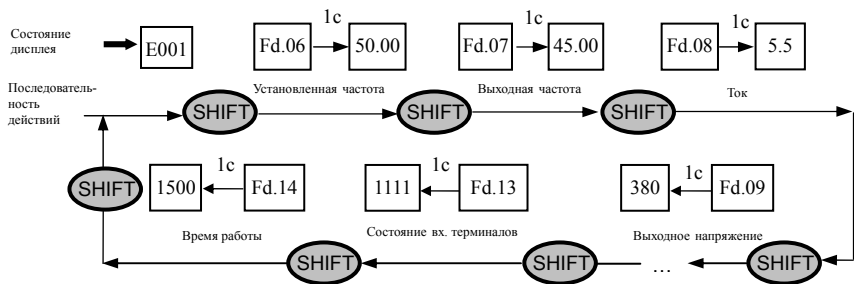


Рис. 4-11 Пример отображения параметров на момент ошибки

Пояснение:

1. В режиме сигнализации о неисправности с помощью клавиши **SHIFT** пользователь может просматривать значения группы параметров Fd от Fd.06 до Fd.14. На дисплее сначала отображается код параметра, затем через секунду – его значение. Переход к индикации следующего параметра осуществляется клавишей **SHIFT**.
2. После обнаружения параметра, указывающего на неисправность, нажатием клавиши **ENTER DATA** пользователь может перейти к состоянию индикации номера ошибки (E0XX).

7. Блокировка пульта

Для блокировки пульта нажмите клавишу **ESC MENU** и удерживайте ее в течении 5 секунд. Для получения более детальной информации о данной функции смотрите сведения о втором бите значения параметра F2.13.

8. Разблокирование пульта

При заблокированном пульте, нажмите и удерживайте в течение 5 секунд клавишу **ESC MENU**.

4.3 Подача питания

4.3.1 Проверка перед подачей питания

Пожалуйста, убедитесь, что монтаж электрических цепей произведен согласно требованиям, приведенным в разделе «Установка и электромонтаж» настоящей Инструкции.

4.3.2 Первая подача питания

После того, как Вы убедились в правильности электромонтажа, с помощью коммутирующего устройства подайте питание на преобразователь частоты. После подачи питания на дисплее пульта управления будут отображены символы «-ES-». Когда преобразователь будет полностью готов к работе, на дисплее отобразится установленная частота. Блок-схема процесса первой подачи питания приведена на следующем рисунке.

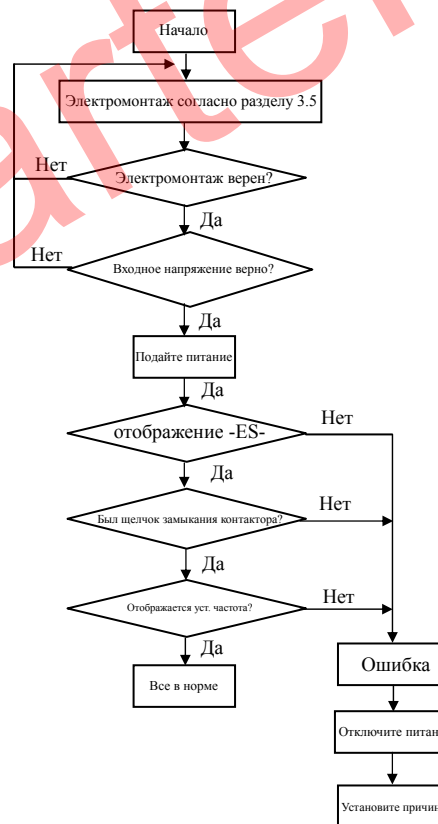


Рис. 4-12 Блок-схема первой подачи питания

5. Таблица параметров

5.1 Используемые обозначения

- × - Параметр не может быть изменен в процессе работы
- - Параметр может быть изменен в процессе работы
- * - Параметр только для чтения, не может быть изменен


5.2 Таблицы параметров

F0 – группа основных параметров рабочего режима					
Код	Наименование	Возможные значения	Шаг	Заводская установка	Возможность изменения
F0.00	Выбор способа задания частоты	0: установка при помощи аналогового потенциометра пульта 1: цифровая установка при помощи пульта 2: установка при помощи терминалов БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ (установленное значение сохраняется после отключения питания) 3: установка через последовательный порт 4: установка через аналоговый вход VCI (VCI-GND) 5: установка через аналоговый вход CCI (CCI-GND) 6: установка через аналоговый вход YCI (YCI-GND) 7: установка через импульсный вход (PULSE) 8: комбинированная установка 9: установка при помощи терминалов БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ (установленное значение не сохраняется после отключения питания)	1	0	○
F0.01	Цифровая частота	Нижний предел частоты - верхний предел частоты, Гц	0.01	50.00	○
F0.02	Выбор способа запуска	0: запуск при помощи пульта 1: запуск внешним сигналом (команда останова с пульта не действует) 2: запуск внешним сигналом (команда останова с пульта действует) 3: запуск по команде последовательного порта (команда останова с пульта не действует) 4: запуск по команде последовательного порта (команда останова с пульта действует)	1	0	○
F0.03	Установка направления пуска	1 ^й бит: 0, прямой пуск 2 ^й бит: 0, обратный пуск разрешен 1, обратный пуск запрещен 3 ^й бит: выбор функции клавиши REV/JOG 0: в качестве клавиши обратного пуска 1: в качестве клавиши режима Шаг	1	100	○

F0.04	Выбор режима ускорения/ замедления	0: линейный режим ускорения/замедления 1: режим S-образного ускорения/ замедления	1	0	×
F0.05	Время начального участка S-образной кривой	10.0% – 50.0% (время ускорения, замедления) F0.05+F0.06≤90%	0.1	20.0	○
F0.06	Время нарастания S-образной кривой	10.0%-80.0% (время ускорения, торможения) F0.05+F0.06≤90%	0.1	60.0	○
F0.07	Единица времени ускорения/ замедления	0: секунда 1: минута	1	0	×
F0.08	Время ускорения 1	0.1 - 6000.0	0.1	20.0	○
F0.09	Время замедления 1	0.1 - 6000.0	0.1	20.0	○
F0.10	Верхний предел частоты	Нижний предел частоты - 400.00 Гц	0.01	50.00	×
F0.11	Нижний предел частоты	0.00 - Верхний предел частоты, Гц	0.01	0.00	×
F0.12	Реакция на достижение нижней предельной частоты	0: работа на нижней предельной частоте 1: останов	1	0	×
F0.13	Режим увеличения момента	0: ручное увеличение 1: автоматическое увеличение	1	0	○
F0.14	Значение увеличения момента	0.0 - 20.0%	0.1	2.0	○
F0.15	Настройки кривой АЧХ (выходной характеристики преобразователя частоты)	0: кривая постоянного момента 1: кривая уменьшающегося момента 1 (200% номинального момента) 2: кривая уменьшающегося момента 2 (170% номинального момента) 3: кривая уменьшающегося момента 3 (120% номинального момента) 4: пользователь задает кривую АЧХ (определяется кодами F2.37-F2.44) F2.37 Значение частоты АЧХ 0, Гц F2.38 Значение напряжения АЧХ 0, % F2.39 Значение частоты АЧХ 1, Гц F2.40 Значение напряжения АЧХ 1, % F2.41 Значение частоты АЧХ 2, Гц F2.42 Значение напряжения АЧХ 2, % F2.43 Значение частоты АЧХ 3, Гц F2.44 Значение напряжения АЧХ 3, % Примечание: Значения частоты и напряжения АЧХ не могут быть равными нулю или максимальным значениям	1	0	×
F0.16	Параметр производителя	Изменение заводской настройки запрещено			

F1 – группа параметров пуска, останова и замедления					
Код	Наименование	Возможные значения	Шаг	Заводская установка	Возможность изменения
F1.00	Выбор режима пуска	0: пуск на начальной частоте 1: сначала торможение, затем пуск на начальной частоте 2: пуск с поиском скорости	1	0	×
F1.01	Начальная частота	0.0 - 10.00Гц	0.01	0.00	○
F1.02	Длительность начальной частоты	0.0 - 20.0с	0.1	0.0	○
F1.03	Напряжение постоянного тока динамического торможения перед пуском	0 - 15%	1	0	○
F1.04	Время динамического торможения перед пуском	0.0 - 20.0 с	0.1	0.0	○
F1.05	Выбор режима останова	0: останов с замедлением 1: останов с выбегом 2: останов с замедлением + динамическое торможение	1	0	×
F1.06	Начальная частота динамического торможения при останове	0.0 - 15.00 Гц	0.01	0.00	○
F1.07	Время динамического торможения при останове	0.0 - 20.0 с	0.1	0.0	○
F1.08	Напряжение постоянного тока динамического торможения при останове	0 - 15%	1	0	○

F2 – группа вспомогательных параметров					
Код	Наименование	Возможные значения	Шаг	Заводская установка	Возможность изменения
F2.00	Постоянная времени фильтрации аналогового сигнала	0.00 - 30.00 с	0.01	0.20	○
F2.01	Мертвая зона сигнала смены направления	0.0 - 3600.0 с	0.1	0.0	○
F2.02	Автоматический режим энергосбережения	0: выключен 1: включен	1	0	×
F2.03	Автоматическая регулировка напряжения	0: выключена 1: включена все время 2: выключена только во время замедления	1	0	×
F2.04	Компенсация скольжения частотой	0: 0 - 150% 1: нет компенсации	1	0	×
F2.05	Несущая частота ШИМ	2 - 15.0 кГц	0.1	Зависит от номинала	×
F2.06	Частота в режиме Шаг	0.10 - 50.00 Гц	0.01	5.00	○
F2.07	Время ускорения в режиме Шаг	0.1 - 60.0 с	0.1	20.0	○
F2.08	Время замедления в режиме Шаг	0.1 - 60.0 с	0.1	20.0	○
F2.09	Комбинация способов задания частоты	0: VCI + CCI 1: VCI - CCI 2: YCI + CCI 3: RS485 + YCI 4: VCI + YCI 5: зарезервировано 6: внешний импульсный + CCI 7: внешний импульсный - CCI 8: зарезервировано 9: зарезервировано 10: зарезервировано 11: зарезервировано 12: зарезервировано 13: VCI, CCI действует только ненулевое значение, первичен VCI 14: зарезервировано 15: RS485 + CCI 16: RS485 - CCI 17: RS485 + VCI 18: RS485 - VCI 19: RS485 + потенциометр пульта управления 20: RS485 - потенциометр пульта управления 21: VCI + потенциометр пульта управления 22: VCI - потенциометр пульта управления 23: CCI + потенциометр пульта управления 24: CCI - потенциометр пульта управления 25: зарезервировано 26: зарезервировано 27: зарезервировано	1	0	×

		28: зарезервировано			
F2.10	Множитель сигнала частоты ведомого преобразователя	0 - 500%	1	100	○
F2.11	Управление индикацией 1	0000-1111 первый бит: время работы 0: не отображается 1: отображается второй бит: общее время работы 0: не отображается 1: отображается третий бит: состояние входных терминалов 0: не отображается 1: отображается четвертый бит: состояние выходных терминалов 0: не отображается 1: отображается	1	0000	○
F2.12	Управление индикацией 2	0000-1111 первый бит: аналоговый вход VCI 0: не отображается 1: отображается второй бит: аналоговый вход YCI 0: не отображается 1: отображается третий бит: аналоговый вход CCI 0: не отображается 1: отображается четвертый бит: внешний импульсный вход 0: не отображается 1: отображается	1	0000	○
F2.13	Доступ к изменению параметров	первый бит: 0: все параметры допускают изменения 1: кроме данного параметра ни один параметр не может быть изменен 2: кроме F0.01 и данного параметра ни один параметр не может быть изменен второй бит: 0: нет действия 1: восстановить заводские настройки 2: очистить историю сообщений о неисправностях третий бит: 0: блокировать все клавиши 1: блокировать все клавиши кроме клавиши STOP 2: блокировать все клавиши кроме клавиш  и STOP 3: Блокировать все клавиши кроме RUN и STOP 4: Блокировать все клавиши кроме SHIFT и STOP	1	0	×

F2.14	Настройка связи	первый бит: выбор скорости передачи информации в бодах: 0: 1200бит/с 1: 2400 бит/с 2: 4800 бит/с 3: 9600 бит/с 4: 19200 бит/с 5: 38400 бит/с второй бит: формат данных 0: формат 1 - 8 - 1, без проверки 1: формат 1 - 8 - 1, проверка на четность 2: формат 1 - 8 - 1, проверка на нечетность	1	03	×
F2.15	Локальный адрес	0 - 127. 0 - адрес для ведущего преобразователя. 127 - адрес преобразователя, который получает команды, но не отвечает.	1	1	×
F2.16	Допустимое время ожидания	0.0 - 1000.0 с	0.1	0.0	×
F2.17	Задержка отклика	0 - 1000 мс	1	5	×
F2.18	Время ускорения 2	0.1 - 6000.0	0.1	20.0	○
F2.19	Время замедления 2	0.1 - 6000.0	0.1	20.0	○
F2.20	Время ускорения 3	0.1 - 6000.0	0.1	20.0	○
F2.21	Время замедления 3	0.1 - 6000.0	0.1	20.0	○
F2.22	Время ускорения 4	0.1 - 6000.0	0.1	20.0	○
F2.23	Время замедления 4	0.1 - 6000.0	0.1	20.0	○
F2.24	Время ускорения 5	0.1 - 6000.0	0.1	20.0	○
F2.25	Время замедления 5	0.1 - 6000.0	0.1	20.0	○
F2.26	Время ускорения 6	0.1 - 6000.0	0.1	20.0	○
F2.27	Время замедления 6	0.1 - 6000.0	0.1	20.0	○
F2.28	Время ускорения 7	0.1 - 6000.0	0.1	20.0	○
F2.29	Время замедления 7	0.1 - 6000.0	0.1	20.0	○
F2.30	Многоступенчатая частота 1	Нижний предел частоты - верхний предел частоты, Гц	0.01	5.00	○
F2.31	Многоступенчатая частота 2	Нижний предел частоты - верхний предел частоты, Гц	0.01	10.00	○
F2.32	Многоступенчатая частота 3	Нижний предел частоты - верхний предел частоты, Гц	0.01	20.00	○
F2.33	Многоступенчатая частота 4	Нижний предел частоты - верхний предел частоты, Гц	0.01	30.00	○
F2.34	Многоступенчатая частота 5	Нижний предел частоты - верхний предел частоты, Гц	0.01	40.00	○
F2.35	Многоступенчатая частота 6	Нижний предел частоты - верхний предел частоты, Гц	0.01	45.00	○
F2.36	Многоступенчатая частота 7	Нижний предел частоты - верхний предел частоты, Гц	0.01	50.00	○
F2.37	Многоступенчатая частота 8	Нижний предел частоты - верхний предел частоты, Гц	0.01	5.00	○
F2.38	Многоступенчатая частота 9	Нижний предел частоты - верхний предел частоты, Гц	0.01	10.00	○
F2.39	Многоступенчатая частота 10	Нижний предел частоты - верхний предел частоты, Гц	0.01	20.00	○

Преобразователи частоты серии ES012. Инструкция по эксплуатации

F2.40	Многоступенчатая частота 11	Нижний предел частоты - верхний предел частоты, Гц	0.01	30.00	○
F2.41	Многоступенчатая частота 12	Нижний предел частоты - верхний предел частоты, Гц	0.01	40.00	○
F2.42	Многоступенчатая частота 13	Нижний предел частоты - верхний предел частоты, Гц	0.01	45.00	○
F2.43	Многоступенчатая частота 14	Нижний предел частоты - верхний предел частоты, Гц	0.01	50.00	○
F2.44	Многоступенчатая частота 15	Нижний предел частоты - верхний предел частоты, Гц	0.01	50.00	○
F2.45	Плавающая частота 1	0.00 - 400.00 Гц	0.01	0.00	×
F2.46	Диапазон плавающей частоты 1	0.00 - 30.00 Гц	0.01	0.00	×
F2.47	Плавающая частота 2	0.00 - 400.00 Гц	0.01	0.00	×
F2.48	Диапазон плавающей частоты 2	0.00 - 30.00 Гц	0.01	0.00	×
F2.49	Плавающая частота 3	0.00 - 400.00 Гц	0.01	0.00	×
F2.50	Диапазон плавающей частоты 3	0.00 - 30.00 Гц	0.01	0.00	×
F2.51	Назначенное время работы	0 - 65535 часов	1	0	○
F2.52	Общее время работы	0 - 65535 часов	1	0	*
F2.53	Формат связи через порт RS485/232	0: ASCII код 14 или 18 байт 1: шестнадцатиричная система 8 или 10 байт, начальный отклик не изменен 2: шестнадцатиричная система 8 или 10 байт, 12 команда без отклика 3: шестнадцатиричная система 8 или 10 байт, 14 команда без отклика 4: шестнадцатиричная система 8 или 10 байт, 12 и 14 команды без отклика	1	0	×

Преобразователи частоты серии ES012. Инструкция по эксплуатации

F3 – группа параметров работы по обратной связи					
Код	Наименование	Возможные значения	Шаг	Заводская установка	Возможность изменения
F3.00	Включение режима управления по обратной связи	0: управление по обратной связи выключено 1: включено управление по обратной связи с помощью ПИД-регулятора 2: зарезервировано	1	0	×
F3.01	Выбор способа установки	0: цифровая установка 1: установка аналоговым сигналом 0-10 В на VCI 2: установка аналоговым сигналом на CCI 3: установка потенциометром	1	1	○
F3.02	Выбор канала обратной связи	0: аналоговый входной сигнал 0-10 В на VCI 1: аналоговый входной сигнал на CCI 2: VCI+CCI 3: VCI-CCI 4: минимальный из VCI и CCI 5: максимальный из VCI и CCI 6: импульсный сигнал	1	1	○
F3.03	Цифровая настройка заданного значения	0.00 - 10.00 В	0.01	0.00	○
F3.04	Минимальное заданное значение	от 0.0% до максимального заданного значения в процентном отношении к 10.00 В	0.1	0.0	○
F3.05	Отклик обратной связи в ответ на минимальное заданное значение	0.0 - 100.0%	0.1	0.0	○
F3.06	Максимальное заданное значение	от минимального заданного значения до 100.0%	0.1	100.0	○
F3.07	Отклик обратной связи в ответ на максимальное заданное значение	0.0 - 100.0%	0.1	100.0	○
F3.08	Пропорциональный коэффициент усиления	0.000 - 9.999	0.001	0.050	○
F3.09	Интегральный коэффициент усиления	0.000 - 9.999	0.001	0.050	○
F3.10	Дифференциальный коэффициент усиления	0.000 - 9.999	0.001	0.000	○
F3.11	Время такта	0.01 - 1.00 с	0.01	0.10	○
F3.12	Диапазон отклонения	0.0 - 20.0% от 10.00 В	0.1	2.0	○
F3.13	Интегральный интервал порога настройки ПИД-регулятора	0.0 - 100.0%	0.1	100.0	○
F3.14	Предустановленная частота режима работы по обратной связи	от 0 до верхнего порога частоты	0.01	0.00	○
F3.15	Время поддержания предустановленной частоты режима работы по обратной связи	0.0-6000 с	0.1	0.0	○
F3.16	Частота перехода в рабочий	0.00 - 400.00 Гц	0.01	0.00	○

Преобразователи частоты серии ES012. Инструкция по эксплуатации

	режим				
F3.17	Частота перехода в режим ожидания	0.00 - 400.00 Гц	0.01	0.00	○
F3.18	Время задержки перехода в режим ожидания	0.0 - 6000.0 с	0.1	0.0	○
F3.19	Время задержки перехода в рабочий режим	0.0 - 6000.0 с	0.1	0.0	○
F3.20	Выбор способа поддержания постоянного давления	0: через выходы с открытым коллектором преобразователя ОС1-ОС4. Режим один преобразователь – один насос 1: через плату поддержания постоянного давления. Режим один преобразователь – один насос (пока недоступно) 2: через плату поддержания постоянного давления. Режим один преобразователь – два насоса (пока недоступно) 3: через плату поддержания постоянного давления. Режим один преобразователь – три насоса (пока недоступно)	1	0	×
F3.21	Диапазон измерения датчика давления	0.001 - 9.999 МПа	0.001	1.000	○
F3.22	Допустимое отклонение верхнего и нижнего пределов частоты для увеличения или уменьшения количества насосов	0.0 - 100.0%	0.1	0.0	○
F3.23	Задержка времени подключения/отключения насосов	0.0 - 1000.0 с	0.1	300.0	○
F3.24	Задержка магнитного контактора	0.1 - 10.0 с	0.1	0.5	○
F3.25	Интервал автоматического переключения насосов	0000 - 9999 мин	1	0000	×
F3.26	Отображение контрольных параметров управления подачей насосов	0: C-11, C-12 указывают значение напряжения для VCI, CCI 1: C-11, C-12 указывают заданное значение давления ПИД-регулятора и давление определенное по сигналу обратной связи	1	0	○
F3.27	Характеристика настройки работы по обратной связи	0: прямое функционирование 1: обратное функционирование		0	○
F3.28	Выбор начального отображаемого параметра	0: установленная частота 1: выходная частота 2: выходной ток 3: выходное напряжение 4: напряжение цепи постоянного тока 5: скорость двигателя 6: температура радиатора 7: время работы 8: общее время работы 9: состояние входных терминалов 10: состояние выходных терминалов 11: аналоговый сигнал на VCI/ПИД		1	○

Преобразователи частоты серии ES012. Инструкция по эксплуатации

		12: аналоговый сигнал на CCI/ПИД 13: аналоговый сигнал YCI 14: внешний импульсный сигнал			
F3.29	Задержка запуска по сигналу YCI	0.0 - 999.9 с	0.0	10.0	○
F3.30	Назначение функций реле ТА, ТВ, ТС	0: преобразователь частоты работает 1: входной сигнал частоты 2: сигнал обнаружения уровня частоты 3: зарезервировано 4: сигнал предупреждения о перегрузке 5: выходная частота достигла верхнего предела 6: выходная частота достигла нижнего предела 7: остановка из-за низкого напряжения 8: остановка из-за внешнего сбоя 9: работа при нулевой скорости 10: работа от программируемого логического контроллера 11: завершена работа части цикла, заданного программируемым логическим контроллером 12: программируемый логический контроллер закончил цикл работы 13: зарезервировано 14: преобразователь частоты готов к работе 15: неисправность преобразователя частоты 16: прохождение верхнего и нижнего предела 17: встроенный счетчик достиг максимального значения 18: встроенный счетчик достиг заданного значения 19: закончилось установленное время работы 20: остановка по сигналу встроенного таймера 21: зарезервировано 22: зарезервировано 23: зарезервировано 24: зарезервировано		15	○
F3.31	Коэффициент аналогового входа VCI	0 - 800%		100	○

F4 – группа параметров простых функций ПЛК					
Код	Наименование	Возможные значения	Шаг	Заводская установка	Возможность изменения
F4.00	Настройка режима работы от программируемого логического контроллера	Первый бит: 0: выключен 1: остановка после одного цикла 2: сохранить конечное значение после окончания цикла 3: непрерывный цикл Второй бит: 0: начать снова с первого шага 1: продолжать работать на частоте шага остановки Третий бит: единица времени программируемого логического контроллера 0: секунда 1: минута	1	000	×
F4.01	Установки шага 1	000 - 621 Первый бит: установка частоты 0: многоступенчатая частота i ($i=1-7$) 1: частота, заданная параметром F0.00 Второй бит: выбор направления пуска 0: пуск в прямом направлении 1: пуск в обратном направлении 2: определяется командой на запуск Третий бит: выбор времени ускорения/замедления 0: время ускорения/замедл. 1 1: время ускорения/замедл. 2 2: время ускорения/замедл. 3 3: время ускорения/замедл. 4 4: время ускорения/замедл. 5 5: время ускорения/замедл. 6 6: время ускорения/замедл. 7	1	000	○
F4.02	Время работы шага 1	0 - 6000.0	0.1	10.0	○
F4.03	Установки шага 2	000 - 621	1	000	○
F4.04	Время работы шага 2	0 - 6000.0	0.1	10.0	○
F4.05	Установки шага 3	000 - 621	1	000	○
F4.06	Время работы шага 3	0 - 6000.0	0.1	10.0	○
F4.07	Установки шага 4	000 - 621	1	000	○
F4.08	Время работы шага 4	0 - 6000.0	0.1	10.0	○
F4.09	Установки шага 5	000 - 621	1	000	○
F4.10	Время работы шага 5	0 - 6000.0	0.1	10.0	○
F4.11	Установки шага 6	000 - 621	1	000	○
F4.12	Время работы шага 6	0 - 6000.0	0.1	10.0	○
F4.13	Установки шага 7	000 - 621	1	000	○
F4.14	Время работы шага 7	0 - 6000.0	0.1	10.0	○

F5 – группа параметров, относящихся к терминалам					
Код	Наименование	Возможные значения	Шаг	Заводская установка	Возможность изменения
F5.00	Выбор функции входа X1	0: вход не используется 1: вход сигнала многоступенчатой скорости 1 2: вход сигнала многоступенчатой скорости 2 3: вход сигнала многоступенчатой скорости 3 4: вход сигнала многоступенчатой скорости 4 5: вход сигнала режима Шаг в прямом направлении 6: вход сигнала режима Шаг в обратном направлении 7: вход сигнала времени ускорения/замедления 1 8: вход сигнала времени ускорения/замедления 2 9: вход сигнала времени ускорения/замедления 3 10: вход сигнала ошибки внешнего устройства 11: вход внешнего сигнала сброса 12: вход внешнего сигнала останова выбегом 13: вход внешнего сигнала режима останова 14: вход внешнего сигнала динамического торможения постоянным током 15: вход сигнала запрета запуска преобразователя частоты 16: вход сигнала управления увеличением частоты 17: вход сигнала управления уменьшением частоты 18: вход сигнала, запрещающего ускорение/замедление 19: сигнал управления работой по трехпроводной линии 20: сигнал отключения режима работы по обратной связи 21: сигнал отключения режима работы от ПЛК 22: сигнал паузы работы от ПЛК 23: сигнал сброса памяти о текущем состоянии ПЛК в режиме остановки 24: сигнал опционального способа задания частоты 1 25: сигнал опционального способа задания частоты 2 26: сигнал опционального способа задания частоты 3 27: сигнал переключения на управление частотой от CCI 28: сигнал переключения на управление от терминала 29: сигнал способа пуска 1 30: сигнал способа пуска 2 31: сигнал способа пуска 3 32: сигнал перехода в режим плавающей частоты	1	0	×

		33: сигнал внешнего прерывания 34: сигнал сброса внутреннего счетчика 35: сигнал запуска внутреннего счетчика 36: сигнал сброса внутреннего таймера 37: сигнал запуска внутреннего таймера 38: импульсный вход задания частоты (только для X7 и X8) 39: зарезервировано 40: зарезервировано 41: зарезервировано 42: зарезервировано			
F5.01	Выбор функции входа X2	Так же, как и для F5.00			×
F5.02	Выбор функции входа X3	Так же, как и для F5.00			×
F5.03	Выбор функции входа X4	Так же, как и для F5.00			×
F5.04	Выбор функции входа X5	Так же, как и для F5.00			×
F5.05	Выбор функции входа X6	Так же, как и для F5.00			×
F5.06	Выбор функции входа X7	Так же, как и для F5.00			×
F5.07	Выбор функции входа X8	Так же, как и для F5.00			×
F5.08	Выбор режима запуска в прямом/обратном направлении	0: режим управления по двухпроводной линии 1 1: режим управления по двухпроводной линии 2 2: режим управления по трехпроводной линии 1 3: режим управления по трехпроводной линии 2	1	0	×
F5.09	Скорость изменения частоты сигналом терминалов БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ	0.01 - 99.99 Гц/с	0.01	1.00	○
F5.10	Настройка сигнала выхода с открытым коллектором OC1	0: преобразователь частоты работает 1: поступающий сигнал частоты 2: заданная частота сигнализации 3: зарезервировано 4: сигнал предупреждения о перегрузке 5: выходная частота достигла верхнего предела 6: выходная частота достигла нижнего предела 7: остановка из-за низкого напряжения 8: остановка из-за внешнего сбоя 9: работа при нулевой скорости 10: работа от программируемого логического контроллера 11: завершена работа части цикла (шага), заданного программируемым логическим контроллером 12: программируемый логический контроллер закончил цикл работы 13: зарезервировано 14: преобразователь частоты готов к работе 15: неисправность преобразователя частоты 16: прохождение верхнего и нижнего предела плавающих частот 17: встроенный счетчик достиг максимального значения 18: встроенный счетчик достиг заданного значения	1	0	×

		19: закончилось установленное время работы 20: остановка по сигналу встроенного таймера 21: OC1 управляет скоростью первого насоса OC2 подает питание на первый насос OC3 управляет скоростью второго насоса OC4 подает питание на второй насос 22: зарезервировано 23: зарезервировано 24: зарезервировано			
F5.11	Настройка сигнала выхода с открытым коллектором OC2	Так же, как и для F5.10	1	0	×
F5.12	Настройка сигнала выхода с открытым коллектором OC3	Так же, как и для F5.10	1	0	×
F5.13	Настройка сигнала выхода с открытым коллектором OC4	Так же, как и для F5.10	1	0	×
F5.14	Диапазон проверки получаемого сигнала частоты	0.00 - 50.00 Гц	0.01	5.00	○
F5.15	Заданная частота сигнализации	от 0.00 до верхнего предела частоты	0.01	10.00	○
F5.16	Сдвиг заданной частоты сигнализации	0.00 - 50.00 Гц	0.01	1.00	○
F5.17	Настройка сигнала аналогового выхода AO1	0: выходная частота (от 0 до верхнего предела частоты) 1: установленная частота (от 0 до верхнего предела частоты) 2: выходной ток (от 0 до двукратного номинального тока) 3: выходное напряжение (от 0 до 120% номинального напряжения двигателя) 4: напряжение в цепи постоянного тока (0 – 800В) 5: входной сигнал ПИД-регулятора (0.00-10.00В) 6: выходной сигнал ПИД-регулятора (0.00-10.00В) 7: зарезервировано 8: зарезервировано 9: зарезервировано	1	0	○
F5.18	Коэффициент усиления аналогового выхода AO1	0.10 - 2.00	0.01	1.00	○
F5.19	Начальный сигнал аналогового выхода AO1	0.00 - 10.00 В	0.01	0.00	○
F5.20	Настройка сигнала аналогового выхода AO2	Так же, как и для F5.17	1	0	○
F5.21	Коэффициент усиления аналогового выхода AO2	0.10 - 2.00	0.01	1.00	○
F5.22	Начальный сигнал аналогового выхода AO2	0.00 - 10.00 В	0.01	0.00	○
F5.23	Настройка сигнала импульсного выхода DO	Так же, как и для F5.17	1	0	○
F5.24	Максимальная выходная частота импульсного выхода	0.1 - 20.0 кГц. Максимальная частота импульсного выхода соответствует максимальному зна-	0.1	10.0	○

Преобразователи частоты серии ES012. Инструкция по эксплуатации

	DO	чению, задаваемому параметром F5.23			
F5.25	Отслеживаемое установленное значение встроенного счетчика	0 - 9999	1	0	○
F5.26	Отслеживаемое определенное значение встроенного счетчика	0 - 9999	1	0	○
F5.27	Установка встроенного таймера	0.1 - 6000.0 с	0.1	60.0	○

Преобразователи частоты серии ES012. Инструкция по эксплуатации

F6 – группа специальных параметров режима плавающей частоты					
Код	Наименование	Возможные значения	Шаг	Заводская установка	Возможность изменения
F6.00	Включение/отключение режима	0: выключен 1: включен	1	0	×
F6.01	Работа в режиме плавающей частоты	Первый бит: способ перехода 0: режим автоматического перехода 1: режим ручного перехода Второй бит: 0: относительный диапазон частот 1: абсолютный диапазон частот Замечание об абсолютном диапазоне: способ задания средней частоты выбирается параметром F0.00	1	00	×
F6.02	Амплитуда	0.0 - 50.0%	0.1	0.0	○
F6.03	Случайный скачок	0.0 - 50.0%	0.1	0.0	○
F6.04	Цикл	0.1 - 999.9 с	0.1	10.0	○
F6.05	Время нарастания	0.0 - 98% от времени цикла	0.1	50.0	○
F6.06	Предустановленная частота	0.00 - 400.00 Гц	0.01	0.00	○
F6.07	Время задержки предустановленной частоты	0.0 - 6000 с	0.1	0.0	○

F7 – группа параметров установки частоты					
Код	Наименование	Возможные значения	Шаг	Заводская установка	Возможность изменения
F7.00	Сигнал минимальной частоты VCI	0.00 - F7.02, В	0.01	0.00	○
F7.01	Минимальная частота VCI	от 0.00 до верхнего предела частоты	0.01	0.00	○
F7.02	Сигнал максимальной частоты VCI	0.00 - 10.00 В	0.01	10.00	○
F7.03	Максимальная частота VCI	от 0.00 до верхнего предела частоты	0.01	50.00	○
F7.04	Сигнал минимальной частоты CCI	0.00 - F7.06, В	0.01	0.00	○
F7.05	Минимальная частота CCI	от 0.00 до верхнего предела частоты	0.01	0.00	○
F7.06	Сигнал максимальной частоты CCI	0.00 - 10.00 В	0.01	10.00	○
F7.07	Максимальная частота CCI	от 0.00 до верхнего предела частоты	0.01	50.00	○
F7.08	Сигнал минимальной частоты YCI	0.00 - F7.10, В	0.01	0.00	○
F7.09	Минимальная частота YCI	от 0.00 до верхнего предела частоты (обратное вращение)	0.01	50.00	○
F7.10	Сигнал максимальной частоты YCI	0.00 - 10.00 В	0.01	10.00	○
F7.11	Максимальная частота YCI	от 0.00 до верхнего предела (прямое вращение)	0.01	50.00	○
F7.12	Мертвая зона YCI	0.00 - 2.00 В	0.01	0.50	○
F7.13	Максимальная распознаваемая частота импульсов	0.1 - 20.0 кГц	0.1	10.0	○
F7.14	Минимальная частота входящих импульсов	0.0 - F7.16, кГц	0.1	0.0	○
F7.15	Минимальная частота на выходе преобразователя, соответствующая минимальной частоте входных импульсов	от 0.00 до верхнего предела частоты	0.01	0.00	○
F7.16	Максимальная частота входящих импульсов	F7.14 - F7.13, кГц	0.1	10.0	○
F7.17	Максимальная частота на выходе преобразователя, соответствующая минимальной частоте входных импульсов	от 0.00 до верхнего предела частоты	0.01	50.00	○

F8 – группа параметров, связанных с двигателем и векторным режимом управления					
Код	Наименование	Возможные значения	Шаг	Заводская установка	Возможность изменения
F8.00	Выбор режима управления	0: управление по кривой АЧХ 1: векторное управление	1	0	×
F8.01	Номинальное напряжение двигателя	1 - 480 В	1	Зависит от модели	×
F8.02	Номинальный ток двигателя	0.1 - 999.9 А	0.1	Зависит от модели	×
F8.03	Номинальная частота двигателя	1.00 - 400.00 Гц	0.01	Зависит от модели	×
F8.04	Номинальная скорость двигателя	1 - 9999 об/мин	1	Зависит от модели	×
F8.05	Количество полюсов двигателя	2 - 14	2	Зависит от модели	×
F8.06	Номинальная мощность двигателя	0.1 - 999.9 кВт	0.1	Зависит от модели	×
F8.07	Сопротивление статора	0.000 - 9.9999 Ом	0.001	Зависит от модели	×
F8.08	Сопротивление ротора	0.000 - 9.9999 Ом	0.001	Зависит от модели	×
F8.09	Индуктивность рассеяния статора	0.0 - 999.9 мГн	0.1	Зависит от модели	×
F8.10	Индуктивность рассеяния ротора	0.0 - 999.9 мГн	0.1	Зависит от модели	×
F8.11	Взаимная индуктивность	0.0 - 999.9 мГн	0.1	Зависит от модели	×
F8.12	Ограничение вращающего момента	50.0 - 200.0% (от номинального тока)	0.1	150.0	×
F8.13	Пропорциональный коэффициент обратной связи	0.000 - 6.000	0.001	0.500	×
F8.14	Интегральный коэффициент обратной связи	0.000 - 9.999	0.001	0.400	×
F8.15	Коэффициент стабильности двигателя	0 - 4		3	○
F8.16	Зарезервировано				
F8.17	Поправочный коэффициент скорости двигателя	0 - 9999%	0	100	○

F9 – группа параметров, связанных с защитными функциями					
Код	Наименование	Возможные значения	Шаг	Заводская установка	Возможность изменения
F9.00	Время, через которое произойдет автоматический повторный запуск после кратковременного отключения питания	0.0 - 10.0 с 0 свидетельствует о выключенной функции автозапуска после кратковременного отключения питания	0.1	0.0	×
F9.01	Количество попыток автоматического повторного запуска после первого останова по сигналу ошибки	0 - 10 0 свидетельствует об отключении функции автоматического перезапуска после ошибки	1	0	×
F9.02	Задержка автоматического повторного запуска после останова по сигналу ошибки	0.5 - 20.0 с	0.1	5.0	×
F9.03	Настройка защиты от перегрузки двигателя	0: выключена 1: остановка двигателя	1	1	×
F9.04	Коэффициент нагрузки двигателя в целях защиты от перегрузки	20.0 - 120.0%	0.1	100.0	×
F9.05	Уровень нагрузки двигателя, при котором выдается сигнал о перегрузке	20 - 200%	1	130	○
F9.06	Время задержки сигнала о перегрузке	0.0 - 20.0 с	0.1	5.0	○
F9.07	Защита от перенапряжения	0: выключена 1: включена	1	1	×
F9.08	Защитный уровень напряжения	120 - 150%	1	140	○
F9.09	Уровень автоматического ограничения тока	110 - 200%	1	150	×
F9.10	Уровень снижения частоты во время ограничения тока	0.00 - 99.99 Гц/с	0.01	10.00	○
F9.11	Настройка автоматического ограничения тока	0: режим постоянной скорости выключен 1: режим постоянной скорости включен Примечание: возможность ускорения /замедления не отключается	1	0	×

Fd – группа параметров, связанных с регистрацией ошибок				
Код	Наименование	Минимальное значение	Заводская установка	Возможность изменения
Fd.00	Запись о последней ошибке	1	0	*
Fd.01	Запись о предпоследней ошибке	1	0	*
Fd.02	Запись о третьей с конца ошибке	1	0	*
Fd.03	Запись о четвертой с конца ошибке	1	0	*
Fd.04	Запись о пятой с конца ошибке	1	0	*
Fd.05	Запись о шестой с конца ошибке	1	0	*
Fd.06	Установленная частота при последней ошибке, Гц	001	0	*
Fd.07	Выходная частота при последней ошибке, Гц	001	0	*
Fd.08	Выходной ток при последней ошибке, А	0.1	0	*
Fd.09	Выходное напряжение при последней ошибке, В	1	0	*
Fd.10	Напряжение в цепи постоянного тока при последней ошибке, В	1	0	*
Fd.11	Скорость нагруженного двигателя при последней ошибке, об/мин	1	0	*
Fd.12	Температура модуля при последней ошибке, °C	1	0	*
Fd.13	Состояние входных терминалов при последней ошибке		0	*
Fd.14	Общее время работы на момент последней ошибки		0	*

FF – группа параметров паролей и производителя					
Код	Наименование	Возможные значения	Шаг	Заводская установка	Возможность изменения
FF.00	Пароль пользователя	0000 - 9999	1	0000	×
FF.01	Пароль производителя	0000 - 9999	1	0000	×
FF.02- FF.0X	Специальные параметры производителя				×

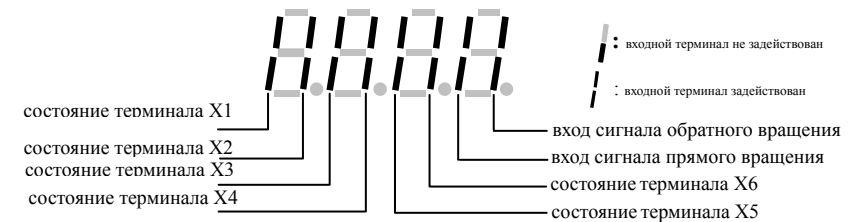
C – группа контрольных параметров				
Код	Наименование	Описание	Шаг	Возможность изменения
C.00	Установленная частота	Текущая установленная частота, Гц	0.01	
C.01	Выходная частота	Текущая выходная частота, Гц	0.01	*
C.02	Выходной ток	Фактическое значение текущего выходного тока, А	0.1	*
C.03	Выходное напряжение	Фактическое значение текущего выходного напряжения, В	1	*
C.04	Напряжение шины постоянного тока	Текущее напряжение звена постоянного тока, В	1	*
C.05	Скорость нагруженного двигателя	Произведение выходной частоты и фактора улучшения скорости нагруженного двигателя, об/мин	1	*
C.06	Температура модуля	Температура радиатора IGBT- модуля, °С	1	*
C.07	Время работы	Время, в течение которого к преобразователю подключено питание, ч	1	*
C.08	Общее время работы	Общее время, в течение которого на преобразователь было подано питание, ч	1	*
C.09	Состояние входных терминалов	Состояние переключателя входного терминала	—	*
C.10	Состояние выходных терминалов	Состояние переключателя выходного терминала	—	*
C.11	Аналоговый вход VCI	Сигнал на аналоговом входе VCI, В		*
C.12	Аналоговый вход YCI	Сигнал на аналоговом входе YCI, В		*
C.13	Аналоговый вход CCI	Сигнал на аналоговом входе CCI, В		*
C.14	Импульсный вход	Сигнал на импульсном входе, кГц	0.1	*



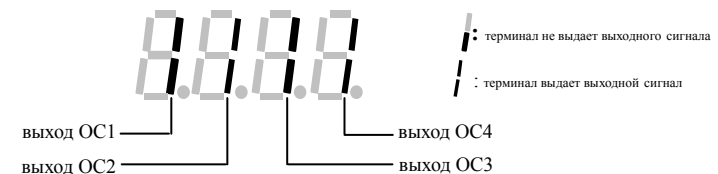
Примечание

Заводской установкой отображение контрольных параметров C-07 - C-14 отключено. Если необходимо контролировать эти параметры, пожалуйста, измените соответствующие значения F2.11 и F2.12.

Состояние входных терминалов отображается следующим образом:



Состояние выходных терминалов отображается следующим образом:





6. Подробное описание параметров и задаваемых ими функций

6.1 Группа основных параметров рабочего режима F0

F0.00 Выбор способа установки частоты

0: Установка при помощи аналогового потенциометра пульта. Вращая рукоятку аналогового потенциометра по часовой или против часовой стрелки возможно изменять частоту на выходе преобразователя.

1: Цифровая установка при помощи пульта. Начальное значение частоты определяется параметром F0.01. Изменение этого параметра, приводит к изменению начальной частоты. Частота так же может быть изменена при помощи клавиш  и  пульта управления.

2: Установка при помощи терминала БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ (установленное значение сохраняется после отключения питания или останова). Начальное значение установленной частоты представляет собой значение, сохраненное после последнего отключения питания. Вы можете изменять установленную рабочую частоту при помощи терминала БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ.

3: Установка через последовательный порт. Позволяет изменять установленную частоту путем изменения параметра F0.01 через последовательный порт.

4: Установка через аналоговый вход VCI (VCI-GND). Установка частоты в зависимости от уровня аналогового сигнала 0-10 В на входе VCI.

5: Установка через аналоговый вход CCI (CCI-GND). Установка частоты в зависимости от уровня аналогового сигнала 0-10 В (если переключатель CCI установлена в положение V) или 4-20 мА (если переключатель CCI установлена в положение A) на входе CCI.

6: Установка через аналоговый вход YCI (YCI-GND). Установка частоты в зависимости от уровня аналогового сигнала 0-10 В (если переключатель YCI установлена в положение 10V) или 0-5 В (если переключатель YCI установлена в положение 5V) на входе YCI.

7: Установка через импульсный вход. Установка частоты в зависимости от частоты (0-20 кГц) импульсов 15-24 В на входе (только X7 или X8, см. так же описание параметров F5.06 и F5.07).

8: Комбинированная установка. См. параметр F2.09, выберите алгоритм установки частоты настройкой соответствующей комбинации способов.

9: Установка при помощи терминала БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ (установленное значение не сохраняется после отключения питания или останова). Начальное значение частоты определяется параметром F0.01. Вы можете изменять его при помощи терминала БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ.



Примечание

Если выбраны способы установки частоты 4, 5, 6 или 7 связь между частотой и входными сигналами определяется параметрами F7.00-F7.17. Более подробная информация содержится в пункте 6.8.

F0.01 Цифровая частота

Параметр F0.01 представляет собой установленную частоту преобразователя, если выбран цифровой способ установки частоты (F0.00 = 1, 3).

F0.02 Выбор способа запуска

0: Запуск при помощи пульта. Запуск и останов преобразователя осуществляется при помощи клавиш ,  и  на пульте управления.

1: Запуск внешним сигналом (клавиша STOP пульта не работает). Запуск и останов преобразователя осуществляется при помощи внешних сигналов терминалов FWD, REV, X1-X8.

2: Запуск внешним сигналом (клавиша STOP пульта работает). Запуск и останов преобразователя осуществляется при помощи внешних сигналов терминалов FWD, REV, X1-X8.

3: Запуск по команде последовательного порта (клавиша STOP пульта не работает). Запуск и останов преобразователя через интерфейс RS485.

4: Запуск по команде последовательного порта (клавиша STOP пульта работает). Запуск и останов преобразователя через интерфейс RS485.



Замечание

Преобразователь частоты допускает изменение способа запуска в режимах ожидания и работы путем изменения параметра F0.02.

F0.03: Установка направления пуска

Эта функция доступна исключительно для запуска при помощи пульта и по команде последовательного порта.

Первый бит:

0: Прямой пуск

Второй бит:

0: Обратный пуск разрешен

1: Обратный пуск запрещен. Преобразователь отключит двигатель, если получит команду на обратный пуск.

Третий бит - выбор функции клавиши REV/JOG:

0: В качестве клавиши обратного пуска

1: В качестве клавиши режима Шаг



Примечание

Если значение второго бита 1, данная функция действует для способов запуска по команде пульта управления, команде с терминала и команде по последовательному порту.

F0.04 Выбор режима ускорения/замедления

0: Линейный режим ускорения/замедления. Выходная частота возрастает или уменьшается с постоянной интенсивностью, как показано на рисунке 6-1.

1: Режим S-образного ускорения/замедления. Выходная частота возрастает или уменьшается S-образно, как показано на рисунке 6-2.

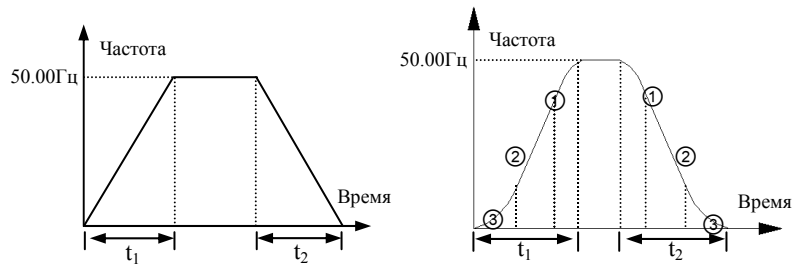


Рис. 6-1 Линейное ускорение/замедление Рис. 6-2 S-образное ускорение/замедление

F0.05 Время начального участка S-образной кривой

F0.06 Время нарастания S-образной кривой

Параметр F0.06 действует исключительно в режиме S-образного ускорения/замедления (F0.04 = 1). Сумма F0.05 и F0.06 должна быть не более 90%.

Время начального участка S-образной кривой показано на рисунке 6-2 ③. Наклон кривой выходной частоты начинает увеличиваться от 0 градусов.

Время нарастания S-образной кривой показано на рисунке 6-2 ②. Наклон кривой выходной частоты постояен.

Время окончания S-образной кривой показано на рисунке 6-2 ①. Наклон кривой выходной частоты постепенно снижается до 0 градусов.



Примечание

Режим S-образного ускорения/замедления подходит для пуска и останова подъемников, ленточных конвейеров, транспортеров и т.д.

F0.07: Единица времени ускорения/замедления

Этот параметр определяет единицу времени ускорения/замедления.

0: Секунда

1: Минута



Примечание

Эта функция действует для любого процесса ускорения/замедления кроме режима Шаг. В качестве единицы времени рекомендуется выбирать секунду.

F0.08 Время ускорения 1

F0.09 Время замедления 1

Время ускорения определяется как время, в течение которого преобразователь увеличивает частоту от 0 Гц до 50 Гц, см. t₁ на рисунке 6-3. Время замедления определяется как время, за которое преобразователь снижает частоту от 50 Гц до 0 Гц, см. t₂ на рисунке 6-3.

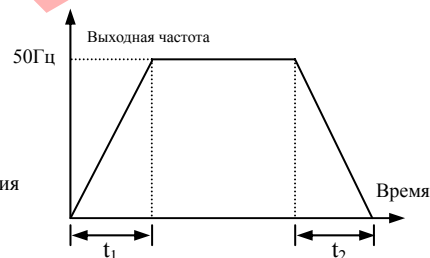


Рис. 6-3 Время ускорения/замедления



Примечание

В преобразователях серии ES012 можно задать 7 различных комбинаций времени ускорения/замедления. Выше дано описание времени ускорения/замедления 1. Времена ускорения/замедления 2-7 задаются параметрами F2.18-F2.29 (см. пункт 6.3).

Единица времени для параметров ускорения/замедления определяется параметром F0.07 и может представлять собой секунду или минуту, по умолчанию это секунда.

F0.10 Верхний предел частоты

F0.11 Нижний предел частоты

F0.12 Реакция на достижение нижней предельной частоты

Преобразователь частоты постепенно снижает выходную частоту за установленное время замедления, пока частота не достигнет нижней предельной. По достижении нижней предельной частоты преобразователь продолжит работу на этой частоте, если параметр F0.12 равен 0 или уменьшит частоту до нуля, если параметр F0.12 равен 1.

F0.13 Режим увеличения момента

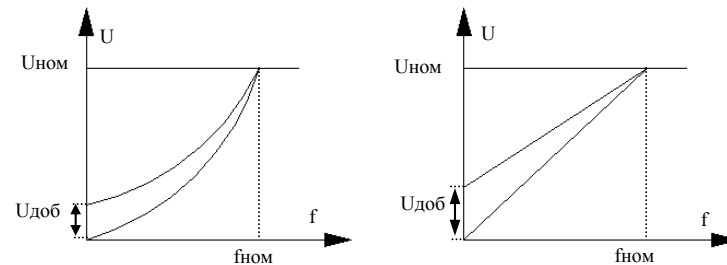
0: Ручное увеличение. Напряжение, увеличивающее момент, определяется параметром F0.14. Этот режим характеризуется фиксированным значением увеличения напряжения, однако нужно учитывать, что в этом случае при низкой нагрузке двигатель будет подвержен магнитному насыщению.

1: Автоматическое увеличение. Напряжение, увеличивающее момент, зависит от тока статора двигателя. Чем больше ток статора, тем больше увеличивается напряжение.

$$\text{Удоб} = F0.14 \times U_{\text{ном}} \times \frac{I_{\text{вых ПЧ}}}{2 \times I_{\text{ном ПЧ}}}$$

F0.14 Значение увеличения момента

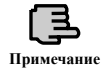
Для улучшения механической характеристики на низких частотах преобразователь частоты может производить увеличение выходного напряжения. Снижающаяся кривая и линейная характеристики увеличения выходного напряжения (а, следовательно, и момента) показаны на рисунках 6-4.а и 6-4.б.



а. увеличение момента по снижающейся кривой

б. линейное увеличение момента

Рис. 6-4 Увеличение момента



Примечание

Неправильная установка этого параметра может привести к перегреву двигателя или срабатыванию токовой защиты.

Рекомендуется применять ручной режим увеличения момента и настроить кривую АЧХ в соответствии с параметрами двигателя и возможными ситуациями при работе привода.

F0.15 Настройка кривой АЧХ (выходной характеристики преобразователя). Этот параметр позволяет гибко настраивать амплитудно-частотную характеристику преобразователя (АЧХ) для лучшего согласования с различными механическими характеристиками нагрузки. Возможен выбор четырех фиксированных кривых и одной настраиваемой кривой в соответствии со значением параметра F0.15.

При F0.15=0 кривая АЧХ имеет вид линейной характеристики - кривая 0 на рисунке 6-5а.

При F0.15=1 кривая АЧХ - нисходящая кривая степени 2,0 - кривая 3 на рисунке 6-5а.

При F0.15=2 кривая АЧХ - нисходящая кривая степени 1,7 - кривая 2 на рисунке 6-5а.

При F0.15=3 кривая АЧХ - нисходящая кривая степени 1,2 - кривая 1 на рисунке 6-5а.

Пользователь может выбрать режимы работы 1, 2, 3 в соответствии с механической характеристикой нагрузки для достижения более эффективного энергосбережения в тех случаях, когда преобразователь частоты управляет нагрузкой с уменьшающимся моментом, например, вентилятором, циркуляционным насосом и т.п.

При F0.15=4 кривая АЧХ может быть построена самостоятельно путем настройки параметров F2.37-F2.44 для соответствия особому характеру нагрузки.

Как показано на рисунке 6-5.б, кривую АЧХ можно построить, задавая значения V1, F1, V2, F2, V3, F3.

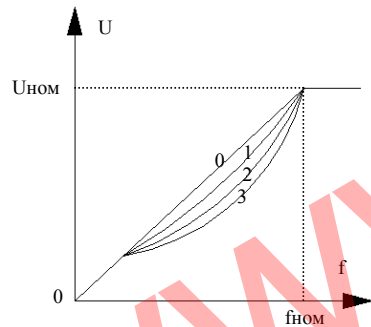


Рис. 6-5.а. Предустановленные кривые АЧХ



V1-V3: напряжение промежуточных точек
F1-F3: частоты промежуточных точек
Fb: номинальная частота

Рис. 6-5.б. Построение кривой АЧХ

6.2 Группа параметров пуска, останова и замедления F1

F1.00 Выбор режима пуска

0: Пуск на начальной частоте. Преобразователь частоты запускается на частоте, определяемой параметром F1.01 и работает на ней в течение времени, заданного параметром F1.02.

1: Сначала торможение, затем пуск на начальной частоте. Сначала происходит динамическое торможение постоянным током заданного напряжения в течение заданного времени (параметры F1.03 и F1.04), затем происходит пуск на начальной частоте.

2: Пуск с поиском скорости. Данный режим целесообразен для случаев кратковременной потери питания, сброса внешнего сигнала ошибки, запуска после отключения двигателя без торможения, как показано на рисунке 6-6.

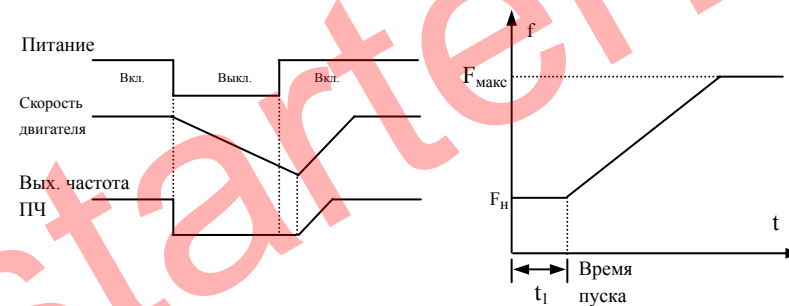


Рис. 6-6 Пуск с поиском скорости

Рис. 6-7 Начальная частота и ее длительность



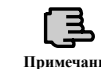
Примечание

Режим пуска 0 рекомендуется использовать в обычных приводах.
Режим пуска 1 применяется для нагрузок малой инерционности с прямым или обратным пуском, когда двигатель запускается в холостом режиме. Для нагрузок с большой инерционностью этот режим использовать не рекомендуется.
Режим пуска 2 применяется к двигателям, запускающимся в момент продолжающегося выбега или после кратковременного отключения питания.

F1.01 Начальная частота

F1.02 Длительность начальной частоты

Начальная частота означает частоту, на которой запускается преобразователь частоты, как показано на рисунке 6-7. Длительность начальной частоты означает время, в течение которого преобразователь будет удерживать начальную частоту после запуска (t_1 на рисунке 6-7).



Примечание

Начальная частота не ограничивается нижней предельной частотой.

F1.03 Напряжение постоянного тока динамического торможения перед пуском.

Определяется в процентном отношении к номинальному входному напряжению преобразователя частоты.

F1.04 Время динамического торможения перед пуском. Если этот параметр установлен равным 0, динамического торможения при пуске не происходит.

Действие параметров F1.03 и F1.04 при F1.00=1, проиллюстрировано на рисунке 6-8.

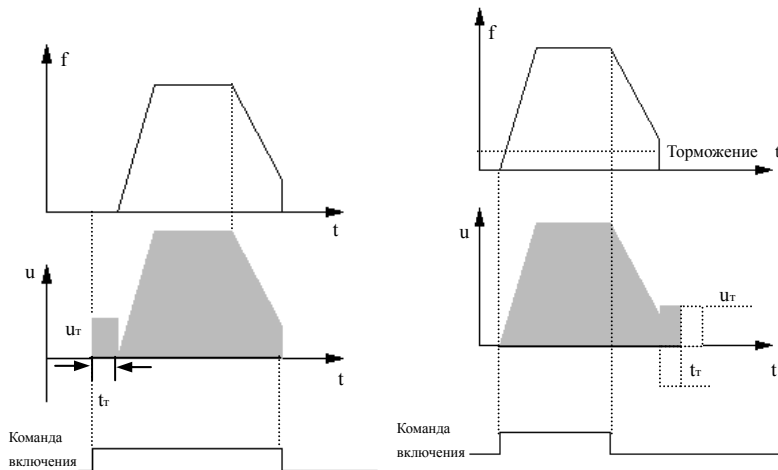


Рис. 6-8 Режим пуска 1

Рис. 6-9 Останов с замедлением + динамическое торможение

F1.05 Выбор режима останова

0: Останов с замедлением. При получении команды останова преобразователь понижает выходную частоту постепенно в соответствии с установленным временем замедления и останавливает работу, когда частота достигает нуля.

1: Останов выбегом. При получении команды останова преобразователь отключает питание, и электродвигатель останавливается в соответствии с инерционностью привода («выбег» двигателя).

2: Останов с замедлением + динамическое торможение. При получении команды останова преобразователь постепенно понижает выходную частоту за установленное время замедления и по достижении начальной частоты динамического торможения F1.06 включает его.

F1.06 Начальная частота динамического торможения при останове

F1.07 Время динамического торможения при останове. Если этот параметр равен 0, динамического торможения при останове не происходит.

F1.08 Напряжение постоянного тока динамического торможения при останове. Определяется в процентном отношении от номинального входного напряжения.

Процесс останова с динамическим торможением проиллюстрирован на рисунке 6-9.

6.3 Группа вспомогательных параметров F2

F2.00 Постоянная времени фильтрации аналогового сигнала

Постоянная времени используется, когда преобразователь управляется внешним аналоговым сигналом. Когда провод, по которому подается аналоговый сигнал, длинный или имеют место серьезные помехи, вызывающие нестабильность выходной частоты, ситуацию можно улучшить, увеличив постоянную времени фильтрации.

Постоянная времени аналоговой фильтрации должна быть больше, чем параметр F3.11, иначе система может работать нестабильно.

F2.01 Мертвая зона сигнала смены направления

В процессе перехода от прямого вращения к обратному или от обратного к прямому преобразователь будет выдерживать нулевую частоту на выходе в течение времени, задаваемого параметром F2.01 (см. рисунке 6-10).

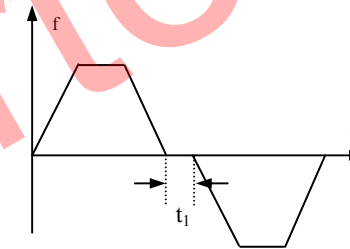


Рис. 6-10 Мертвая зона сигнала смены направления

F2.02 Автоматический режим энергосбережения

0: Выключен

1: Включен

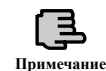
Электродвигатель, работающий с неполной нагрузкой или в режиме холостого хода, потребляет больше энергии, чем ему требуется для совершения полезной работы. Определяя некоторые параметры тока нагрузки, и изменяя соответствующим образом выходное напряжение, можно обеспечить снижение энергопотребления такого двигателя.

F2.03 Автоматическая регулировка напряжения. Позволяет преобразователю выдавать постоянное выходное напряжение при колебаниях входного напряжения.

0: Выключена

1: Включена все время

2: Выключена только во время замедления



Примечание

Если входное напряжение превышает номинальное, параметр F2.03 необходимо установить равным 1.

В случаях, когда F1.05=0, а преобразователь частоты находится в режиме замедления, время которого мало, ток на выходе может повышаться. Но если функция автоматической регулировки включена все время, двигатель медленно замедлит скорость с низким рабочим током и более долгим временем замедления.

Если из-за действия функции автоматической регулировки система работает нестабильно, необходимо установить параметр F2.03 равным 0.

F2.04 Компенсация скольжения частотой. Эта функция позволяет динамически изменять выходную частоту с изменением нагрузки для компенсации скольжения асинхронного двигателя во время работы таким образом, чтобы скорость двигателя оставалась постоянной. При работе с функцией автоматического увеличения вращающего момента позволяет улучшать механическую характеристику преобразователя на низких частотах (см. Рис. 6-11).

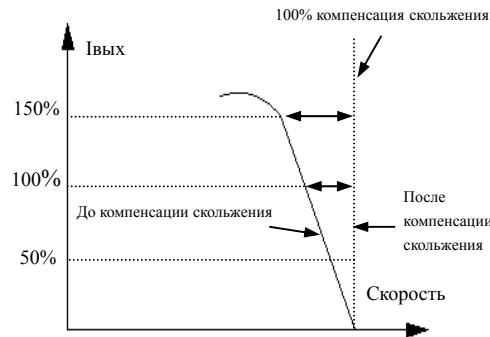


Рис. 6-11 Компенсация скольжения частотой

F2.05 Несущая частота ШИМ

Несущая частота ШИМ обычно влияет на шум и нагрев двигателя в процессе работы. Взаимосвязь между несущей частотой, шумом двигателя, утечкой тока и помехами следующая. С увеличением несущей частоты уменьшается уровень шума двигателя, увеличивается ток утечки, возрастают помехи, создаваемые системой.

Если температура окружающей среды высока, а двигатель сильно нагружен, необходимо снизить несущую частоту для того, чтобы улучшить тепловой режим работы преобразователя. Допустимые диапазоны несущих частот для преобразователей различной мощности приведены в таблице 6-1.

Таблица 6-1 Допустимые диапазоны несущих частот

Мощность	Максимальная несущая частота, кГц	Минимальная несущая частота, кГц	Заводская установка, кГц
0,4 кВт	15	2	10
0,75 кВт	14	2	10
1,5 кВт	13	2	10
Тип А: 2,2 - 3,7 кВт Тип F: 2,2 - 5,5 кВт	12	2	10
Тип А: 5,5 кВт Тип F: 7,5 кВт	11	2	10
Тип А: 7,5 - 55 кВт Тип F: 11 - 75 кВт	10	2	10

Для обеспечения наилучших характеристик рекомендуется, чтобы отношение несущей частоты к максимальной частоте на выходе преобразователя было не менее 36.

Если значение несущей частоты слишком низкое, появится сообщение об ошибке.



Примечание

F2.06 Частота в режиме Шаг. Это очень важный параметр, так как если получена команда перехода в режим Шаг, независимо от текущего режима работы, преобразователь перейдет к работе на этой частоте в соответствии со временем ускорения и замедления, как показано на рисунке 6-12.

F2.07 Время ускорения в режиме Шаг. Время ускорения в режиме Шаг означает время, в течение которого преобразователь увеличит частоту от 0 до 50 Гц.

F2.08 Время замедления в режиме Шаг. Время замедления в режиме Шаг означает время, в течение которого преобразователь снизит частоту от 50 до 0 Гц.

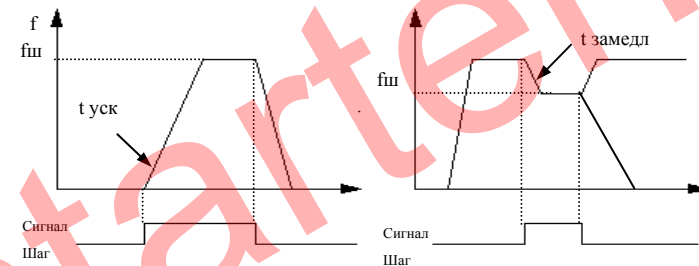
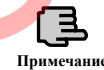


Рис. 6-12 Режим Шаг

Режим Шаг может быть активирован с пульта, клеммника или по последовательному порту.

После снятия команды Шаг преобразователь частоты остановится в соответствии с заданным временем замедления.



Примечание

F2.09 Комбинация способов задания частоты

0: VCI + CCI

1: VCI - CCI

2: YCI + CCI. Частота, задаваемая YCI может быть как положительной, так и отрицательной. Входное напряжение YCI 0-10В соответствует частоте -50 Гц...+50 Гц, т.е. напряжение в диапазоне 0-5В соответствует диапазону частот -50 Гц...0 Гц, а 5-10 В – 0 Гц...+50 Гц.

3: RS485+YCI. Если выбрано сочетание RS485+YCI входное напряжение (YCI 0-5 В – мертвая зона YCI (F7.12)) соответствует -50 Гц...0 Гц; (5 В – мертвая зона YCI (F7.12) ≤ YCI ≤ 5V + мертвая зона YCI (F7.12)) соответствует 0 Гц, (YCI > 5V + мертвая зона YCI (F7.12)) соответствует 0 Гц...50 Гц.

При помощи этой функции возможно осуществлять регулирование натяжения.

4: VCI + YCI

5: Зарезервировано

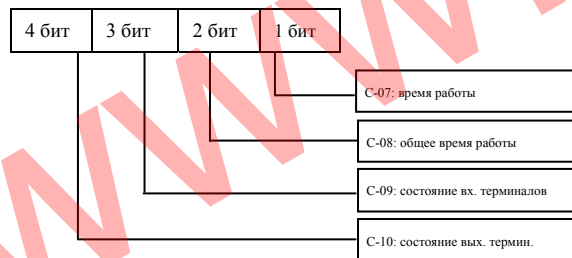
6: Внешний импульсный + CCI

7: Внешний импульсный - CCI

- 8: Зарезервировано
- 9: Зарезервировано
- 10: Зарезервировано
- 11: Зарезервировано
- 12: Зарезервировано
- 13: VCI, CCI действует только ненулевое значение, первичен VCI
- 14: Зарезервировано
- 15: RS485+CCI
- 16: RS485-CCI
- 17: RS485+VCI
- 18: RS485-VCI
- 19: RS485 + потенциометр пульта управления
- 20: RS485 - потенциометр пульта управления
- 21: VCI + потенциометр пульта управления
- 22: VCI - потенциометр пульта управления
- 23: CCI + потенциометр пульта управления
- 24: CCI - потенциометр пульта управления
- 25: Зарезервировано
- 26: Зарезервировано
- 27: Зарезервировано
- 28: Зарезервировано

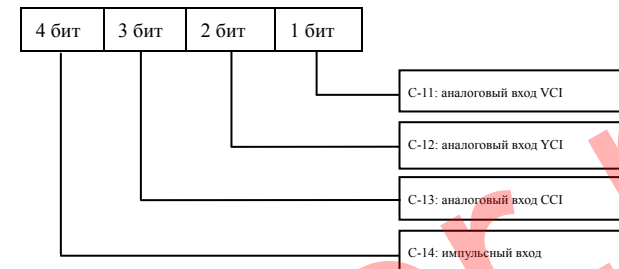
F2.10 Множитель сигнала частоты ведомого преобразователя. Параметр должен быть настроен в ведомом преобразователе для настройки необходимого соотношения его выходной частоты с выходной частотой ведущего ПЧ. В ведущем преобразователе не используется.

F2.11 Управление индикацией 1. Параметр F2.11 имеет 4 бита и используется для настройки индикации параметров С.07-С.10. Если бит равен 1, соответствующий ему параметр отображается, если 0 – не отображается. Соответствие битов контрольным параметрам показано на следующем рисунке:



F2.12 Управление индикацией 2. Параметр F2.12 имеет 4 бита и используется для настройки индикации параметров С.11-С.14. Если бит равен 1, соответствующий ему

параметр отображается, если 0 – не отображается. Соответствие битов контрольным параметрам показано на следующем рисунке:



F2.13 Доступ к изменению параметров

1 бит: **0: Все параметры допускают изменения**

1: Кроме данного параметра ни один параметр не может быть изменен

2: Кроме F0.01 и данного параметра ни один параметр не может быть изменен

2 бит:

0: Нет действия

1: Восстановить заводские настройки

2: Очистить историю сообщений о неисправностях

3 бит: **0: Блокировать все клавиши**

1: Блокировать все клавиши кроме клавиши STOP

2: Блокировать все клавиши кроме клавиш ▲, ▼ и STOP

3: Блокировать все клавиши кроме клавиш RUN и STOP

4: Блокировать все клавиши кроме клавиш SHIFT и STOP

Значение этого параметра по умолчанию равно нулю, то есть все параметры могут быть изменены. В случае, если значение этого параметра не равно 0, необходимо внести изменения, сначала установите значение этого параметра равным 0. Если Вам требуется защита произведенных настроек, измените значение данного параметра на такое, которое наиболее соответствует Вашей потребности в защите установленных параметров.

После восстановления заводских настроек, первый бит этого параметра автоматически примет значение 0.

После установки третьего бита параметра F2.13 и пятисекундного нажатия на клавишу ESC, соответствующие клавиши будут заблокированы. Чтобы разблокировать клавиши удерживайте нажатой клавишу ESC в течении 5 секунд.



Примечание

F2.14 Настройка связи. F2.14 использует первый и второй бит для установки скорости передачи информации в бодах и формата обмена данными по последовательному порту. Первый бит может принимать следующие значения:

0: 1200 бит/с

1: 2400 бит/с

2: 4800 бит/с

3: 9600 бит/с

4: 19200 бит/с

5: 38400 бит/с

Второй бит (формат представления данных) может принимать следующие значения:

0: Формат 1-8-1, без проверки.

1: Формат 1-8-1, проверка на четность.

2: Формат 1-8-1, проверка на нечетность.

F2.15 Локальный адрес. Этот параметр используется для задания адреса преобразователя частоты при взаимодействии через последовательный порт. Для взаимодействия между ведущим и ведомым преобразователями частоты ведущему преобразователю должен быть назначен адрес 0.



Замечание

127й адрес предназначен исключительно для получения управляющих команд от ведущего устройства. По нему невозможно передавать данные.

F2.16 Допустимое время ожидания. Если последовательный порт не отвечает в течение времени, превышающего установленное этим параметром, преобразователь частоты воспринимает это как ошибку связи.

Эта функция будет отключена, если установить значение параметра равным 0.

F2.17 Задержка отклика. Это время, в течение которого ведомый преобразователь исполняет команду ведущего устройства после ее получения и подтверждает ее выполнение ведущему устройству.

F2.18 Время ускорения 2

F2.19 Время замедления 2

F2.20 Время ускорения 3

F2.21 Время замедления 3

F2.22 Время ускорения 4

F2.23 Время замедления 4

F2.24 Время ускорения 5

F2.25 Время замедления 5

F2.26 Время ускорения 6

F2.27 Время замедления 6

F2.28 Время ускорения 7

F2.29 Время замедления 7

Возможно задать три сочетания времени ускорения и замедления. Во время работы преобразователя частоты путем различных комбинаций управляющих сигналов на входных терминалах клеммника можно выбирать времена ускорения и замедления 1 - 7. Более подробное описание процесса управления через терминалы клеммника см. в описании параметров F5.00 - F5.07.



Примечание

Времена ускорения/замедления 1 задаются параметрами F0.08 и F0.09

F2.30 Многоступенчатая частота 1

F2.31 Многоступенчатая частота 2

F2.32 Многоступенчатая частота 3

F2.33 Многоступенчатая частота 4

F2.34 Многоступенчатая частота 5

F2.35 Многоступенчатая частота 6

F2.36 Многоступенчатая частота 7

F2.37 Многоступенчатая частота 8

F2.38 Многоступенчатая частота 9

F2.39 Многоступенчатая частота 10

F2.40 Многоступенчатая частота 11

F2.41 Многоступенчатая частота 12

F2.42 Многоступенчатая частота 13

F2.43 Многоступенчатая частота 14

F2.44 Многоступенчатая частота 15

Эти предустановленные частоты могут использоваться в режиме работы на многоступенчатой скорости и в режиме простого управления программируемым логическим контроллером. Для получения более подробной информации см. описание работы на многоступенчатой скорости – параметры F5.00 - F5.07 и группу параметров F4 – описание работы в режиме простого управления программируемым логическим контроллером.

F2.45 Плавающая частота 1

F2.46 Диапазон плавающей частоты 1

F2.47 Плавающая частота 2

F2.48 Диапазон плавающей частоты 2

F2.49 Плавающая частота 3

F2.50 Диапазон плавающей частоты 3

Параметры F2.45 - F2.50 настраиваются для возможности запрета преобразователю трех резонансных частот механической нагрузки.

Установленная частота преобразователя может отклоняться от заданной в определенных пределах, что проиллюстрировано на рисунке 6-13.

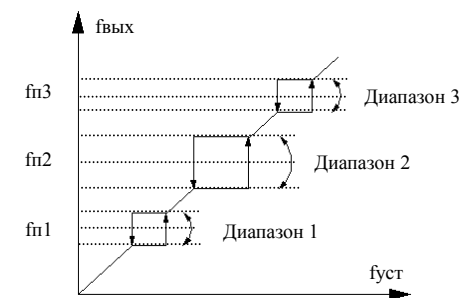


Рис. 6-13 Плавающие частоты и диапазоны их изменения

F2.51 Назначенное время работы

F2.52 Общее время работы

После того, как общее время работы достигнет значения установленного времени работы, преобразователь частоты выдаст на индикатор соответствующий сигнал. Более подробная информация приведена в описании параметров F5.10 - F5.13. Параметр F2.52 показывает накопленное время работы преобразователя частоты с момента передачи потребителю до текущего момента.

F2.53 Формат связи через порт RS485/232.

0: ASCII код 14 или 18 байт

1: Шестнадцатиричная система 8 или 10 байт, начальный отклик не изменен

2: Шестнадцатиричная система 8 или 10 байт, 12 команда без отклика

3: Шестнадцатиричная система 8 или 10 байт, 14 команда без отклика

4: Шестнадцатиричная система 8 или 10 байт, 12 и 14 команды без отклика

6.4 Параметры управления работой по обратной связи (OC) F3

Система с аналоговой обратной связью.

Необходимое значение давления задается через аналоговый вход VCI, аналоговый сигнал датчика давления 4-20 мА подается на аналоговый вход CCI преобразователя частоты, тем самым образуя систему аналоговой обратной связи при помощи встроенного ПИД-регулятора, как показано на рисунке 6-14.

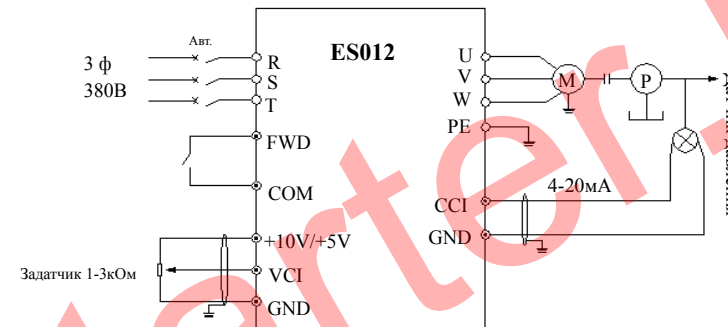


Рис. 6-14 Схема системы с аналоговой обратной связью с помощью встроенного ПИД

Примечание Необходимое значение давления так же может быть задано при помощи параметра F0.00.

Встроенный ПИД-регулятор преобразователя представляет собой систему управления со следующим принципом работы:

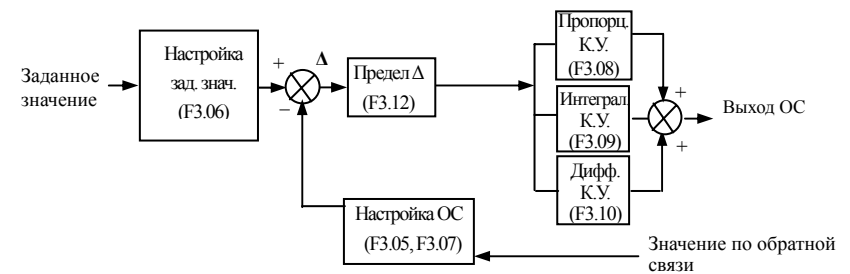


Рис. 6-15 Схема управления ПИД

Рисунок 6-15 иллюстрирует принцип работы ПИД-регулятора. Заданное аналоговым способом значение давления после обработки поступает на вход сумматора. Аналоговый сигнал датчика давления после обработки так же подается на вход сумматора с отрицательным знаком. Сумматор вычисляет разницу Δ. Значение разницы сравнивается с предельным значением. Если реальная разница больше заданного предельного значения, этот сигнал, обработанный с учетом пропорционального, интегрального и дифференциального коэффициентов усиления подается на вход трехканального сумматора, на выходе которого формируется управляющий сигнал ПИД-регулятора, служащий для соответствующего изменения выходной частоты преобразователя. См. так же описание параметров

F3.01-F3.12. На рисунке 6-16 показана зависимость ожидаемого сигнала от датчика давления на входе сумматора от сигнала, соответствующего заданному значению давления.

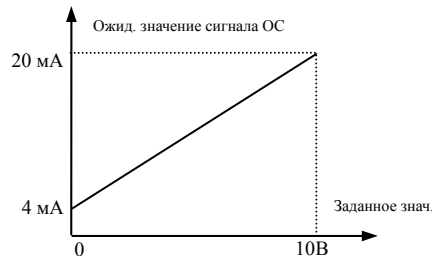


Рис. 6-16 Связь заданного значения с ожидаемым значением сигнала по ОС

При построении системы необходимо выполнить следующие шаги, связанные с настройкой параметров обратной связи:

1. Определение канала задания параметра и канала обратной связи (F3.01, F3.02).
2. Установка алгоритма взаимодействия между сигналом задания параметра и сигналом обратной связи (F3.04 - F3.07).
3. Установка предустановленной частоты обратной связи (F3.14, F3.15).
4. Установка пропорционального, интегрального и дифференциального коэффициентов усиления, а так же настройка обработки сигнала задания и предела отклонения Δ (F3.08 - F3.12).

F3.00 Включение режима управления по обратной связи

0: Управление по обратной связи выключено

1: Включено управление по обратной связи с помощью ПИД-регулятора

2: Зарезервировано

F3.01 Выбор способа установки

0: Цифровая установка

1: Установка аналоговым сигналом 0-10 В на VCI

2: Установка аналоговым сигналом на CCI. Возможно выбрать тип аналогового сигнала между 0-10 В или 4-20 мА.

3: Установка при помощи аналогового потенциометра пульта

F3.02 Выбор канала обратной связи

0: Аналоговый входной сигнал 0-10 В на VCI

1: Аналоговый входной сигнал на CCI

2: VCI+CCI

3: VCI-C CI

4: Минимальный из VCI и CCI

5: Максимальный из VCI и CCI

При выборе токового аналогового сигнала CCI преобразователь частоты конвертирует его в сигнал напряжения.

6: Импульсный сигнал

F3.03 Цифровая настройка заданного значения. Если F3.01=0, цифровое значение F3.03 является заданным значением системы управления по обратной связи. Поэтому при управлении с помощью пульта или через последовательный порт изменение заданного значения происходит путем изменения значения параметра F3.03.

F3.04 Минимальное заданное значение

F3.05 Отклик обратной связи в ответ на минимальное заданное значение

F3.06 Максимальное заданное значение

F3.07 Отклик обратной связи в ответ на максимальное заданное значение

Параметры F3.04-F3.07 определяют зависимость ожидаемого отклика сигнала обратной связи от сигнала заданного параметра. Их значение определяет процентное отношение ожидаемого сигнала обратной связи от поданного сигнала заданного значения.

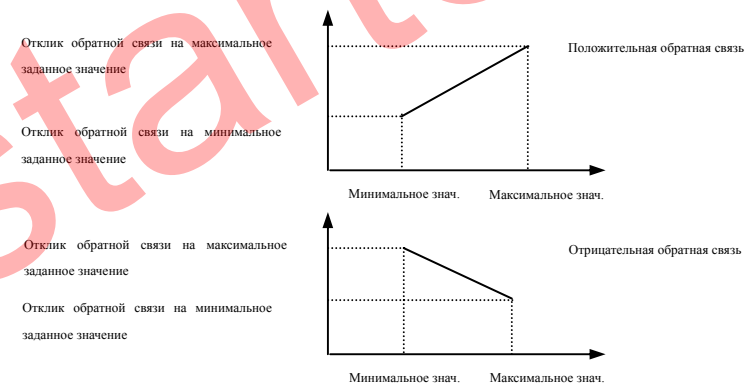


Рис. 6-17 Зависимость отклика ОС от заданного значения

F3.08 Пропорциональный коэффициент усиления

F3.09 Интегральный коэффициент усиления

F3.10 Дифференциальный коэффициент усиления

F3.11 Время такта

Чем выше пропорциональный коэффициент усиления, тем быстрее приходит отклик, но слишком большое значение коэффициента может вызвать подъем давления.

Одного лишь пропорционального коэффициента недостаточно для компенсации отклонений реального давления от заданного, для того, чтобы устранить остаточное отклонение можно использовать интегральный и дифференциальный коэффициенты. Чем выше интегральный коэффициент, тем быстрее система реагирует на изменение отклонения, но слишком большое значение коэффициента может вызвать подъем давления.

Время такта — это время между двумя последовательными подсчетами ПИД-регулятора. Чем больше время такта, тем медленнее система реагирует на измене-

ния.

F3.12 Диапазон отклонения

Как показано на рисунке 6-18, ПИД-регулятор останавливает дальнейшую подстройку, если отклонение находится в пределах этого диапазона. Данная функция используется для устранения конфликта между точностью и стабильностью системы.

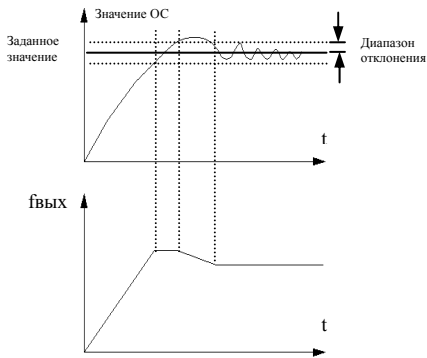


Рис. 6-18 Диапазон отклонения



Рис. 6-19 Работа на предустановленной частоте

F3.13 Интегральный интервал порога настройки ПИД-регулятора.

ПИД-регулятор не реагирует, когда заданное значение и значение обратной связи превышают этот предел. ПИД-регулятор реагирует только тогда, когда заданное значение и значение обратной связи меньше или равны этому пределу. Настраивая этот параметр можно изменять скорость отклика системы.

F3.14 Предустановленная частота режима работы по обратной связи.

F3.15 Время поддержания предустановленной частоты режима работы по обратной связи.

Эта функция в режиме работы по обратной связи позволяет быстро перейти в фазу стабильности. После начала работы по обратной связи преобразователь частоты сначала ускоряется до предустановленной частоты F3.14 за время ускорения. После поддержания работы на этой частоте в течение периода времени F3.15 преобразователь переходит в режим управления по заданной характеристике обратной связи. См. рисунок 6-19.



Примечание

Если функцию предустановленной частоты обратной связи использовать не предполагается, установите значения параметров предустановленной частоты и времени ее поддержания равными 0.

F3.16 Частота перехода в рабочий режим

F3.17 Частота перехода в режим ожидания

F3.18 Время задержки перехода в режим ожидания

F3.19 Время задержки перехода в рабочий режим

При нахождении в режиме ожидания преобразователь начнет работу, когда заданная частота будет превышать параметр F3.16 в течение времени F3.19. При нахождении в рабочем режиме преобразователь перейдет в режим ожидания, когда заданная частота будет ниже параметра F3.17 в течение времени F3.18.

Эта функция способствует энергосбережению, а так же предохраняет преобразователь от излишне частых запусков на пороговых частотах.

F3.20 Выбор способа поддержания постоянного давления

0: Через выходы с открытым коллектором преобразователя OC1-OC4. Режим один преобразователь – один насос

1: Через плату поддержания постоянного давления. Режим один преобразователь – один насос (пока недоступно)

2: Через плату поддержания постоянного давления. Режим один преобразователь – два насоса (пока недоступно)

3: Через плату поддержания постоянного давления. Режим один преобразователь – три насоса (пока недоступно)

F3.21 Диапазон измерения датчика давления. При помощи этого параметра устанавливается давление, соответствующее максимальному сигналу датчика (10 В или 20 мА).

F3.22 Допустимое отклонение верхнего и нижнего пределов частоты для увеличения или уменьшения количества насосов. При помощи этого параметра задается область вокруг верхнего и нижнего пределов частоты, при попадании в которую необходимо подключать или отключать дополнительные насосы. Если параметр установлен на 0.0%, преобразователь частоты начинает добавлять или удалять насосы сразу по достижении верхнего или нижнего пределов частоты.

F3.23 Задержка времени подключения/отключения насосов. Когда выходная частота достигнет верхнего или нижнего предела, преобразователь произведет подключение или отключение дополнительного насоса через заданный этим параметром интервал времени.

F3.24 Задержка магнитного контактора. Этот параметр определяет время задержки магнитного контактора при переключении питания насоса от преобразователя напрямую к источнику питания и от источника питания к преобразователю.

F3.25 Интервал автоматического переключения насосов. Более подробная информация об автоматическом переключении находится в описании параметра F3.30. Если значение параметра F3.25 равно 0000 мин, функция автоматического переключения будет отключена.



Замечание

Подсчитывается только время реальной работы преобразователя.

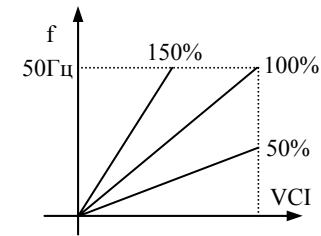
F3.26 Отображение контрольных параметров управления подачей насосов.**0:** С-11, С-12 указывают значение напряжения для VCI, ССИ**1:** С-11, С-12 указывают заданное значение давления ПИД-регулятора и давление определенное по сигналу обратной связи**F3.27 Характеристика настройки работы по обратной связи.****0:** Прямое функционирование. С увеличением заданного значения увеличивается скорость двигателя.**1:** Обратное функционирование. С увеличением заданного значения уменьшается скорость двигателя.**F3.28 Выбор начального отображаемого параметра.** Этот параметр определяет изначально отображаемый параметр рабочего режима или режима ожидания. Например, при F3.28=3, на дисплее изначально отображается выходное напряжение. Чтобы просмотреть другие параметры необходимо нажать клавишу SHIFT.**0:** Установленная частота**1:** Выходная частота**2:** Выходной ток**3:** Выходное напряжение**4:** Напряжение звена постоянного тока**5:** Скорость двигателя**6:** Температура радиатора**7:** Время работы**8:** Общее время работы**9:** Состояние входных терминалов**10:** Состояние выходных терминалов**11:** Аналоговый сигнал VCI/ПИД**12:** Аналоговый сигнал ССИ/ПИД**13:** Аналоговый сигнал YCI**14:** Внешний импульсный сигнал**F3.29 Задержка запуска по сигналу YCI.** Преобразователь сначала запускается на частоте, предписанной RS485, и по истечении данного времени устанавливает частоту по сигналам RS485+YCI.**F3.30 Назначение функций реле ТА, ТВ, ТС.** Описание то же, что и для параметра F5.10.**F3.31 Коэффициент аналогового входа VCI.** Влияние коэффициента аналогового входа VCI проиллюстрировано на рисунке 6-20.

Рис. 6-20 Влияние коэффициента аналогового входа VCI на выходную частоту

6.5 Группа параметров простых функций программируемого логического контроллера F4

В соответствии с требованиями технологического процесса пользователь может самостоятельно установить направление вращения, выходную частоту и время работы преобразователя в течение всех шагов рабочего цикла путем использования программируемого логического контроллера, как показано на рисунке 6-21.

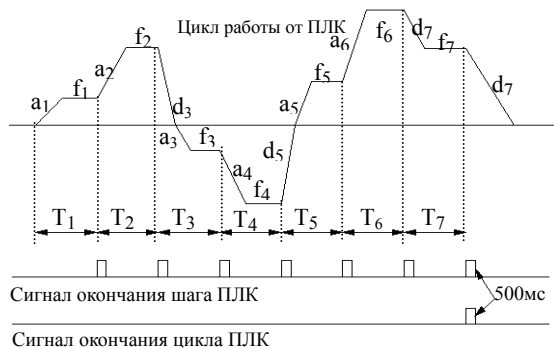


Рис. 6-21 Цикл работы от программируемого логического контроллера

ПЛК преобразователя частоты позволяет программировать до 7 групп параметров ускорения/замедления. Ниже приведен пример 7-ступенчатой скорости. На рисунке 6-22 a_1 - a_7 , d_1 - d_7 - ускорения и замедления на каждом шаге, установленные параметрами ускорения и замедления F0.08, F0.09 и F2.18-F2.29. f_1 - f_7 , T_1 - T_7 - частоты и время работы, установленные параметрами F4.01-F4.14.

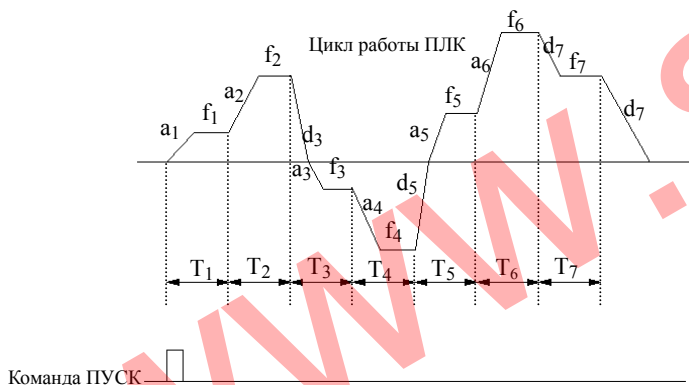


Рис. 6-22 Одиночный цикл программируемого логического контроллера

По окончании каждого шага и цикла программируемого логического контроллера на выходы с открытым коллектором OC1-OC4 могут выдаваться импульсы длительностью 500 мс. Более подробно см. описание параметров F5.10-F5.13.

F4.00 Настройка режима работы от программируемого логического контроллера.

1,2 и 3 биты этого параметра используются для установки режима работы программируемого логического контроллера, режима перезапуска программируемого логического контроллера после остановки, установки времени работы.

1й бит:

0: Выключен. Программируемый логический контроллер отключен.

1: Остановка после одного цикла. Как показано на рисунке 6-21, преобразователь частоты останавливается автоматически по окончании цикла и может быть запущен только следующей командой запуска.

2: Сохранить конечное значение после окончания цикла. Как показано на рисунке 6-23, по окончании цикла преобразователь продолжит работать на той частоте, на которой закончил последний шаг и остановится в соответствии с параметром замедления последнего цикла только по получении команды останова.

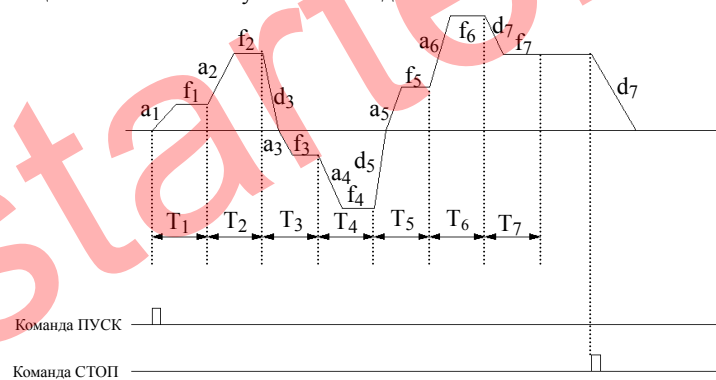


Рис. 6-23 Режим сохранения конечного значения

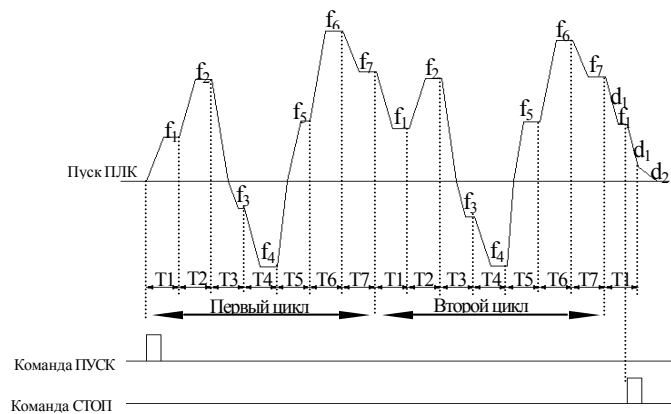


Рис. 6-24 Работа в непрерывном цикле

3: Непрерывный цикл. Как показано на рисунке 6-24, преобразователь частоты нач-

нет следующий цикл автоматически после окончания предыдущего до получения команды останова.

2й бит:

0: Начать снова с первого шага. В случае остановки во время работы, вызванной командой останова, неисправностью или отключением питания, после перезагрузки преобразователь будет запущен с первого шага.

1: Продолжать работать на частоте шага остановки. Если остановка в процессе работы вызвана командой останова или неисправностью, преобразователь частоты автоматически сохранит в памяти время выполнения текущего шага и автоматически вернется к этому моменту после перезагрузки, продолжив работу в течение оставшегося времени шага на соответствующей этому шагу частоте (см. рисунок 6-25). В случае отключения питания при возобновлении работы преобразователь запустится с первого шага.

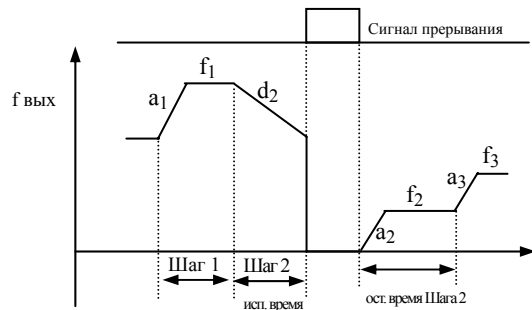


Рис. 6-25 Режим продолжения работы на частоте шага остановки

На рисунке 6-25: a_1 – время ускорения шага 1, a_2 – время ускорения шага 2, a_3 – время ускорения шага 3, d_2 – время замедления шага 2, f_1 – частота шага 1, f_2 – частота шага 2, f_3 – частота шага 3.

3й бит - единица времени работы программируемого логического контроллера

0: Секунда

1: Минута

Этот параметр применим исключительно ко времени шага программируемого логического контроллера. Единица времени ускорения/замедления при работе от ПЛК задается параметром F0.07.



Примечание

Если время шага программируемого логического контроллера установлено равным 0, этот шаг не выполняется.

При помощи входного терминала можно запустить, приостановить или отменить выполнение программы ПЛК. Более подробная информация находится в описании соответствующих параметров группы F5.

F4.01 Установки шага 1

F4.02 Время работы шага 1

F4.03 Установки шага 2

F4.04 Время работы шага 2

F4.05 Установки шага 3

F4.06 Время работы шага 3

F4.07 Установки шага 4

F4.08 Время работы шага 4

F4.09 Установки шага 5

F4.10 Время работы шага 5

F4.11 Установки шага 6

F4.12 Время работы шага 6

F4.13 Установки шага 7

F4.14 Время работы шага 7

Параметры F4.01-F4.14 используют 1, 2 и 3 биты дисплея для отдельного задания частоты, направления и времени ускорения/замедления, как описано ниже.

1й бит - установка частоты

0: Многоступенчатая частота i ($i=1-7$) определяется параметрами F2.30-F2.44.

1: Частота, заданная параметром F0.00

2й бит - выбор направления пуска

0: Пуск в прямом направлении

1: Пуск в обратном направлении

2: Определяется командой на запуск (FWD-ВПЕРЕД, REV-НАЗАД)

3й бит - выбор времени ускорения/замедления

0: Время ускорения/замедления 1

1: Время ускорения/замедления 2

2: Время ускорения/замедления 3

3: Время ускорения/замедления 4

4: Время ускорения/замедления 5

5: Время ускорения/замедления 6

6: Время ускорения/замедления 7

6.6 Группа параметров, относящихся к терминалам F5

F5.00 Выбор функции входа X1

F5.01 Выбор функции входа X2

F5.02 Выбор функции входа X3

F5.03 Выбор функции входа X4

F5.04 Выбор функции входа X5

F5.05 Выбор функции входа X6

F5.06 Выбор функции входа X7

F5.07 Выбор функции входа X8

Многофункциональные входные терминалы X1-X8 могут быть настроены 43 способами в зависимости от требований, предъявляемых к системе.

0: Вход не используется

1: Вход сигнала многоступенчатой скорости 1

2: Вход сигнала многоступенчатой скорости 2

3: Вход сигнала многоступенчатой скорости 3

4: Вход сигнала многоступенчатой скорости 4

Путем различных сочетаний сигналов ВКЛ/ВЫКЛ на соответствующих входах можно установить 15 различных частот режима многоступенчатой скорости.

Таблица 6-2 Выбор частоты в режиме многоступенчатой скорости

K ₄	K ₃	K ₂	K ₁	Установленная частота
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Обычная частота
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

Многоступенчатая частота, описанная выше, может использоваться при работе на многоступенчатой скорости и простом режиме работы от программируемого логического контроллера. Ниже приведен пример работы на многоступенчатой скорости.

Настраиваем терминалы X1, X2, X3, X4 для управления многоступенчатой скоростью. Для этого задаем следующие значения параметров: F5.00=1, F5.01=2, F5.02=3, F5.03=4. Функционирование преобразователя в режиме многоступенчатой скорости продемонстрировано на рисунке 6-25.

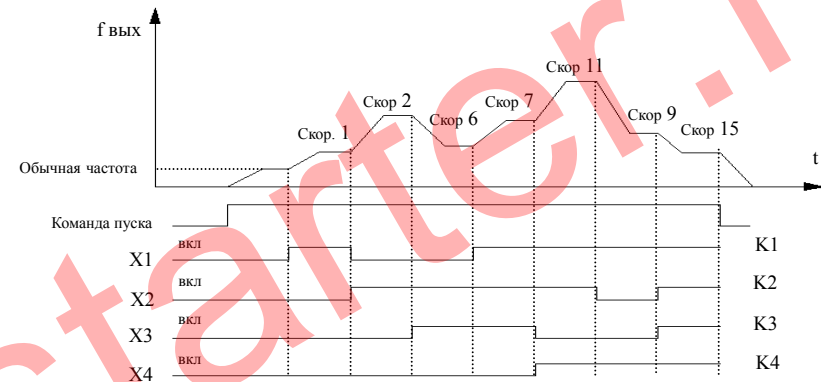


Рис. 6-26 Работа на многоступенчатой скорости

На рисунке 6-26 показано как при помощи различных сочетаний сигналов ключей K₁, K₂, K₃ и K₄ преобразователь может запускаться на частоте обычного режима или в режиме многоступенчатой скорости.

На рисунке 6-27 показан пример подключения ключей к терминалам управления. посредством ключей K₅ и K₆ осуществляется управление пуском в прямом и обратном направлениях.

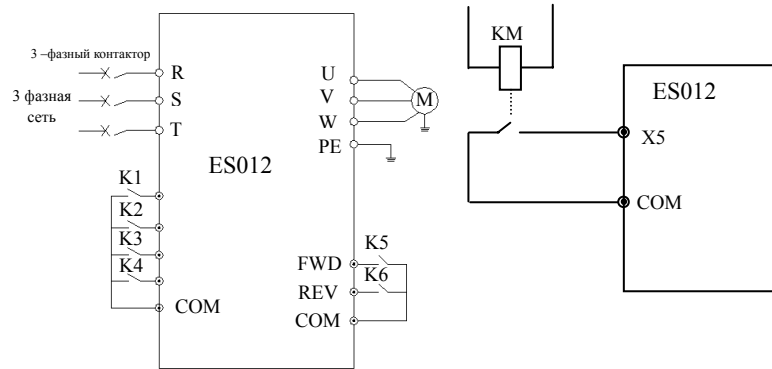


Рис. 6-27 Схема включения для режима многоступенчатой скорости

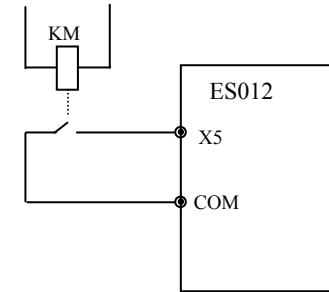


Рис. 6-28 Поддача сигнала ошибки внешнего устройства

5: Вход сигнала режима Шаг в прямом направлении
6: Вход сигнала режима Шаг в обратном направлении

Если в качестве способа пуска выбран входной терминал (F0.02=1), при подаче на него сигнала преобразователь включится в режиме Шаг в прямом или обратном направлении. Частота режима Шаг и ускорение/замедление в режиме Шаг определяются параметрами F2.06-F2.08 (Примечание: способ включения режима Шаг определяется параметром F0.02).

7: Вход сигнала времени ускорения/замедления 1
8: Вход сигнала времени ускорения/замедления 2
9: Вход сигнала времени ускорения/замедления 3

Таблица 6-4 Выбор режима ускорения/замедления

Терминал 3	Терминал 2	Терминал 1	Время ускорения/замедления
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Время ускорения/замедления 1
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Время ускорения/замедления 2
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Время ускорения/замедления 3
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Время ускорения/замедления 4
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Время ускорения/замедления 5
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Время ускорения/замедления 6
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Время ускорения/замедления 7

Путем различных сочетаний сигналов ВКЛ/ВЫКЛ на входных терминалах можно выбрать необходимое сочетание времени ускорения/замедления.

10: Вход сигнала ошибки внешнего устройства

С использованием настроенного таким образом терминала существует возможность подачи преобразователю сигнала неисправности внешнего устройства. При получении

сигнала о неисправности преобразователь частоты отобразит код ошибки «E0.14».

11: Вход внешнего сигнала сброса

После получения сигнала об ошибке преобразователя частоты его работа может быть восстановлена через терминал. Его действие сходно с действием клавиши **RESET** на пульте управления.

12: Вход внешнего сигнала свободного останова

Эта функция схожа с режимом свободного останова параметра F1.05. Используется для удобства удаленного управления через терминал.

13: Вход внешнего сигнала режима останова

Эта команда действует при всех способах управления запуском. При ее активации преобразователь частоты останавливается в режиме, определенном параметром F1.05.

14: Вход внешнего сигнала динамического торможения постоянным током

Эта команда позволяет резко останавливать двигатель благодаря режиму динамического торможения постоянным током. Применяется для точного позиционирования привода. Начальная частота торможения и ток торможения задаются параметрами F1.06-F1.07.

15: Вход сигнала запрета запуска преобразователя частоты

Если настроенный таким образом терминал активирован, преобразователь частоты останавливается и не позволяет запуститься из режима ожидания. Эта функция обычно используется в целях безопасности.

16: Вход сигнала управления увеличением частоты

17: Вход сигнала управления уменьшением частоты

Позволяют удаленно изменять выходную частоту преобразователя. Работают в обычном режиме, если значение параметра F0.00 равно 2. Скорость изменения частоты задается параметром F5.09.

18: Вход сигнала, запрещающего ускорение/замедление

Позволяет приводу работать на заданной скорости независимо от поступающих любых способом команд (за исключением команды останова).



Не действует при обычной остановке с замедлением.

19: Сигнал управления работой по трехпроводной линии

Смотрите описание режима работы по трехпроводной линии (параметр F5.08).

20: Сигнал отключения режима работы по обратной связи

В режиме работы по обратной связи осуществляет плавное переключение на режим работы более низкого уровня.



Может изменять режим работы только в одну сторону – от режима работы по обратной связи (F3.00=1) в режим работы более низкого уровня. Способы управления пуском и остановом, направлением вращения, временем ускорения/замедления задаются параметрами режима, в который переходит преобразователь.

21: Сигнал отключения режима работы от ПЛК

В режиме работы от программируемого логического контроллера осуществляет плавное переключение на режим работы более низкого уровня.



Примечание

Может изменять режим работы только в одну сторону – от режима работы от программируемого логического контроллера (F4.00≠0) в режим работы более низкого уровня.

Способы управления пуском и остановом, направлением вращения, временем ускорения/замедления задаются параметрами режима, в который переходит преобразователь.

22: Сигнал паузы работы от ПЛК

Данная функция приостанавливает работу преобразователя от ПЛК. Преобразователь работает на нулевой частоте, режим работы от ПЛК не отключается. Как только данный сигнал будет снят, преобразователь автоматически продолжит работу под управлением ПЛК. См. так же описание параметров F4.00-F4.14.

23: Сигнал сброса памяти о текущем состоянии ПЛК в режиме остановки

При остановке работы от программируемого логического контроллера эта функция позволяет удалить информацию о текущем шаге, времени работы шага, текущей частоте и т.д. См. описание группы параметров F4.

24: Сигнал опционального способа задания частоты 1

25: Сигнал опционального способа задания частоты 2

26: Сигнал опционального способа задания частоты 3

С помощью сочетаний сигналов ВКЛ/ВЫКЛ, подаваемых на терминалы способа задания частоты можно выбирать между способами задания частоты, согласно таблице 6-5.

Таблица 6-4 Выбор способа задания частоты

Терминал 3	Терминал 2	Терминал 1	Способ задания частоты
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Сохранить текущую частоту
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Задание потенциометром
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Цифровое задание с пульта
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Задание при помощи терминалов БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Задание через последовательный порт
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Задание через аналоговый вход VCI
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Задание через аналоговый вход CCI
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Задание импульсным сигналом

27: Сигнал переключения на управление частотой от CCI

Если на этот терминал подан сигнал, способ задания частоты принудительно переключается на задание сигналом аналогового входа CCI, когда сигнал с этого входа снимается, способ задания частоты возвращается к предыдущему состоянию.

28: Сигнал переключения на управление от терминала

Если на этот терминал подан сигнал, способ задания частоты принудительно переключается на задание от соответствующего терминала.

29: Сигнал способа пуска 1

30: Сигнал способа пуска 2

31: Сигнал способа пуска 3

Путем выбора сочетания сигналов ВКЛ/ВЫКЛ трех терминалов выбора канала команды пуска, можно задать способ запуска преобразователя. См. таблицу 6-6.

Таблица 6-5 Выбор способа пуска

Терминал 3	Терминал 2	Терминал 1	Способ пуска
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Сохранить текущий способ
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Пуск по команде с пульта
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Пуск по команде терминала (клавиша STOP пульта выключена)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Пуск по команде терминала (клавиша STOP пульта включена)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Пуск по команде последовательного порта (клавиша STOP пульта выключена)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Пуск по команде последовательного порта (клавиша STOP пульта включена)

32: Сигнал перехода в режим плавающей частоты

Когда режим работы на плавающих частотах настроен, с помощью этого сигнала терминала режим плавающей частоты может быть активирован. См. описание параметров F7.

33: Сигнал внешнего прерывания

При получении сигнала внешнего прерывания преобразователь переходит в режим нулевой частоты. Как только сигнал внешнего прерывания снят, преобразователь производит пуск в режиме автоматического контроля скорости.

34: Сигнал сброса внутреннего счетчика

Обнуляет внутренний счетчик. Используется в сочетании с сигналом запуска внутреннего счетчика.

35: Сигнал запуска внутреннего счетчика

Позволяет осуществлять подсчет импульсов, приходящих на импульсный вход с помощью встроенного счетчика. Максимальная частота импульсов 200 Гц. См. описание параметров F5.24 и F5.25.

36: Сигнал сброса внутреннего таймера

Обнуляет внутренний таймер. Используется в сочетании с сигналом запуска внутреннего таймера.

37: Сигнал запуска внутреннего таймера

Расшифровка функции приведена в описании параметра F5.27.

38: Импульсный вход задания частоты

Действует исключительно для многофункциональных входных терминалов X7 и X8. Эти терминалы способны распознавать импульсный сигнал в целях задания частоты. Более подробно о соотношении между частотой входящего импульсного сигнала и частотой на выходе преобразователя смотрите в описании группы параметров F7.

- 39: Зарезервировано**
- 40: Зарезервировано**
- 41: Зарезервировано**
- 42: Зарезервировано**

F5.08 Выбор режима запуска в прямом/обратном направлении

Этот параметр определяет реакцию преобразователя частоты на 4 различные комбинации входных сигналов терминалов FWD и REV.

0: Режим управления по двухпроводной линии 1

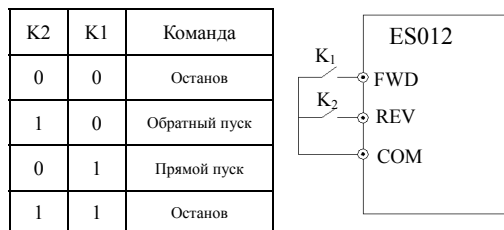


Рис. 6-29 Режим управления по двухпроводной линии 1

1: Режим управления по двухпроводной линии 2

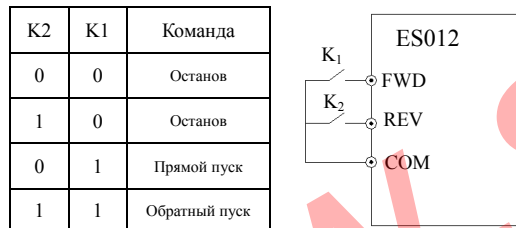


Рис. 6-30 Режим управления по двухпроводной линии 2

2: Режим управления по трехпроводной линии 1

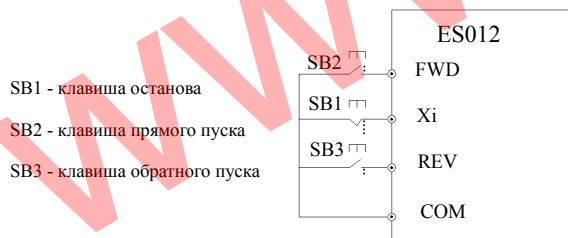


Рис. 6-31 Режим управления по трехпроводной линии 1

где Xi – терминал одного из многофункциональных входов X1-X6, с запрограммированной соответствующим образом функцией (№19 - сигнал управления работой по трехпроводной линии).

3: Режим управления по трехпроводной линии 2

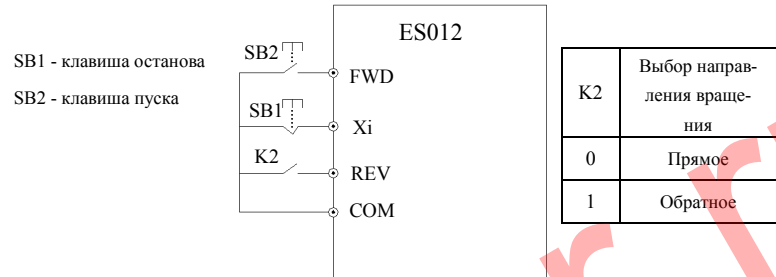


Рис. 6-32 Режим управления по трехпроводной линии 2

где Xi – терминал одного из многофункциональных входов X1-X6, с запрограммированной соответствующим образом функцией (№19 - сигнал управления работой по трехпроводной линии).

В случае остановки из-за ошибки при выбранном способе запуска сигналом терминала и активных терминалах FWD/REV преобразователь частоты попытается произвести запуск автоматически.

F5.09 Скорость изменения частоты сигналом терминалов БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ

Этот параметр определяет изменение частоты за единицу времени, в течение которого на терминалы БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ подан управляющий сигнал.

F5.10 Настройка сигнала выхода с открытым коллектором OC1

F5.11 Настройка сигнала выхода с открытым коллектором OC2

F5.12 Настройка сигнала выхода с открытым коллектором OC3

F5.13 Настройка сигнала выхода с открытым коллектором OC4

OC1-OC4 – терминалы выходов с открытым коллектором. Возможно назначение одинаковых функций различным терминалам.

0: Преобразователь частоты работает

Сигнал внешней индикации рабочего состояния преобразователя частоты.

1: Поступающий сигнал частоты

Смотрите описание параметра F5.14.

2: Заданная частота сигнализации

Смотрите описание параметров F5.15-F5.16.

3: Зарезервировано

4: Сигнал предупреждения о перегрузке

Сигнал внешней индикации, свидетельствующий о том, что выходной ток преобразователя частоты превышал допустимый уровень перегрузки, заданный параметром F9.05, дольше допустимого времени перегрузки, заданного параметром F9.06.

5: Выходная частота достигла верхнего предела

Сигнал внешней индикации, свидетельствующий о том, что заданная частота больше или равна частоте верхнего предела и выходная частота достигла верхнего предела.

6: Выходная частота достигла нижнего предела

Сигнал внешней индикации, свидетельствующий о том, что заданная частота меньше

или равна частоте нижнего предела и выходная частота достигла нижнего предела.

7: Остановка из-за низкого напряжения

Сигнал внешней индикации, свидетельствующий о том, что напряжение звена постоянного тока меньше допустимого уровня. В этом случае преобразователь так же выдает на встроенный индикатор сообщение «PoFF».

8: Остановка из-за внешнего сбоя

Сигнал внешней индикации, свидетельствующий о том, что преобразователь частоты остановлен из-за внешнего сбоя. В этом случае преобразователь так же выдает на встроенный индикатор сообщение «E014».

9: Работа при нулевой скорости

Сигнал внешней индикации, свидетельствующий о том, что выходная частота преобразователя частоты равна нулю, но он находится в рабочем режиме.

10: Работа от программируемого логического контроллера

11: Завершена работа части цикла (шага), заданного программируемым логическим контроллером

Выходной импульсный сигнал (один импульс длительностью 500 мс), выдаваемый по окончании шага работы программируемого логического контроллера.

12: Программируемый логический контроллер закончил цикл работы

13: Зарезервировано

14: Преобразователь частоты готов к работе

Появление этого сигнала свидетельствует о том, что напряжение звена постоянного тока в норме и терминал запрета пуска пассивен, преобразователь частоты может выполнить команду пуска.

15: Неисправность преобразователя частоты

Сигнал внешней индикации, свидетельствующий о том, что во время работы преобразователя частоты встроенная система диагностики обнаружила ошибку.

16: Прохождение верхнего или нижнего предела плавающих частот

Сигнал внешней индикации, свидетельствующий о том, что в режиме плавающей частоты выходная частота либо превысила верхний предел частоты, заданный параметром F0.10 относительно заданной плавающей частоты, либо стала ниже нижнего предела частоты, заданного параметром F0.11 относительно заданной плавающей частоты. См. рисунок 6-33.

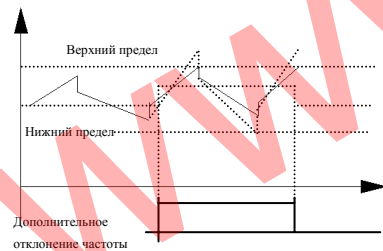


Рис. 6-33 Диапазон плавающей частоты

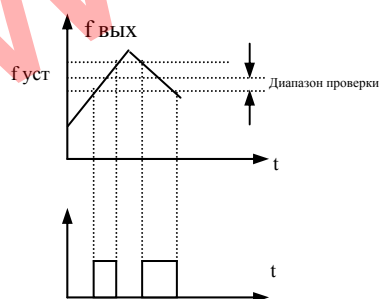


Рис. 6-34 Выходной сигнал о нахождении частоты в заданном диапазоне

17: Встроенный счетчик достиг максимального значения

См. описание параметров F5.25-F5.26.

18: Встроенный счетчик достиг заданного значения

См. описание параметров F5.25-F5.26.

19: Закончилось установленное время работы

Сигнал внешней индикации, свидетельствующий о том, что общее время работы преобразователя частоты (F2.52) достигло назначенного времени работы (F2.51).

20: Остановка по сигналу встроенного таймера

См. описание параметра F5.27.

21: OC1 управляет скоростью первого насоса

OC2 подает питание на первый насос

OC3 управляет скоростью второго насоса

OC4 подает питание на второй насос

22: Зарезервировано

23: Зарезервировано

24: Зарезервировано

F5.14 Диапазон проверки поступающего сигнала частоты. Этот параметр задает диапазон проверки для функции 1 параметров F5.10-F5.13. Как показано на рисунке 6-34, если выходная частота преобразователя находится в границах верхнего и нижнего предела обнаружения установленной частоты, выдается выходной импульсный сигнал.

F5.15 Заданная частота сигнализации

F5.16 Сдвиг заданной частоты сигнализации

Параметры F5.15-F5.16 задают опорные значения для функции 2 параметров F5.10-F5.13. Если выходная частота превышает заданную частоту сигнализации, подается выходной сигнал, который продолжается пока частота не опустится до частоты, равной [заданная частота сигнализации – сдвиг заданной частоты сигнализации]. См. рисунок 6-35.

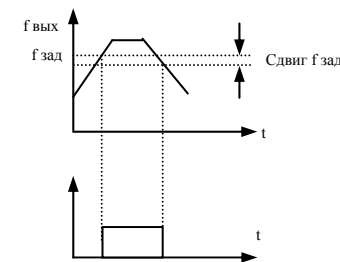


Рис. 6-35 Сигнализация заданного уровня частоты

F5.17 Настройка сигнала аналогового выхода АО1

0: Выходная частота (от 0 до верхнего предела частоты)

1: Установленная частота (от 0 до верхнего предела частоты)

- 2: Выходной ток (от 0 до двукратного номинального тока)
- 3: Выходное напряжение (от 0 до 120% номинального напряжения двигателя)
- 4: Напряжение звена постоянного тока (0 – 800В)
- 5: Входной сигнал ПИД-регулятора (0.00-10.00В)
- 6: Выходной сигнал ПИД-регулятора (0.00-10.00В)
- 7: Зарезервировано
- 8: Зарезервировано
- 9: Зарезервировано

F5.18 Коэффициент усиления аналогового выхода AO1**F5.19 Начальный сигнал аналогового выхода AO1**

С помощью этих параметров пользователь может изменять диапазон отображения сигналов аналоговых выходов AO1 и AO2 или компенсировать погрешности аналоговых индикаторов.

F5.20 Настройка сигнала аналогового выхода AO2

См. описание параметра F5.17.

F5.21 Коэффициент усиления аналогового выхода AO1**F5.22 Начальный сигнал аналогового выхода AO1**

См. описание параметров F5.18 и F5.19.



Примечание

Внесение изменений в настройки данных параметров отражаются на сигналах аналоговых выходов в масштабе реального времени.

F5.23 Настройка сигнала импульсного выхода DO

См. описание параметра F5.17.

F5.24 Максимальная выходная частота импульсного выхода DO

Максимальная выходная частота импульсов дискретного выхода соответствует максимальному значению выходного сигнала, задаваемому параметром F5.23. Например, для значения F5.23 равного 0 (выходная частота) максимальная выходная частота импульсов соответствует максимальному значению выходной частоты.

F5.25 Отслеживаемое установленное значение встроенного счетчика**F5.26 Отслеживаемое определенное значение встроенного счетчика**

Параметры F5.25 и F5.26 задают опорные значения для функций 17 и 18 параметров F5.10-F5.13.

Отслеживаемое установленное значение подразумевает, что когда встроенный счетчик насчитает это количество импульсов, поданных на вход терминала X_i (терминал, запрограммированный на подсчет входящих импульсов), OC_i (выход с открытым коллектором, запрограммированный соответствующим образом) выдает сигнал. Как показано на рисунке 6-35, OC1 выдает сигнал тогда, когда на вход X_i подан восьмой импульс. То есть в данном случае F5.25=8.

Отслеживаемое определенное значение подразумевает, что OC_i выдает сигнал, когда встроенный счетчик насчитает это количество импульсов, поданных на вход терминала X_i, и продолжит выдавать сигнал до тех пор, пока встроенный счетчик не насчитает еще такое же количество импульсов. Как показано на рисунке 6-36, OC1 начинает выдавать сигнал, когда пятый импульс подается на X_i и продолжает выдавать его до того момента, пока не будет снят сигнал отслеживаемого установленного значения. То есть в данном случае F5.26=5. Данная функция не работает, если отслеживаемое определенное значение больше отслеживаемого установленного значения.

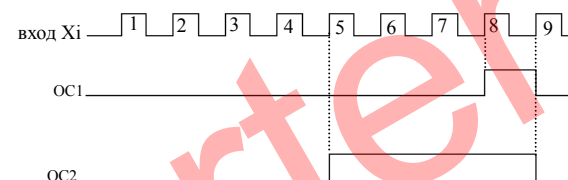


Рис. 6-36 Отслеживание установленного и определенного значений счетчика

F5.27 Установка встроенного таймера

Этот параметр используется для установки времени встроенного таймера преобразователя частоты. Таймер запускается при помощи внешнего сигнала, поданного на входной терминал (выбор терминала осуществляется путем настройки одного из параметров F5.00-F5.07), и продолжает отсчет до установленного данным параметром времени, по истечении которого соответствующий назначенный выход с открытым коллектором OC_i выдает один импульсный сигнал длительностью 0,5 с.

6.7 Группа специальных параметров режима плавающей частоты F6**F6.00 Включение/отключение режима****0:** Выключен**1:** Включен**F6.01 Работа в режиме плавающей частоты**

1й бит – способ перехода

0: Режим автоматического перехода. Автоматический переход в режим работы на плавающей частоте по истечении некоторого времени работы на заданной предустановленной частоте.

1: Режим ручного перехода. Если многофункциональный вход X_i ($i=1\dots 8$) запрограммирован на функцию 32 и на него подан сигнал, режим плавающей частоты будет включен. При снятии сигнала режим плавающей частоты будет выключен.

2й бит:

0: Относительный диапазон частот. Частота изменяется в пределах различных диапазонов в зависимости от установленной частоты. См. описание параметра F6.02.

1: Абсолютный диапазон частот. Частота изменяется в пределах одинакового диапазона независимо от установленной частоты. См. описание параметра F6.02.



Замечание

Способ задания плавающей частоты определяется параметром F0.00.

F6.02 Амплитуда**Относительная амплитуда** = Заданная частота \times F6.02**Абсолютная амплитуда** = Верхний предел частоты \times F6.02

Примечание

Значения рабочих частот в режиме плавающей частоты ограничены верхним и нижним пределами, при неправильной установке возможна некорректная работа.

F6.03 Случайный скачок. Задается в процентах от амплитуды. Если этот параметр равен 0, случайные скачки частоты отсутствуют.

F6.04 Цикл. Период режима плавающей частоты, включая процесс нарастания и спада.

F6.05 Время нарастания. Определяет время сегмента подъема, которое равно $F6.04 \times F6.05$ с, и сегмента спада, которое, соответственно, равно $F6.04 \times (1-F6.05)$ с. См. рисунок 6-36.

F6.06 Предустановленная частота**F6.07 Время задержки предустановленной частоты**

F6.06 используется для задания рабочей частоты преобразователя до его перехода в режим плавающей частоты.

Если выбран режим автоматического перехода, параметр F6.07 используется для уста-

новки времени работы преобразователя на предустановленной частоте до перехода в режим плавающей частоты. При задании ручного перехода настройки параметра F6.07 не действуют. См. рисунок 6-37.

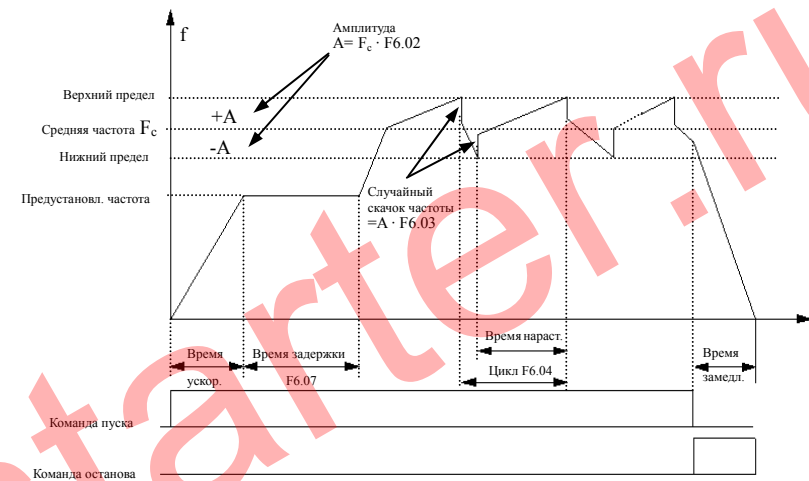


Рис. 6-37 Режим плавающей частоты

6.8 Группа параметров установки частоты F7

F7.00 Сигнал минимальной частоты VCI

F7.01 Минимальная частота VCI

F7.02 Сигнал максимальной частоты VCI

F7.03 Максимальная частота VCI

F7.04 Сигнал минимальной частоты CCI

F7.05 Минимальная частота CCI

F7.06 Сигнал максимальной частоты CCI

F7.07 Максимальная частота CCI

F7.08 Сигнал минимальной частоты YCI

F7.09 Минимальная частота YCI

F7.10 Сигнал максимальной частоты YCI

F7.11 Максимальная частота YCI

F7.12 Мертвая зона YCI

Если в качестве способа задания частоты выбран аналоговый вход YCI ($F0.00=6$), в зависимости от уровня входного сигнала преобразователь может осуществлять прямой или обратный пуск. При необходимости, если YCI не выбран в качестве способа задания частоты, положительная или отрицательная частота может быть задана параметром F2.09.

При задании частоты через YCI значения входного сигнала от 0 В до (5 В – мертвая зона) задают отрицательное значение частоты (вращение в обратном направлении); от (5 В – мертвая зона) до (5В + мертвая зона) – нулевое значение частоты; от (5 В + мертвая зона) до 10 В – положительное значение частоты (вращение в прямом направлении).

F7.13 Максимальная распознаваемая частота импульсов на входе

F7.14 Минимальная частота входящих импульсов

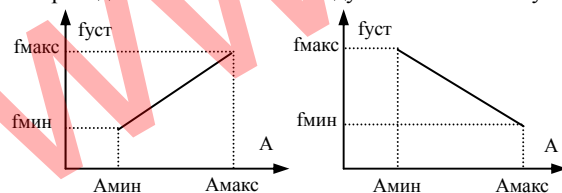
F7.15 Минимальная частота на выходе преобразователя, соответствующая минимальной частоте входных импульсов

F7.16 Максимальная частота входящих импульсов

F7.17 Максимальная частота на выходе преобразователя, соответствующая минимальной частоте входных импульсов

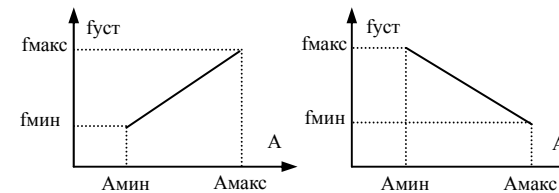
Параметр F2.00 задает постоянную времени фильтрации аналогового сигнала. Чем больше время фильтрации, тем выше помехоустойчивость системы, однако при этом снижается скорость отклика. Чем меньше время фильтрации, тем быстрее преобразователь частоты реагирует на изменение параметра, однако помехоустойчивость при этом падает.

Ниже приведены зависимости между сигналом VCI и установленной частотой.



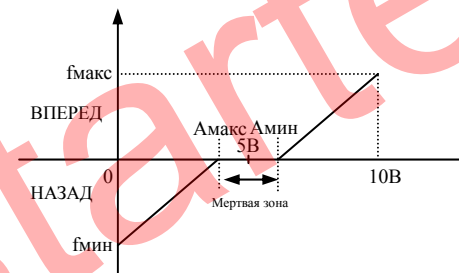
положительная характеристика
отрицательная характеристика
где А – значение на входе VCI
Амин – минимальное значение, fмин - частота, соответствующая минимальному значению
Амакс – максимальное значение, fмакс - частота, соответствующая максимальному значению

Ниже приведены зависимости между сигналом CCI и установленной частотой.



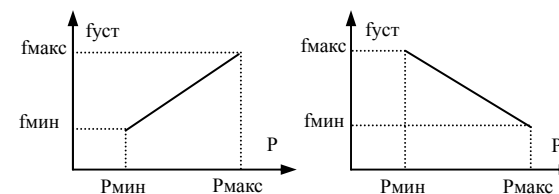
положительная характеристика
отрицательная характеристика
где А – значение на входе CCI
Амин – минимальное значение, fмин - частота, соответствующая минимальному значению
Амакс – максимальное значение, fмакс - частота, соответствующая максимальному значению

Ниже приведена зависимость между сигналом YCI и установленной частотой.



где А – значение на входе YCI
Амакс – максимальное значение, при котором двигатель вращается в обратном направлении;
fмин - частота, соответствующая 0В;
Амин – минимальное значение, при котором двигатель вращается в прямом направлении;
fмакс - частота, соответствующая 10В

Ниже приведена зависимость между импульсным сигналом и установленной частотой.



положительная характеристика
отрицательная характеристика
где Р – частота импульсов
Рмин – минимальное значение, fмин - частота, соответствующая минимальному значению
Рмакс – максимальное значение, fмакс - частота, соответствующая максимальному значению

6.9 Группа параметров, связанных с двигателем и векторным режимом управления F8

F8.00 Выбор режима управления

0: Управление по кривой АЧХ

Если требуется, чтобы один преобразователь частоты управлял несколькими двигателями, необходимо установить режим управления по кривой АЧХ.

1: Векторное управление

Режим векторного управления работой двигателя без использования датчиков в основном применяется для управления скоростью, моментом и т.д. в случаях, когда необходима высокая точность характеристик управления.

F8.01 Номинальное напряжение двигателя

F8.02 Номинальный ток двигателя

F8.03 Номинальная частота двигателя

F8.04 Номинальная скорость двигателя

F8.05 Количество полюсов двигателя

F8.06 Номинальная мощность двигателя

Для наиболее эффективной работы преобразователя частоты необходимо настроить приведенные выше параметры в соответствии с номинальными данными двигателя.

F8.07 Сопротивление статора

F8.08 Сопротивление ротора

F8.09 Индуктивность рассеяния статора

F8.10 Индуктивность рассеяния ротора

F8.11 Взаимная индуктивность

Преобразователь частоты автоматически установит параметры F8.07-F8.10 после каждого изменения номинальных данных двигателя.

F8.12 Ограничение вращающего момента

Этот параметр используется для ограничения текущего значения момента путем ограничения выходного тока. Значение этого параметра может быть установлено от 50 до 200% от номинального тока преобразователя частоты. Например, если установлено значение 100%, преобразователь будет выдавать ток не более своего номинального значения.

F8.13 Пропорциональный коэффициент обратной связи

F8.14 Интегральный коэффициент обратной связи

При помощи параметров F8.13 и F8.14 устанавливаются пропорциональный коэффициент и интегральная постоянная времени обратной связи с целью задания характеристики отклика скорости при векторном управлении.

F8.15 Коэффициент стабильности двигателя

Если происходят рывки или двигатель работает нестабильно, необходимо увеличить параметр F8.15.

F8.16 Зарезервировано

F8.17 Поправочный коэффициент скорости двигателя

6.10 Группа параметров, связанных с защитными функциями F9

F9.00 Время, через которое произойдет автоматический повторный запуск после кратковременного отключения питания

Если F9.00=0, после кратковременного отключения питания перезагрузки не последует.

Если в питающей сети происходит кратковременное отключение питания (индикатор преобразователя отображает P.oFF), по прошествии установленного времени после восстановления энергоснабжения (устанавливаемого параметром F9.00) преобразователь частоты автоматически запустится в режиме пуска с поиском скорости. Преобразователь частоты не запустится, даже если во время ожидания будет получена команда на запуск, если функция автозапуска выключена.

F9.01 Количество попыток автоматического повторного запуска после первого останова по сигналу ошибки

F9.02 Задержка автоматического повторного запуска после останова по сигналу ошибки

Иногда из-за колебаний нагрузки в процессе работы может возникать сигнал ошибки, в результате которого преобразователь частоты отключает двигатель. В подобных случаях для того, чтобы привод мог продолжить работу, используется функция автоматического повторного запуска. Во время автоматического повторного запуска преобразователь частоты осуществляет попытки возобновить работу в режиме пуска с поиском скорости, и остановит работу в том случае, если за заданное количество попыток привод не смог восстановить работу в нормальном режиме. Функция автоматического повторного запуска отключена, если количество попыток установлено равным 0.



Замечание

Функция автоматического повторного запуска будет работать только в случае останова преобразователя из-за незначительных ошибок и только в том случае, если не получено внешних сигналов на запрет запуска.

Функция автоматического повторного запуска не будет работать в случае таких неполадок, как перегрузка или перегрев.

F9.03 Настройка защиты от перегрузки двигателя

Этот параметр определяет реакцию преобразователя при перегрузке или перегреве преобразователя частоты.

0: Выключена. Рекомендуется не использовать данный режим или использовать в случаях крайней необходимости с особой осторожностью.

1: Остановка двигателя. Преобразователь частоты снимает напряжение с двигателя и тот останавливается с выбегом.

F9.04 Коэффициент нагрузки двигателя в целях защиты от перегрузки

Этот параметр устанавливает чувствительность преобразователя частоты, применяющего тепловую релейную защиту по загрузке двигателя. Когда выходной ток преобразователя не совпадает с номинальным током нагруженного двигателя, с помощью дан-

ного параметра можно обеспечить тепловую защиту двигателя. См. рисунок 6-38.

Значение этого параметра равно

$$F9.04 = \frac{\text{Номинальный ток двигателя}}{\text{Номинальный вых. ток ПЧ}} \times 100$$



Тепловая релейная защита не действует, если преобразователь частоты управляет несколькими двигателями параллельно. Для надежной защиты требуется установить тепловые реле на входе каждого из двигателей.

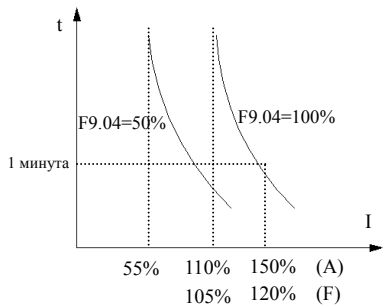


Рис. 6-38 Тепловая релейная защита

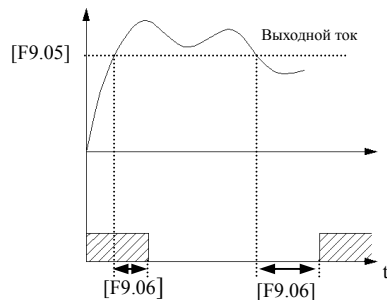


Рис. 6-39 Сигнализация о перегрузке

F9.05 Уровень нагрузки двигателя, при котором выдается сигнал о перегрузке

F9.06 Время задержки сигнала о перегрузке

Если выходной ток превышает уровень, установленный параметром F9.05, в течение времени, установленного параметром F9.06, на выход с открытым коллектором может быть подан сигнал (см. Рис. 6-39 и описание соответствующих параметров F5.10-F5.13).

F9.07 Защита от перенапряжения

0: Выключена

1: Включена

F9.08 Защитный уровень напряжения

Когда преобразователь частоты находится в процессе замедления, из-за инерционности нагрузки реальное снижение скорости двигателя может быть меньше снижения выходной частоты. В этом случае двигатель будет возвращать электрическую энергию обратно в преобразователь частоты, что приведет к возрастанию напряжения звена постоянного тока, и если не предпринять соответствующих мер сработает защита от перенапряжения.

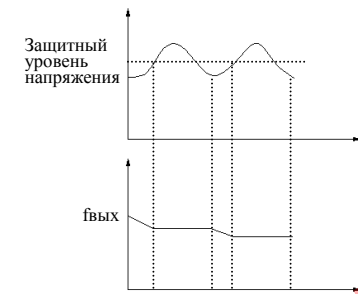


Рис. 6-40 Функция защиты от перенапряжения

Если напряжение звена постоянного тока в момент замедления превысит защитный уровень, установленный параметром F9.08 (близким к стандартному напряжению звена), преобразователь частоты перестанет снижать выходную частоту до тех пор, пока напряжение звена постоянного тока не вернется к нормальному уровню. См. рисунок 6-40.

F9.09 Уровень автоматического ограничения тока

F9.10 Скорость снижения частоты во время ограничения тока

F9.11 Настройка автоматического ограничения тока

Во избежание выхода из строя, вызванного резкими скачками тока, с помощью функции автоматического ограничения тока преобразователь частоты может ограничить ток нагрузки таким образом, чтобы он не превысил заданный параметром F9.09 уровень. Эта функция крайне необходима для приводов с высокой инерционностью или в условиях значительных изменений нагрузки.

Уровень автоматического ограничения тока F9.09 задается в процентах от номинального тока преобразователя частоты.


Уровень снижения частоты во время ограничения тока F9.10 определяет изменение выходной частоты во время действия автоматического ограничения тока. Если уровень снижения частоты F9.10 слишком мал, преобразователю может оказаться сложно поддерживать работу в режиме автоматического ограничения тока, что, в конце концов, может привести к перегрузке. Если уровень снижения частоты F9.10 слишком высок, преобразователь может быть вынужден работать в генераторном режиме слишком долгое время, что вызовет срабатывание защиты от перенапряжения.



Функция автоматического ограничения тока работает в режиме ускорения/замедления, а его работа в режиме постоянной скорости определяется параметром F9.11. Если F9.11=0 автоматическое ограничение тока будет отключено при работе на постоянной скорости. Если F9.11=1, автоматическое ограничение тока будет включено при работе на постоянной скорости.

Выходная частота во время автоматического ограничения тока может меняться, поэтому функция автоматического ограничения тока не применима в случаях, когда во время работы на постоянной скорости требуется стабильная выходная частота.

6.11 Группа параметров, связанных с регистрацией ошибок Fd**Fd.00** Запись о последней ошибке**Fd.01** Запись о предпоследней ошибке**Fd.02** Запись о третьей с конца ошибке**Fd.03** Запись о четвертой с конца ошибке**Fd.04** Запись о пятой с конца ошибке**Fd.05** Запись о шестой с конца ошибке**0:** Нет ошибки**1–23:** Ошибка E001-E023. Описание кодов ошибок приведено в разделе 7.**Fd.06** Установленная частота при последней ошибке**Fd.07** Выходная частота при последней ошибке**Fd.08** Выходной ток при последней ошибке**Fd.09** Выходное напряжение при последней ошибке**Fd.10** Напряжение в цепи постоянного тока при последней ошибке**Fd.11** Скорость нагруженного двигателя при последней ошибке**Fd.12** Температура модуля при последней ошибке**Fd.13** Состояние входных терминалов при последней ошибке**Fd.14** Общее время работы на момент последней ошибки**6.12 Группа параметров паролей и производителя FF****FF.00 Пароль пользователя**

Функция установки пароля пользователя используется для предотвращения получения данных о настройках и изменения параметров посторонними лицами. Если параметр имеет значение 0000, функция пароля отключена.

Для установки пароля введите любую последовательность из четырех цифр в качестве пароля и нажмите клавишу  для подтверждения, после чего пароль вступит в силу.

Для изменения пароля войдите в режим изменения параметров с помощью нажатия клавиши , после ввода четырех цифр пароля для его изменения выберите параметр FF.00, введите новый пароль и для подтверждения нажмите клавишу . После этого новый пароль вступит в силу.



Примечание

Пожалуйста, запомните установленный пароль. При утрате пароля обратитесь к производителю.

FF.01 Пароль производителя

Функция установки пароля производителя. Пользователю не нужно изменять этот параметр.

7. Поиск и устранение неисправностей

7.1 Возможные неисправности и способы их устранения




Возможные неисправности преобразователя частоты и коды ошибок от E001 до E023 приведены в таблице 7-1. Некоторые коды ошибок зарезервированы для функции интеллектуальной автоматической диагностики.

Если преобразователь частоты выдает сообщение о неисправности, пользователь должен найти его в таблице и установить причину неисправности.

Таблица 7-1 Коды ошибок и способы устранения

Код	Расшифровка	Возможная причина	Устранение
E001	Перегрузка по току во время ускорения	Время ускорения слишком мало	Увеличьте время ускорения
		Неправильная кривая АЧХ	Скорректируйте настройки кривой АЧХ, настройте режим ручного увеличения момента или включите режим автоматического увеличения момента
		Запуск вращающегося двигателя	Включите функцию перезапуска с поиском скорости
		Низкое напряжение источника питания	Проверьте входное напряжение
		Слишком малая номинальная мощность преобразователя	Используйте преобразователь большей номинальной мощности
E002	Перегрузка по току во время замедления	Время замедления слишком мало	Увеличьте время замедления
		Нагрузка обладает потенциальной энергией или большой инерционностью	Увеличьте номинал системы торможения постоянным током
		Слишком малая номинальная мощность преобразователя	Используйте преобразователь большей номинальной мощности
E003	Перегрузка по току во время работы на постоянной скорости	Неожиданно изменилась нагрузка или имеет место аномальный режим работы	Проверьте нет ли подклинивания привода
		Время ускорения/замедления слишком мало	Увеличьте время ускорения/ замедления
		Низкое напряжение источника питания	Проверьте входное напряжение
E004	Перегрузка по напряжению во время ускорения	Слишком малая номинальная мощность преобразователя	Используйте преобразователь большей номинальной мощности
		Повышенное входное напряжение	Проверьте входное напряжение
E005	Перегрузка по напряжению во время замедления	Время ускорения слишком мало	Увеличьте время ускорения
		Запуск вращающегося двигателя	Включите функцию перезапуска с поиском скорости
		Время замедления слишком мало	Увеличьте время замедления
E006	Перегрузка по напряжению во время работы на постоянной	Нагрузка обладает потенциальной энергией или большой инерционностью	Увеличьте номинал системы торможения постоянным током
		Повышенное входное напряжение	Проверьте входное напряжение
		Время ускорения/замедления слишком мало	Увеличьте время ускорения/ замедления
		Нестабильность входного напряжения	Установите входной реактор

	скорости	Большая инерционность нагрузки	Используйте динамическое торможение постоянным током
E007	Перегрузка по напряжению источника питания цепей управления	Входное напряжение выходит за рамки допустимого диапазона	Проверьте напряжение питания
E008	Перегрузка преобразователя	Время ускорения слишком мало	Увеличьте время ускорения
		Слишком большой ток при динамическом торможении	Уменьшите ток динамического торможения, увеличьте время торможения
		Неправильная кривая АЧХ	Настройте кривую АЧХ и увеличение момента
		Запуск вращающегося двигателя	Включите функцию перезапуска с поиском скорости
		Низкое напряжение источника питания	Проверьте входное напряжение
E009	Перегрузка двигателя	Слишком большая нагрузка	Используйте преобразователь большей номинальной мощности
		Неправильная кривая АЧХ	Настройте кривую АЧХ и увеличение момента
		Низкое напряжение источника питания	Проверьте входное напряжение
		Двигатель большую часть времени работает на низкой скорости с большой нагрузкой	Используйте специальный двигатель для работы в частотно-регулируемом приводе, допускающий длительную работу на низкой скорости
		Неправильная настройка защиты двигателя от перегрузки	Корректно настройте защиту двигателя от перегрузки
E010	Перегрев преобразователя	Двигатель заклинил или нагрузка увеличивается резко и аномально	Проверьте привод
		Воздушный поток охлаждения блокирован	Очистите радиатор и/или улучшите условия вентиляции
		Температура окружающей среды слишком высока	Улучшите условия вентиляции, уменьшите несущую частоту
E011	Зарезервирован	Зарезервирован	Зарезервирован
E012	Зарезервирован	Зарезервирован	Зарезервирован
E013	Защита IGBT-модуля	Вентилятор вышел из строя	Замените вентилятор
		Кратковременное превышение тока преобразователя	См. «Перегрузка по току»
		Межфазное короткое замыкание или короткое замыкание на землю	Проверьте и при необходимости исправьте электромонтаж
		Воздушный поток охлаждения блокирован или поврежден вентилятор	Очистите радиатор, обеспечьте требуемый зазор или замените вентилятор
		Температура окружающей среды слишком высока	Улучшите условия вентиляции
E013	Защита IGBT-модуля	Обрыв в цепи соединительного кабеля или разъема пульта управления	Проверьте и восстановите соединение
		Нежелательная волна тока, вызванная, например, отсутствием подключения	Проверьте подключение двигателя

		одной из фаз	
		Выходные цепи преобразователя повреждены и имеется ток утечки	Обратитесь за технической поддержкой к производителю или поставщику
		Неисправность пульта управления	Обратитесь за технической поддержкой к производителю или поставщику
E014	Ошибка внешнего устройства	Использование клавиши остановки STOP в режиме работы без использования пульта управления	Проверьте режим работы
		Использование клавиши остановки STOP при остановленном двигателе	Правильно установите параметры работы
		Замкнут терминал остановки при неполадке внешнего устройства	Устраните неполадку внешнего устройства и разомкните контакт
E015	Неисправность следящей цепи тока	Нарушен контакт соединительного кабеля или разъема платы слежения	Проверьте и заново подключите кабель
		Выходные цепи преобразователя повреждены	Обратитесь за технической поддержкой к производителю или поставщику
		Датчик Холла поврежден	Обратитесь за технической поддержкой к производителю или поставщику
		Неисправность платы слежения	Обратитесь за технической поддержкой к производителю или поставщику
E016	Ошибка взаимодействия через порт RS485	Скорость передачи информации установлена неправильно	Корректно установите скорость передачи информации
		Ошибка последовательного порта	Нажмите клавишу  , для перезагрузки, обратитесь за технической поддержкой
		Неправильно установлен параметр предупреждения о неполадках	Измените параметры F2.16, F2.17
		Управляющее устройство не работает	Проверьте, работает ли управляющее устройство и правильно ли осуществлен монтаж соединительных кабелей
E017	Зарезервирован	Зарезервирован	Зарезервирован
E018	Зарезервирован	Зарезервирован	Зарезервирован
E019	Пониженное напряжение	Пониженное напряжение	Проверьте входное напряжение
E020	Помехи системы	Серьезные помехи	Перезагрузите преобразователь с помощью клавиши  или установите фильтр на входе преобразователя
		Процессор обработки сигналов производит неправильное чтение и запись	Проведите перезагрузку, обратитесь за технической поддержкой
E021	Зарезервирован	Зарезервирован	Зарезервирован
E022	Зарезервирован	Зарезервирован	Зарезервирован
E023	Ошибка чтения/записи E ² PROM	При чтении и или записи параметра управления происходит ошибка	Проведите перезагрузку нажатием клавиши  , обратитесь за технической поддержкой
P.oFF	Пониженное напряжение	Пониженное напряжение	Проверьте входное напряжение

7.2 Просмотр записей об ошибках

Преобразователь частоты данной серии может записывать последние 6 кодов ошибок и параметры преобразователя при последней ошибке. Эта информация может способствовать установлению причины сбоя.

Информация об ошибках содержится в параметрах группы Fd. Войдите в группу Fd, чтобы посмотреть информацию об ошибках при помощи пульта. См. п. 6.11.

7.3 Перезагрузка после ошибки




Внимание

Перед перезагрузкой необходимо выяснить причину ошибки и устранить ее, в противном случае преобразователь частоты может выйти из строя.

При невозможности перезагрузки или при повторении ошибки после перезагрузки определите причину, так как постоянные перезагрузки могут привести к выходу преобразователя частоты из строя.

В случае остановки из-за перегрузки или перегрева перезагрузка должна производиться не ранее чем через пять минут.

Возобновить нормальную работу преобразователя частоты после возникновения неисправности можно одним из следующих способов:

1. Подачей сигнала на любой из входов X1-X8, который запрограммирован на входной сигнал СБРОС (F5.00-F5.07=11).
2. Во время отображения кода ошибки нажатием клавиши .
3. Отключением питания.

8. Техническое обслуживание

8.1 Периодическое техническое обслуживание

Подключение и эксплуатация преобразователя частоты должны строго соответствовать требованиям, изложенным в настоящей Инструкции по эксплуатации. Во время работы прибора на него могут оказать негативное влияние температура, влажность, вибрация и износ деталей. Во избежание этого рекомендуется проводить регулярный осмотр.

Таблица 8-1 Элементы периодического осмотра

Период		Элемент	Содержание осмотра	Критерий
Ежедневно	Периодически			
√		Параметры рабочего состояния	выходной ток	в пределах номинального значения
			выходное напряжение	в пределах номинального значения
			внутренняя температура	увеличение температуры не более чем на 35°C
√		Система охлаждения	внешняя среда в месте установки	хорошая вентиляция, открытый путь для воздушного потока
			вентилятор	нормальное вращение без аномальных шумов
√		Двигатель	нагрев	отсутствие аномального нагрева
			шум	ровный
	√	ПЧ	вибрация, нагрев	сбалансированная вибрация, температура воздушного потока в норме
			шум	отсутствие аномальных звуков
			фиксация проводников	соединения не ослаблены
√		Условия окружающей среды	температура, влажность	-10°C...+40°C 40°C...50°C возможна работа только на пониженной нагрузке или с принудительным отводом тепла
			пыль, влага	отсутствие следов течи, отсутствие пыли
			газ	отсутствие специфического запаха

8.2 Осмотр и замена деталей, особо подверженных повреждению

Некоторые составные части преобразователя частоты изнашиваются или их эффективность снижается при долговременном использовании. Для обеспечения стабильного и надежного функционирования преобразователя частоты рекомендуется осуществлять профилактическое техническое обслуживание и при необходимости замену соответствующих деталей.

1. Вентилятор охлаждения

Если у вентилятора имеется износ подшипника, лопасти, появился аномальный шум или вибрация, его следует заменить.

2. Электролитические конденсаторы

Из-за часто меняющихся нагрузок, приводящих к увеличению импульсного тока, а также старения электролита, в том числе под воздействием высокой температуры, емкость электролитических конденсаторов может снизиться. В этом случае их необходимо заменить.

8.3 Гарантии производителя

1. Гарантийный срок эксплуатации преобразователя частоты указан в паспорте на изделие.

2. В гарантийном ремонте преобразователя частоты может быть отказано по следующим причинам:

- отсутствие паспорта на изделие;
- нарушение правил монтажа и/или эксплуатации изделия, включая условия окружающей среды;
- использование преобразователя частоты не по назначению;
- самостоятельная доработка/ремонт изделия;
- механическое повреждение изделия;
- повреждение в результате неблагоприятных условий эксплуатации или внешней среды, таких как (но не ограничиваясь ими) скачок напряжения или повышенное значение напряжения, удар молнии, попадание жидкости, пожар, туман, солевая коррозия;
- отсутствие фирменных опознавательных признаков изделия (логотипа, шильдика);
- серийный номер изделия не соответствует указанному в паспорте.

3. По всем вопросам Вы можете обратиться к поставщику или производителю.

4. По истечении гарантийного срока мы предоставляем пожизненное платное обслуживание нашей продукции.

8.4 Хранение

При необходимости временного и долгосрочного хранения преобразователя частоты необходимо выполнять следующие правила:

1. Не храните преобразователь частоты при высокой температуре, в местах с повышенной влажностью и/или наличием пыли, взвеси. Обеспечьте хорошую вентиляцию.
2. Хранение на протяжении долгого времени приводит к снижению емкости электролитических конденсаторов, поэтому необходимо не реже одного раза в два года подключать преобразователь к источнику питания не менее чем на пять часов. Входное напряжение при этом с помощью регулятора напряжения необходимо увеличивать до номинального значения постепенно.

9. Дополнительное оборудование

9.1 Пульт дистанционного управления

Преобразователь частоты и пульт дистанционного управления осуществляют взаимодействие посредством коммуникационного режима RS485. Они должны соединяться четырехжильным кабелем. Максимальная длина кабеля может достигать 1000 м. Ведущим устройством является пульт дистанционного управления, а ведомым - преобразователь частоты.

Данная серия преобразователей частоты поддерживает возможность одновременного использования локального пульта управления и пульта дистанционного управления, без какого бы то ни было приоритета. Оба пульта могут работать с преобразователем частоты синхронно.

Пульт дистанционного управления позволяет реализовать следующие функции:

1. Управлять пуском (в т.ч. его направлением), работой, остановом, сбросом сигнала ошибки, изменять установленную частоту и параметры преобразователя.
2. Идентифицировать тип преобразователя, отображать рабочую частоту, установленную частоту, выходное напряжение, выходной ток, отклик обратной связи по аналоговому сигналу, настройки обратной связи по аналоговому сигналу и значение счетчика преобразователя частоты.

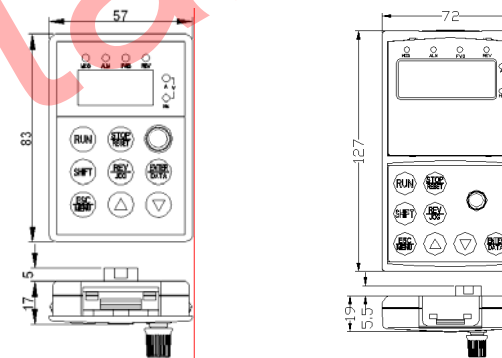


Рис. 9-1 Пульт дистанционного управления

9.2 Кабель связи пульта дистанционного управления

Тип: ES-LC0030 (для длины 3,0 м)

Используется для соединения пульта дистанционного управления и преобразователя частоты.

Стандартные размеры кабелей 1 м, 2 м, 3 м, 5 м, 10 м и 15 м. Если предполагаемое расстояние превышает 15 м, необходимо оговорить это при размещении заказа.

10. Примеры применения

10.1 Работа с обычным регулированием скорости

10.1.1 Основная схема подключения

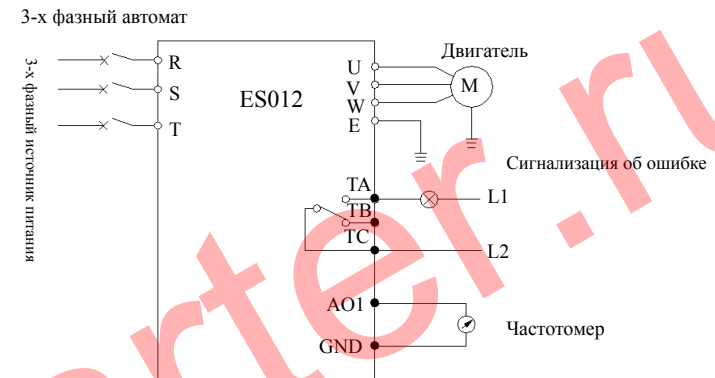





Рис. 10-1 Основная схема подключения

10.1.2 Установка основных параметров:

1. Установите параметры F8.01-F8.06 согласно номинальным параметрам двигателя.
2. Установите параметр F0.00 равным 0, для установки частоты используйте аналоговый потенциометр пульта управления.
3. Установите параметр F0.02 равным 0, для управления пуском и остановом используйте пульт управления.
4. Установите параметр F0.03, чтобы задать направление вращения.



Примечание

1. Используйте рукоятку потенциометра пульта для установки частоты.
2. Используйте  для останова преобразователя частоты.
3. Используйте  для перехода в следующее меню или подтверждения данных.
4. Используйте  для увеличения или уменьшения значения.

10.1.3 Реализованные функции

1. Бесступенчатое регулирование скорости двигателя с использованием клавиш пульта управления для пуска/останова и аналогового потенциометра пульта управления для регулирования частоты.
2. Сигнализация об отказах.
3. Возможность подключения частотомера для индикации выходной частоты преобразователя.

10.1.4 Область применения

Обычно используется для регулирования скорости общепромышленных приводов.

10.2 Управление работой с помощью терминалов

10.2.1 Схема подключения

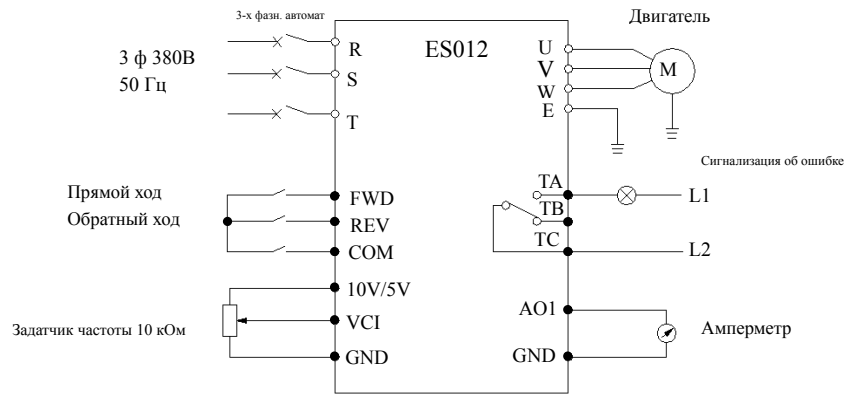


Рис. 10-2 Схема подключения

10.2.2 Установка параметров

1. Установите параметры F8.01-F8.06 согласно номинальным параметрам двигателя.
2. Установите параметр F0.00 равным 4, 5 или 6 для выбора соответственно аналогового входа VCI, CCI или YCI для сигнала установки частоты 0-10 В.
3. Установите параметр F0.02 равным 1 для выбора способа запуска от входных терминалов.



Примечание

1. Если выбран двухпроводный режим управления (F5.08=0) и
 - 1: FWD и COM замкнуты - двигатель работает в прямом направлении;
 - 2: REV и COM замкнуты - двигатель работает в обратном направлении;
 - 3: FWD, REV и COM замкнуты или разомкнуты – двигатель останавливается.
2. Частота задается через аналоговый вход VCI.

10.2.3 Реализованные функции

1. Управление прямым/обратным ходом двигателя посредством двух внешних коммутирующих устройств.
2. Управление скоростью двигателя сигналом 0-10 В.
3. Сигнализация об отказе и индикация выходного тока.

10.2.4 Область применения

Используется в тех случаях, когда требуется дистанционное управление пуском/остановом, сменой направления вращения и скорости двигателя.

10.3 Управление работой механизмов с многоступенчатой скоростью

10.3.1 Установка параметров

1. Установите параметры F8.01-F8.06 согласно номинальным параметрам двигателя.
2. Установите параметр F0.02 равным 1 для выбора способа управления работой.
3. Настройте частоты многоступенчатой скорости F2.30-F2.44.
4. Настройте функции управления многоступенчатой скоростью F5.00-F5.07.



Замечание

1. Если выбран двухпроводный режим управления (F5.08=0) и
 - 1: FWD и COM замкнуты - двигатель работает в прямом направлении;
 - 2: REV и COM замкнуты - двигатель работает в обратном направлении;
 - 3: FWD, REV и COM замкнуты или разомкнуты – двигатель останавливается.
2. Если один или более из входов X1, X2, X3 и COM замкнуты, преобразователь частоты будет работать на частоте многоступенчатой скорости, заданной X1, X2, X3 (установленные значения частоты многоступенчатой скорости определяются параметрами F2.30-F2.44). Может осуществляться ручное или автоматическое управление многоступенчатой скоростью, а также управление прямым и обратным ходом, пуском, свободным остановом.

10.3.2 Схема подключения

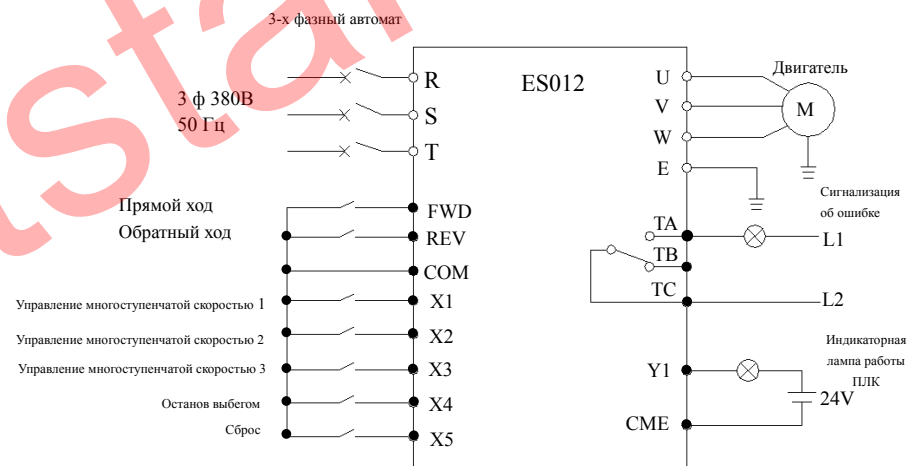


Рис. 10-3 Схема подключения

10.3.3 Реализованные функции

1. Используется двухпозиционный дискретный сигнал для управления пуском/остановом двигателя.
2. Используется двухпозиционный дискретный сигнал для управления работой двигателя на заданных частотах.
3. Функция останова выбегом и функция сброса с помощью двухпозиционного дискретного сигнала.
4. Функция сигнализации и функция индикации работы программируемого логического контроллера.

10.3.4 Область применения

Применяется в тех случаях, когда необходима частая перенастройка скорости двигателя.

10.4 Система управления с обратной связью**10.4.1 Установка параметров**

1. Установите параметры F8.01-F8.06 согласно номинальным параметрам двигателя.
2. Выберите способ управления по обратной связи (F3.00=1).
3. Выберите способ задания скорости через VCI (F3.01=1).
4. Выберите вход обратной связи CCI (F3.02=1), сигнал обратной связи 4-20 мА или 0-10 В.
5. Настройте параметры F3.08-F3.10 согласно конкретным требованиям.

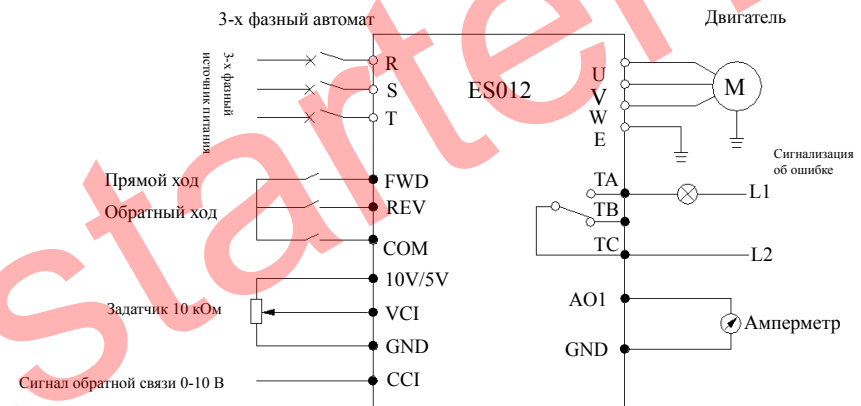
10.4.2 Схема подключения

Рис. 10-4 Схема подключения

10.4.3 Реализованные функции

1. Автоматическое регулирование выходных параметров по сигналу обратной связи для поддержания постоянного напряжения, постоянной температуры, постоянного тока и т.д.
2. Удаленное управление пуском/остановом двигателя.
3. Сигнализация об отказе и индикация тока.

10.4.4 Область применения

Применяется в случаях, когда необходимо точное поддержание выходного параметра системы: давления, потока, уровня и т.п.

10.5 Система последовательного действия

10.5.1 Схема подключения

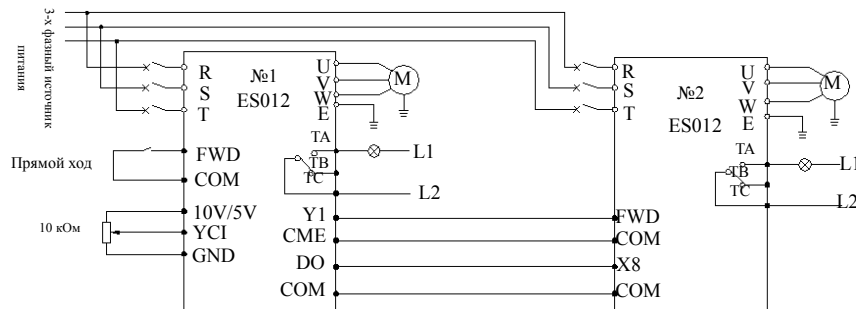


Рис. 10-5 Схема подключения

10.5.2 Установка параметров

Порядок настройки преобразователя частоты №1:

1. F0.00=6: через аналоговый вход YCI задается частота преобразователя частоты №1.
2. F0.02=1: управление работой через терминал.
3. F5.23=0: выходной импульсный сигнал выходной частоты преобразователя №1.
4. F5.10=0: сигнал запуска преобразователя частоты №1 выдается на цифровой выход OC1.

Порядок настройки преобразователя частоты №2:

5. F0.00=7: настройка выходной частоты преобразователя внешним импульсным сигналом.
6. F0.02=1: управление работой через терминал.
7. F5.07=38: назначение X8 функции импульсного входного сигнала частоты.

Приведенные выше настройки позволяют использовать выходной импульсный сигнал преобразователя частоты №1 для последовательного повторения его действий преобразователем частоты №2.

10.5.3 Описание работы

После получения сигнала прямого хода от внешнего переключателя и значения заданной частоты (сигнал 0-10 В) на аналоговый вход YCI преобразователь частоты №1 устанавливает на выходе заданное значение частоты. Одновременно преобразователь частоты №1 через выход с открытым коллектором OC1 выдает команду на прямой пуск преобразователя частоты №2 и через импульсный выход DO - значение выходной частоты на вход X8 преобразователя частоты №2.

10.5.4 Область применения

Применяется в таких системах, как ленточный конвейер, намоточный барабан, заводская поточная линия и т.п.

11. Устройства для динамического торможения

11.1 Тормозные резисторы

В случаях, когда частота снижается слишком быстро, а момент инерции двигателя большой, либо нагрузка двигателя очень быстро меняется, двигатель может переходить в генераторный режим. Потенциальная энергия двигателя в этом режиме может зарядить конденсаторы преобразователя частоты, что приведет к резкому увеличению напряжения на силовых модулях и преобразователь может быть поврежден. Чтобы преобразователь частоты имел возможность сохранять работоспособность в указанных условиях, когда простого режима замедления недостаточно, необходимо обеспечить рассеяние возвращаемой двигателем в преобразователь частоты энергии на специальных тормозных резисторах.

Преобразователи ES012-04-0023A - ES012-04-0250F оснащены встроенными тормозным блоком и резистором, преобразователи ES012-04-0250A - ES012-04-0390F имеют встроенный тормозной блок.

В том случае, если встроенный тормозной резистор не может обеспечить достаточно рассеяния энергии, необходимо подключить внешний тормозной резистор согласно следующей таблице.

Таблица 11-1. Выбор тормозных резисторов

Тип преобразователя	Сопротивление тормозных резисторов	Кол-во	Мощность тормозного резистора	Примечание
ES012-02-0030	1 кОм	1	60 Вт	Имеет встроенный тормозной резистор, внешний подключается параллельно
ES012-02-0047	1 кОм	1	60 Вт	Имеет встроенный тормозной резистор, внешний подключается параллельно
ES012-02-0075	1 кОм	1	60 Вт	Имеет встроенный тормозной резистор, внешний подключается параллельно
ES012-02-0100	800 Ом	1	80 Вт	Имеет встроенный тормозной резистор, внешний подключается параллельно
ES012-04-0023F	1,5 кОм	1	60 Вт	Имеет встроенный тормозной резистор, внешний подключается параллельно
ES012-04-0023A	1,5 кОм	1	60 Вт	Имеет встроенный тормозной резистор, внешний подключается параллельно
ES012-04-0037F	1,5 кОм	1	60 Вт	Имеет встроенный тормозной резистор, внешний подключается параллельно
ES012-04-0037A	1 кОм	1	100 Вт	Имеет встроенный тормозной резистор, внешний подключается параллельно
ES012-04-0050F	1 кОм	1	100 Вт	Имеет встроенный тормозной резистор, внешний подключается параллельно
ES012-04-0050A	1 кОм	1	100 Вт	Имеет встроенный тормозной резистор, внешний подключается параллельно
ES012-04-0085F	1 кОм	1	100 Вт	Имеет встроенный тормозной резистор, внешний подключается параллельно
ES012-04-0085A	800 Ом	1	150 Вт	Имеет встроенный тормозной резистор, внешний подключается параллельно
ES012-04-0130F	800 Ом	1	150 Вт	Имеет встроенный тормозной резистор, внешний подключается параллельно
ES012-04-0130A	510 Ом	1	200 Вт	Имеет встроенный тормозной резистор, внешний подключается параллельно
ES012-04-0170F	510 Ом	1	200 Вт	Имеет встроенный тормозной резистор, внешний подключается параллельно
ES012-04-0170A	510 Ом	1	200 Вт	Имеет встроенный тормозной резистор, внешний подключается параллельно

ES012-04-0250F	510 Ом	1	200 Вт	Имеет встроенный тормозной резистор, внешний подключается параллельно
ES012-04-0250A	50 Ом	1	1000 Вт	Подключите внешний тормозной резистор
ES012-04-0330F	50 Ом	1	1000 Вт	Подключите внешний тормозной резистор
ES012-04-0330A	40 Ом	1	1500 Вт	Подключите внешний тормозной резистор
ES012-04-0390F	40 Ом	1	1500 Вт	Подключите внешний тормозной резистор

Приложение 1. Протокол связи серийного порта RS485

1.1 Общий обзор

Преобразователи частоты ES012 оснащены общим коммуникационным интерфейсом RS485/RS232. С помощью этого интерфейса ведущие устройства (такие как персональный компьютер, программируемый логический контроллер и т.п.) могут управлять преобразователем частоты (считывать информацию о рабочем состоянии, изменять параметры, управлять запуском/остановом и т.д.). Посредством этого же интерфейса к преобразователю частоты может быть подключен пульт дистанционного управления.

Настоящий протокол связи предназначен для реализации перечисленных выше функций. Для того чтобы понять принцип управления преобразователем частоты через порт RS485, пожалуйста, ознакомьтесь с этим протоколом и при необходимости запрограммируйте систему согласно нему.

1.2 Содержание протокола и его описание

1.2.1 Построение сети связи

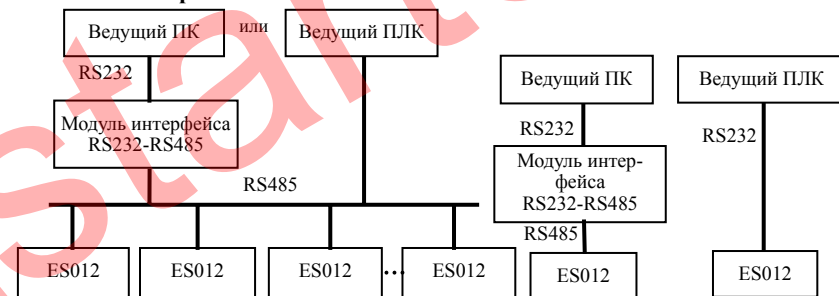


Рис. 1.а. Схема построения сети один ведущий – система ведомых

Рис. 1.б. Схема построения сети один ведущий – один ведомый

1.2.2 Режим связи

В настоящий момент преобразователь частоты ES012 может использоваться в сети RS485 только в качестве ведомого устройства. Если необходимо, связь между преобразователями частоты можно установить через ведущее устройство, например персональный компьютер или программируемый логический контроллер. Режим связи описан ниже:

1. Персональный компьютер или программируемый логический контроллер, выступающий в качестве ведущего устройства, преобразователь частоты в качестве ведомого устройства, прямая связь между ведущим и ведомым устройствами.
2. Ведомое устройство не отвечает, когда ведущее устройство отправляет команду через широковещательный адрес.
3. Пользователь может настроить локальный адрес, скорость передачи и формат данных преобразователя частоты через пульт управления или в режиме связи через последовательный порт.
4. Ведомое устройство в последнем ответном фрейме передает ведущему устройству информацию о текущих ошибках.

1.2.3 Режим переноса

Асинхронный последовательный полудуплексный режим переноса. Формат по умолчанию и скорость: 8-N-1, 9600 бит/с. Возможные настройки указаны в описании параметров F2.14-F2.17.

1.2.4 Формат данных командного фрейма

Таблица 1-1 Приложения.
Формат данных командного фрейма

Формат командного фрейма ведущего устройства																			
Отправка команды	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	Заголовок фрейма	Адрес ведомого устройства	Адрес ведомого устройства	Команда ведущего устройства	Команда ведущего устройства	Вспомогательный индекс	Вспомогательный индекс	Индекс команды	Индекс команды	Данные настроек	Данные настроек	Данные настроек	Данные настроек	Контрольная сумма	Контрольная сумма	Контрольная сумма	Контрольная сумма	Конец фрейма	
Определение	Заголовок	Адрес	Область команд	Область индексов	Область данных настроек	Область проверки	Область проверки	Область проверки	Область проверки	Область проверки	Область проверки	Область проверки	Область проверки	Область проверки	Область проверки	Область проверки	Область проверки	Область проверки	Область проверки
Байт	1	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1

Таблица 1-2 Приложения.
Формат активного фрейма ведомого устройства

Формат активного фрейма ведомого устройства																			
Отправка отклика	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	Заголовок фрейма	Адрес ведомого устройства	Адрес ведомого устройства	Отклик ведомого устройства	Отклик ведомого устройства	Индекс отказа	Индекс отказа	Индекс команды	Индекс команды	Параметры работы	Параметры работы	Параметры работы	Параметры работы	Параметры работы	Контрольная сумма	Контрольная сумма	Контрольная сумма	Конец фрейма	
Определение	Заголовок	Адрес	Область отклика	Область индексов	Область индексов	Область индексов	Область индексов	Область индексов	Область индексов	Область данных работы	Область данных работы	Область данных работы	Область данных работы	Область данных работы	Область проверки	Область проверки	Область проверки	Область проверки	Область проверки
Байт	1	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1

Примечание:

- «Область данных настроек» и «Область данных работы» в некоторых форматах командного/активного фрейма могут отсутствовать, в этих случаях в списке команд протокола они отмечены «пусто».
- В протоколе действительными символами являются: ~, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F и шестнадцатеричные данные 0DH. ASCII-символы нижнего регистра a, b, c, d, e, f не действительны.
- Длина командного фрейма 14 или 18 байт.

1.2.5 Пояснения и описание формата**1. Заголовок фрейма**

Это символ «~» (а именно 7E в шестнадцатеричной системе). Один байт.

2. Адрес ведомого устройства

Значение данных: локальный адрес ведомого устройства. Два байта, формат ASCII.

Адрес преобразователя частоты по умолчанию 01.

3. Команда ведущего устройства/отклик ведомого устройства

Данные настроек: ведущее устройство отправляет команду, ведомое устройство отвечает. Два байта, формат ASCII.

Классификация кода отклика функции:

Вид 1: код команды = «10», ведущее устройство предписывает ведомому сообщить текущее состояние готовности и возможности управления.

Таблица 1-3 Приложения.
Значения кода отклика для командного кода «10»

Код отклика ASCII	Значение		
	Состояние готовности ведомого устройства	Управление от ведущего устройства разрешено	Установка частоты разрешена
10	не готов	нет значения	
11	готов	разрешено	разрешено
12	готов	разрешено	разрешено
13	готов	не разрешено	не разрешено
14	готов	не разрешено	не разрешено
20	ошибка фрейма		

Вид 2: код команды = «11» - «15», пять видов команд, которые ведущее устройство отправляет ведомому. Подробная информация находится в списке команд протокола.

Таблица 1-4 Приложения.
Значения кода отклика для кода команды «11»-«15»

Код отклика ASCII	Значения кода отклика	Описание
00	Связь с ведомым устройством и управление им в норме, модификация кода функции действительна, пароль верен.	
20	- ошибка проверки фрейма - потеря данных в «области команд» - потеря данных в «области индексов» - ошибка длины фрейма - кроме заголовка фрейма и конца фрейма нет данных формата ASCII	Когда передается этот отклик, отчетные данные «области команд», «области индекса» и «области данных работы» не передаются.
30	- нет управления ведомым устройством - нет модификаций параметра - потеря данных в области «данные настройки/данные работы» - ошибка пароля	Если передается этот отклик, относящийся к текущему состоянию ведомого, отчетные данные «области команд», «области индекса» и «области данных работы» передаются если того требует протокол.

4. Вспомогательный индекс/индекс команды/индекс отказа

Значения данных: включает в себя байт вспомогательного индекса и байт индекса команды.

В ведущем устройстве вспомогательный индекс и индекс команды используются для объединения команд ведущего устройства при задании конкретной функции.

В ведомом устройстве вспомогательный индекс и индекс команды используются для сообщения кода ошибки, индекс команды возвращается без изменения.

Тип данных: 4 байта в шестнадцатичной системе, формат ASCII.

Индекс команды занимает два младших байта, диапазон данных «00» - «FF».

Вспомогательный индекс занимает два старших байта, диапазон данных «00» - «FF».

Код отказа ведомого устройства помещается во «вспомогательный индекс», расшифровка кодов отказа приведена в таблице приложения 1-5.

Таблица 1-5 Приложения. Значение кодов отказа

Код ошибки	Описание	Код ошибки	Описание
1	Перегрузка по току во время ускорения	13	Защита IGBT- модуля
2	Перегрузка по току во время замедления	14	Ошибка внешнего устройства
3	Перегрузка по току во время работы на постоянной скорости	15	Неисправность следящей цепи тока
4	Перегрузка по напряжению во время ускорения	16	Ошибка взаимодействия через порт RS485
5	Перегрузка по напряжению во время замедления	17	Зарезервирован
6	Перегрузка по напряжению во время работы на постоянной скорости	18	Зарезервирован
7	Перегрузка по напряжению источника питания цепей управления	19	Пониженное напряжение
8	Перегрузка преобразователя	20	Помехи системы
9	Перегрузка двигателя	21	Зарезервирован
10	Перегрев преобразователя	22	Зарезервирован
11	Зарезервирован	23	Ошибка чтения/записи E ² PROM
12	Зарезервирован		

5. Контрольная сумма

Значения данных: проверка фрейма. 4 байта, формат ASCII

Метод подсчета: накапливающаяся сумма значения кода ASCII всех байтов от «адреса ведомого устройства» до «данных работы».

6. Конец фрейма

0D в шестнадцатичной системе, один байт.

1.2.6 Список команд протокола

В следующем описании символы ASCII начала фрейма 7E, конца фрейма 0D, адреса и контрольной суммы опущены.

Таблица 1-6 Приложения. Таблица команд протокола

Наименование	Команда ведущего устр.	Вспомогательный индекс	Индекс команды	Установленный диапазон данных работы	Ведущее устр. отправляет образец, например, операцию управления преобразователем с ПК (формат кластера языка С, адрес ведомого устройства установлен 01)	Точность данных	Пояснение	
Запрос состояния двигателя ведомого устройства	10	00	00	Нет	~010A00000192\г	1		
Чтение параметров	Текущая установленная частота	11	00	00	Нет	~010B00000193\г	0,01 Гц	
	Текущая частота	11	00	01	Нет	~010B00010194\г	0,01 Гц	
	Выходное напряжение	11	00	02	Нет	~010B00020195\г	1 В	
	Выходной ток	11	00	03	Нет	~010B00030196\г	0,1 А	
	Напряжение цепи постоянного тока	11	00	04	Нет	~010B00040197\г	1 В	
	Скорость двигателя под нагрузкой	11	00	05	Нет	~010B00050198\г	1 об/мин	
	Температура модуля	11	00	06	Нет	~010B00060199\г	1 °С	
	Время работы	11	00	07	Нет	~010B0007019A\г	1 ч	
	Общее время	11	00	08	Нет	~010B0008019B\г	1 ч	
	Входные терминалы	11	00	09	Нет	~010B0009019C\г	Нет	
	Выходные терминалы	11	00	0A	Нет	~010B000A01A3\г	Нет	
	Аналоговый вход VCI	11	00	0B	Нет	~010B000B01A6\г	0,01 В	
	Аналоговый вход YCI	11	00	0C	Нет	~010B000C01A7\г	0,01 В	
	Аналоговый вход CCI	11	00	0D	Нет	~010B000D01A8\г	0,01 В	
Импульсный вход	11	00	0E	Нет	~010B000E01A9\г	0,01 Гц		
Чтение состояния ПЧ	11	00	0F	Нет	~010B000F01AA\г	Нет		
Функции управления и настройки	Команда пуска ведомого устройства	12	00	00	Нет	~010C00000194\г	Нет	
	Установка текущей частоты ведомого устройства	12	00	01	0 Гц - верхн. предел частоты	~010C00010FA0027C\г	0,01 Гц	Заданная частота =40,00Гц
	Работа ведомого устройства на заданной частоте	12	00	02	0 Гц - верхн. предел частоты	~010C00020FA0027D\г	0,01 Гц	Зад. частота работы ведомого устр. =40,00Гц
	Прямой ход ведомого устройства	12	00	03	Нет	~010C00030197\г	Нет	
	Обратный ход ведомого устройства	12	00	04	Нет	~010C00040198\г	Нет	

Чтение параметров	Прямой ход ведомого устройства на заданной частоте	12	00	05	0 Гц - верхн. предел частоты	~010C00050FA00280\г	0,01 Гц	Прямой ход с увеличением момента на частоте =40,00Гц
	Обратный ход ведомого устройства на заданной частоте	12	00	06	0 Гц - верхн. предел частоты	~010C00060FA00281\г	0,01 Гц	Обратный ход с увеличением момента на частоте =40,00Гц
	Останов ведомого устройства	12	00	07	Нет	~010C0007019B\г	Нет	
	Режим ШАГ ведомого устройства	12	00	08	Нет	~010C0008019C\г	Нет	
	Режим ШАГ ведомого устройства в прямом направлении	12	00	09	Нет	~010C0009019D\г	Нет	
	Режим ШАГ ведомого устройства в обратном направлении	12	00	0A	Нет	~010C000A01A5\г	Нет	
	Выключение режима ШАГ ведомого устройства	12	00	0B	Нет	~010C000B01A6\г	Нет	
	Сброс ошибки ведомого устройства	12	00	0C	Нет	~010C000C01A7\г	Нет	
	Экстренная остановка ведомого устройства	12	00	0D	Нет	~010C000E01A8\г	Нет	
	Цифровая частота F0.01	13	00	01	Нет	~010D00010196\г	0,01 Гц	
	Направление вращения F0.03	13	00	03	Нет	~010D00030198\г	1	
	Время ускорения 1 F0.08	13	00	0A	Нет	~010D000E01AA\г	0,1 с	
	Время замедления 1 F0.09	13	00	0B	Нет	~010D000F01AB\г	0,1 с	
	Установка параметров	Установка цифровой частоты F0.01	14	00	01	0 Гц - верхн. предел частоты	~010E00011388026B\г	0,01 Гц
Установка направления вращения F0.03		14	00	03	0, 1	~010E00030001025A\г	1	Установка параметра F0.03 для обратного вращения
Время ускорения 1 F0.08		14	00	08	0~8CA0	~010E000803E8028B\г	0,1 с	Установка параметра F0.08 = 10 с
Время замедления 1 F0.09		14	00	09	0~8CA0	~010E000903E8028C\г	0,1 с	Установка параметра F0.09 = 10 с
Запрос версии программного обеспечения	15	00	00	Нет	~010F00000197\г	1		

Таблица 1-7 Приложения.
Значение кодов состояния преобразователя частоты

Бит	Описание	Значение	
		0	1
бит 0	Состояние останова/работы	Остановлен	Работает
бит 1	Признак пониженного напряжения	Норма	Пониженное напряжение
бит 2	Признак вращения ВПЕРЕД/НАЗАД	Прямое вращение	Обратное вращение
бит 3	Признак режима работы на плавающей частоте	Выключен	Включен
бит 4	Признак обычного режима работы	Выключен	Включен
бит 5	Признак режима ШАГ	Выключен	Включен
бит 6	Признак режима работы от ПЛК	Выключен	Включен
бит 7	Признак режима многоступенчатой скорости	Выключен	Включен
бит 8	Признак режима работы по обратной связи	Выключен	Включен
бит 9	Признак отслеживаемого установленного значения	Нет	Да
бит 10	Признак отслеживаемого определенного значения	Нет	Да
бит 11-15	Зарезервировано		

Таблица 1-8 Приложения.
Чтение параметров ведомого устройства.

Определение функции	Чтение параметров ведомого устройства: все параметры за исключением пароля пользователя и пароля производителя							
	Заголовок фрейма	Адрес	Запрос	Индекс запроса	Данные работы	Контрольная сумма	Конец фрейма	
Запрос ведущего устройства	7EH	ADDR	14	См. примечание	Нет	BCC	0DH	
Кол-во байт	1	2	2	4	0	4	1	
Отклик ведомого устройства	7EH	ADDR	06	См. примечание	Параметр	BCC	0DH	
Кол-во байт	1	2	2	4	4	4	1	
Примечание	Индекс команды = сочетание номера группы параметров и шестнадцатиричного кода номера параметра. Например: Если необходимо прочитать параметр F0.05, индекс запроса = 000B; Если необходимо прочитать параметр F2.11, индекс запроса = 020B; Если необходимо прочитать параметр F2.15, индекс запроса = 0212; Если необходимо прочитать параметр F2.13, индекс запроса = 0210.							
	Соотношение между десятичными и шестнадцатиричными значениями групп параметров							
	Группа параметров	Десятиричное	Шестнадцатиричное	Группа параметров	Десятиричное	Шестнадцатиричное		
	F0	0	00H	F6	6	06H		
	F1	1	01H	F7	7	07H		
	F2	2	02H	F8	8	08H		
	F3	3	03H	F9	9	09H		
F4	4	04H	FD	13	0DH			
F5	5	05H	FF	15	0FH			
Возможный диапазон данных	0-FFFF (то есть от 0 до 65535)							

Перед установкой параметров необходимо ввести правильный пароль пользователя.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Таблица 1-9 Приложения.
Установка параметров ведомого устройства.

Определение функции	Установка параметров ведомого устройства: все параметры за исключением пароля пользователя и пароля производителя							
	Заголовок фрейма	Адрес	Запрос	Индекс запроса	Данные работы	Контрольная сумма	Конец фрейма	
Запрос ведущего устройства	7EH	ADDR	13	См. примечание	Значение параметра	BCC	0DH	
Кол-во байт	1	2	2	4	4	4	1	
Отклик ведомого устройства	7EH	ADDR	06	См. примечание	Значение параметра	BCC	0DH	
Кол-во байт	1	2	2	4	4	4	1	
Примечание	Индекс команды = сочетание номера группы параметров и шестнадцатиричного кода номера параметра. Например: Если необходимо установить параметр F0.05, индекс запроса = 000B; Если необходимо установить параметр F2.11, индекс запроса = 020B; Если необходимо установить параметр F2.15, индекс запроса = 0212; Если необходимо установить параметр F2.13, индекс запроса = 0210.							
	Соотношение между десятичными и шестнадцатиричными значениями групп параметров							
	Группа параметров	Десятичное	Шестнадцатиричное	Группа параметров	Десятичное	Шестнадцатиричное		
	F0	0	00H	F6	6	06H		
	F1	1	01H	F7	7	07H		
	F2	2	02H	F8	8	08H		
	F3	3	03H	F9	9	09H		
F4	4	04H	FD	13	0DH			
F5	5	05H	FF	15	0FH			
Возможный диапазон данных	0-FFFF (то есть от 0 до 65535)							