

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ
С ВЕКТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ СЕРИИ
С 300**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПРЕДИСЛОВИЕ

- Благодарим вас за покупку преобразователя частоты серии С300.
- В этом руководстве приводятся указания по установке, эксплуатации, настройке функциональных параметров, а также поиску и устранению неисправностей преобразователя серии С300.
- Неправильная установка или эксплуатация устройства может привести к его повреждению или несчастным случаям. Внимательно изучите все инструкции перед началом установки или эксплуатации устройства.
- Передайте это руководство конечному пользователю. Сохраните руководство для обращения к нему при необходимости. По всем вопросам обращайтесь в наш центр технической поддержки.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1 Указания по технике безопасности	1
1.1 Знаки безопасности и их описание	1
1.2 Область применения	2
1.3 Условия эксплуатации	2
1.4 Меры предосторожности при установке.....	3
1.5 Меры предосторожности во время эксплуатации.....	5
1.6 Указания по утилизации	8
Глава 2 Общие сведения об изделии.....	9
2.1 Осмотр по прибытии	9
2.2 Пояснения по обозначению модели	9
2.3 Ярлык с характеристиками модели	9
2.4 Внешний вид и элементы конструкции.....	10
2.5 Технические характеристики моделей	13
2.6 Технические характеристики	15
Глава 3 Установка и подключение преобразователя.....	18
3.1 Установка преобразователя	18
3.2 Снятие и установка деталей	19
3.3 Подключение преобразователя	24
3.4 Схема электрических соединений преобразователя	35
Глава 4 Панель управления и ее функции	39
4.1 Панель управления и ее функции	39
Глава 5 Эксплуатация преобразователя.....	43
5.1 Пробная эксплуатация	43
5.2 Примеры эксплуатации.....	45
Глава 6 Описание функциональных параметров.....	51
6.1 Функциональные параметры.....	51
6.2 Подробное описание параметров функций.....	82
Глава 7. Типичные ошибки и неисправности и их устранение	144
7.1 Коды неисправностей и решения.....	144
7.2 Проблемы и решения	147
Глава 8. Проверка и техническое обслуживание преобразователя.....	149
8.1 Проверка и техническое обслуживание	149
8.2 Замена изнашиваемых частей преобразователя	153
8.3 Хранение преобразователя	154

Глава 9. Габаритные и монтажные размеры	155
9.1 Габаритные и монтажные размеры преобразователя	155
9.2 Габаритные и монтажные размеры панели управления	158
Глава 10. Гарантия качества	159
10.1 Гарантия качества преобразователя.....	159
Приложения.....	160
Приложение 1. Выбор дополнительных деталей	160
Приложение 2. Защита от электромагнитных помех	163
Приложение 3. Протокол обмена данными RS485	171
Приложение 4. Подтверждение гарантированного совершения сделки для пользователя преобразователя.....	187

Глава 1 Указания по технике безопасности

1.1 Знаки безопасности и их описание

В настоящем руководстве приведены важные инструкции по технике безопасности. Чтобы избежать неправильных действий, которые могут привести к поломке оборудования, травмам персонала или порче имущества, внимательно прочтите описание всех знаков безопасности и соблюдайте приведенные ниже указания по технике безопасности.

Знаки безопасности	Описание
 ОПАСНО	Предупреждает об опасности ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ . Неправильные действия могут привести к повреждению оборудования или смерти персонала.
 ВНИМАНИЕ	Предупреждает о том, что неправильные действия могут привести к повреждению оборудования или к травмам легкой или средней тяжести.
 ОСТОРОЖНО	Обращает внимание на необходимость выполнения определенных указаний при эксплуатации прибора.
 СОВЕТ	Обращает внимание пользователя на полезную информацию.
 ЗАПРЕЩЕНО	Предупреждает о запрещенных действиях.
 ОБЯЗАТЕЛЬНО	Указывает на необходимость выполнения определенных действий.

1.2 Область применения



ОСТОРОЖНО

- Настоящий преобразователь частоты предназначен для трехфазного асинхронного электродвигателя переменного тока общепромышленного применения



ВНИМАНИЕ

- Настоящий преобразователь частоты запрещается использовать с оборудованием, которое может представлять потенциальную опасность для персонала в случае отказа или неисправности преобразователя (оборудование атомных электростанций, авиационное и транспортное оборудование, системы жизнеобеспечения, оборудование для обеспечения безопасности, системы вооружения и т.д.).
- Настоящее устройство проходит строгий контроль качества при производстве. Однако во избежание опасных последствий по причине неисправности преобразователя при его использовании с основным оборудованием следует предпринять ряд дополнительных мер безопасности.

1.3 Условия эксплуатации



ОСТОРОЖНО

- Преобразователь частоты следует устанавливать в хорошо вентилируемом помещении. Для обеспечения оптимального охлаждения следует устанавливать преобразователь в вертикальное положение; при установке в горизонтальном положении необходимо использовать дополнительные устройства вентиляции.
- Температура воздуха в помещении должна составлять от -10°C до 45°C. Если температура выше 40°C, необходимо снять верхнюю крышку. Если температура в помещении выше 50°C, необходим принудительный отвод тепла или снижение рабочей мощности преобразователя. Не рекомендуется использовать преобразователь частоты в подобных условиях, в противном случае это может привести к сокращению срока его службы.
- Рабочая влажность не должна превышать 90% без конденсации.
- Преобразователь не должен подвергаться вибрации более 0,5 G. В противном случае, прибор может упасть и повредить оборудование. Также следует отметить, что преобразователь нельзя подвергать ударам.
- Преобразователь следует держать вдали от источников электромагнитного излучения, легковоспламеняемых и взрывчатых материалов.



- Преобразователь частоты следует устанавливать на металлическую поверхность, в противном случае имеется опасность возгорания.
- Не допускать попадания в преобразователь посторонних предметов, таких как обрезки проволоки, брызги от сварки, металлическая стружка и т.д. В противном случае возможно возгорание в результате короткого замыкания.

1.4 Меры предосторожности при установке



- Не касайтесь электрооборудования влажными руками.
- Прежде чем выполнять разводку соединений, следует отключить прибор от источника питания.
- Запрещается открывать переднюю панель преобразователя или выполнять разводку соединений при включенном питании, в противном случае существует опасность поражения электрическим током.
- После отключения питания, прежде чем приступить к разводке соединений или осмотру, следует подождать как минимум 10 минут, в противном случае существует опасность поражения электрическим током.



- Во избежание травм персонала или порчи имущества запрещается устанавливать или эксплуатировать преобразователь частоты в случаях его повреждения или отсутствия деталей.
- Клемма силовой цепи должна быть плотно соединена с кабелем, в противном случае возможно повреждение преобразователя из-за неплотного контакта.
- Клемма заземления должна быть надежно заземлена. Во избежание импеданса общего заземления многокомпонентные преобразователи следует заземлять в одной общей точке, как показано на рис. 1-1.

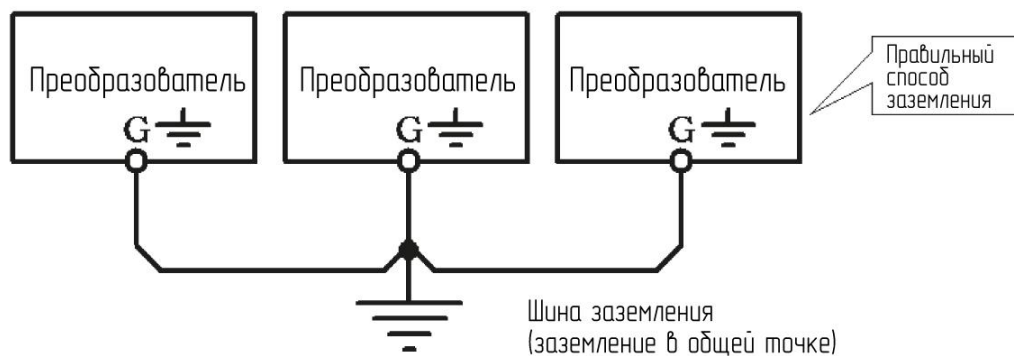


Рисунок 1-1



- ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключать клеммы управления (за исключением клемм с маркировкой "ТА", "ТВ" и "ТС") к источнику питания ~220 В, т.к. это может привести к поломке преобразователя.
- Запрещается подключать источник питания переменного тока к выходным клеммам с маркировкой "U", "V" и "W", в противном случае это может привести к поломке преобразователя (см. рис. 1-2).

Трёхфазный
источник питания
переменного тока

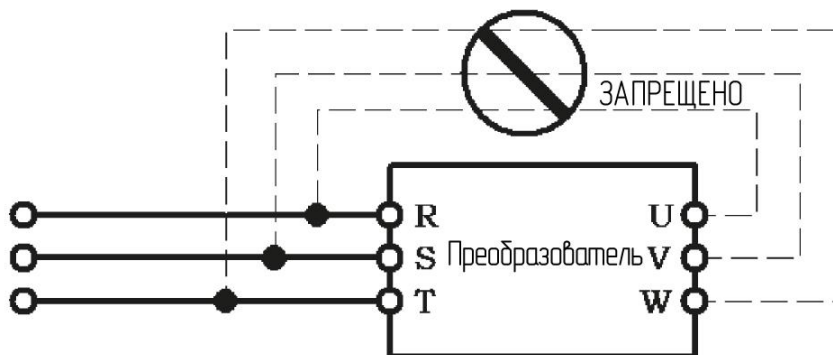


Рисунок 1-2



- Во избежание опасных последствий по причине неисправности преобразователя частоты на входе питания преобразователя необходимо установить автоматический выключатель без плавкого предохранителя или автоматический выключатель с защитой от тока утечки.



ОСТОРОЖНО

- Не рекомендуется устанавливать электромагнитный контактор на стороне выхода источника питания, так как его размыкание и замыкание во время работы электродвигателя может привести к выходу из строя преобразователя частоты по причине перенапряжения. Однако контактор необходимо установить в одном из следующих случаев:
 1. При использовании частотного регулирования в целях энергосбережения преобразователь частоты обычно работает при номинальной частоте вращения. Для экономичного регулирования следует установить контактор.
 2. Преобразователь используется в важных системах управления и долгое время работает без остановок. Если необходимо реализовать быстрое переключение в системах управления и повысить надежность этих систем, следует установить контактор.
 3. Установка контактора необходима в системах, где преобразователь частоты управляет несколькими электродвигателями.
- Осторожно: ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать контактор на выходе преобразователя частоты.

1.5 Меры предосторожности во время эксплуатации



ОПАСНО

- Не касайтесь электрооборудования влажными руками.
- Перед началом эксплуатации преобразователя частоты после длительного простоя (год или дольше) необходимо выполнить пробное включение для восстановления характеристик конденсаторов фильтра силовой цепи. После включения питания преобразователя необходимо с помощью соответствующего регулятора постепенно повысить его напряжение до номинального значения. Как правило, восстановление характеристик конденсаторов занимает от 1 до 2 часов. В противном случае существует опасность поражения электрическим током.
- Не касайтесь внутренних компонентов преобразователя при включенном питании. Не допускайте попадания посторонних предметов (провода и др.) вовнутрь преобразователя. Это может привести к неисправности оборудования или смерти персонала.
- Запрещается открывать переднюю панель прибора при включенном питании. Существует опасность поражения электрическим током.
- Соблюдайте осторожность при выборе режима перезапуска, в противном случае имеется возможность смерти персонала.



- Если преобразователь работает на частоте выше 50 Гц, следует убедиться, что данная частота находится в пределах допустимого диапазона двигателя и механизма. В противном случае возможно повреждение двигателя.
- Не рекомендуется включать редуктор или другой механизм, требующий смазки, на низких оборотах на продолжительное время. Несоблюдение этого указания может привести к сокращению срока службы или неисправности оборудования.
- Если двигатель будет использоваться на низкой частоте, следует снизить его номинальные характеристики для обеспечения лучшего отвода тепла. Для нагрузок с постоянным моментом необходимо принудительное охлаждение или двигатель с частотным регулированием.
- Обязательно отключайте питание в случае долгого простоя преобразователя, так как попадание посторонних предметов или грязи внутрь корпуса преобразователя может привести к его неисправности или даже возгоранию.
- Выходной сигнал напряжения преобразователя представляет собой импульсную волну (ШИМ, широтно-импульсная модуляция). Поэтому запрещается устанавливать конденсатор или варистор на выходе преобразователя. В противном случае возможны ошибки в работе преобразователя и повреждение его компонентов. Демонтируйте конденсатор или варистор, если они уже были установлены. См. рис. 1-3 ниже.

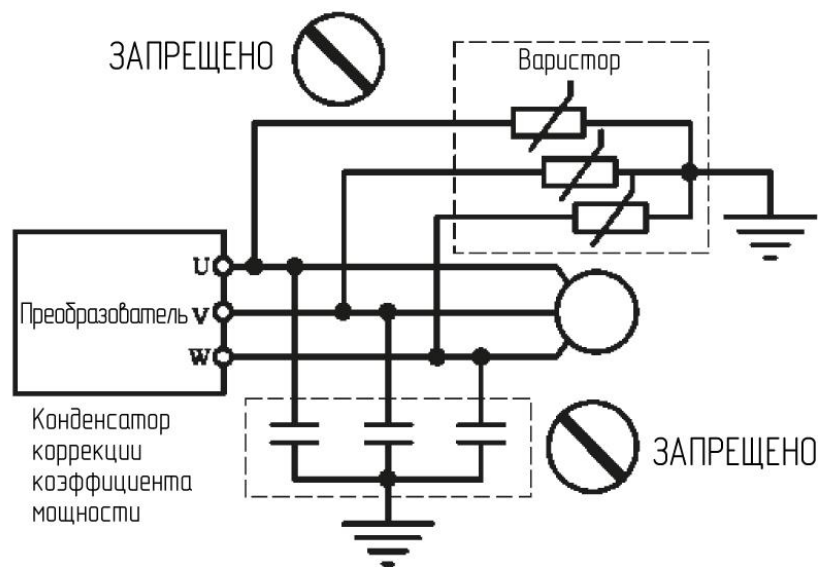


Рисунок 1-3



ОСТОРОЖНО

- Перед первым пуском преобразователя или повторным пуском после длительного простоя необходимо проверять изоляцию двигателя. Убедитесь, что сопротивление изоляции не ниже 5 МОм.
- При эксплуатации преобразователя вне допустимого диапазона напряжения необходимо использовать дополнительный понижающий или повышающий трансформатор напряжения.
- В связи с тем, что на высоте выше 1000 м на уровне моря воздух более разрежен, отвод тепла при работе преобразователя будет менее эффективным. Поэтому для эксплуатации прибора в подобных условиях требуется понижение номинальные характеристики. Как правило, если высота над уровнем моря достигает 1000 м, номинальное напряжение преобразователя следует снизить на 10% (см. рис. 1-4).

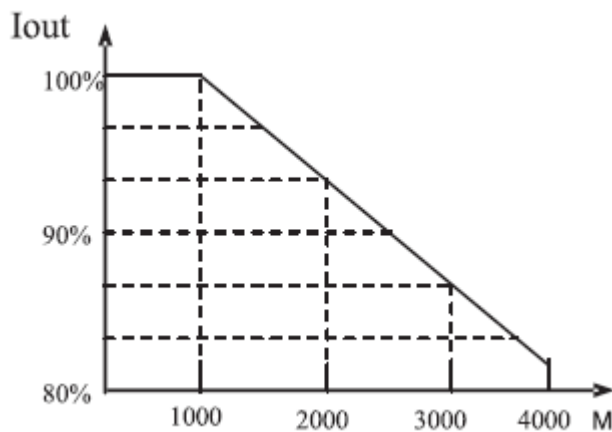


Рисунок 1-4 Кривая снижения номинальных характеристик преобразователя



ЗАПРЕЩЕНО

- Во избежание ожога ЗАПРЕЩАЕТСЯ касаться радиатора или резистора преобразователя.
- Запрещается часто выполнять пуск-останов с помощью контактора или других переключающих устройств на входе преобразователя. Из-за большого зарядного тока в силовой цепи частое включение-отключение питания может привести к перегреву компонентов и значительному сокращению срока службы преобразователя. См. рис. 1-5.



Рисунок 1-5



ОБЯЗАТЕЛЬНО

- При появлении дыма, характерного запаха, странного шума и др. опасных признаков следует **НЕМЕДЛЕННО** отключить питание преобразователя, после чего тщательно обследовать оборудование или связаться с представителем производителя для получения консультации.

1.6 Указания по утилизации



ВНИМАНИЕ

- В случае возгорания электролитического конденсатора преобразователя может произойти взрыв. Примите соответствующие меры.
- Пластиковые элементы панели управления при горении выделяют токсичный газ. Примите соответствующие меры.



ОСТОРОЖНО

- Преобразователь следует утилизировать как промышленные отходы.

Глава 2 Общие сведения об изделии

2.1 Осмотр по прибытии

Несмотря на строгий контроль качества и упаковку, предохраняющую от ударов, устройство может подвергаться сильным ударам и получить повреждения при транспортировке. По этой причине после доставки изделия следует вскрыть упаковку и проверить следующее:

1. Осмотреть преобразователь и его компоненты на наличие повреждений или деформаций.
2. Сверить характеристики изделия, указанные на ярлыке, с заказом.
3. Убедиться в полноте комплекта поставки.

2.2 Пояснения по обозначению модели

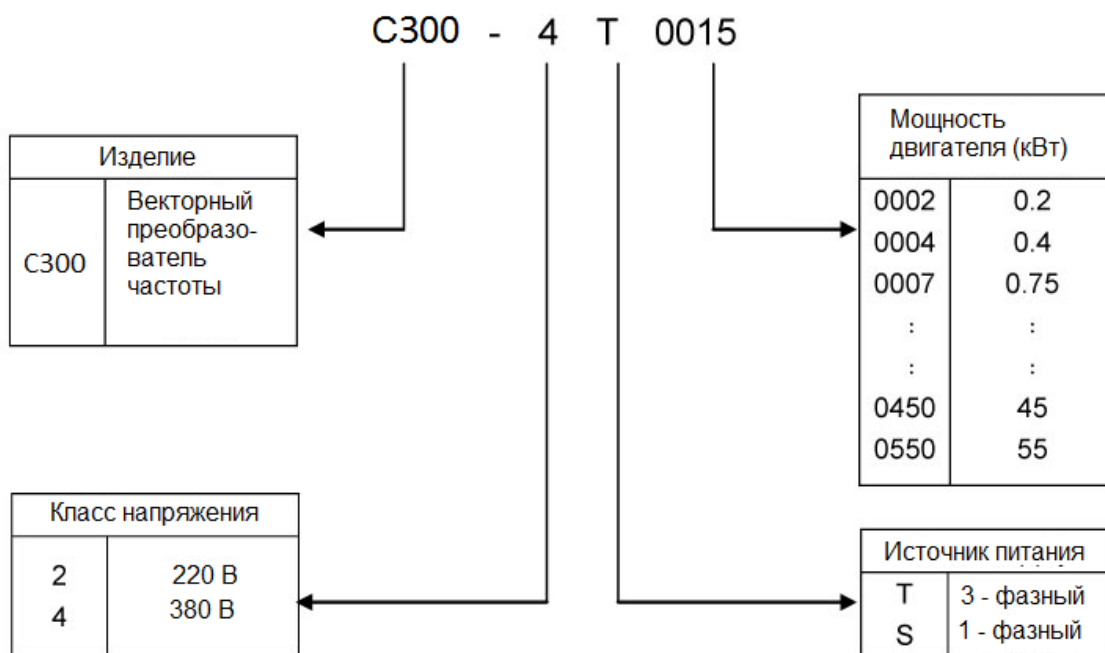


Рисунок 2-1 Пояснения по обозначению модели

2.3 Ярлык с характеристиками модели



Рисунок 2-2 Ярлык с характеристиками преобразователя

2.4 Внешний вид и элементы конструкции

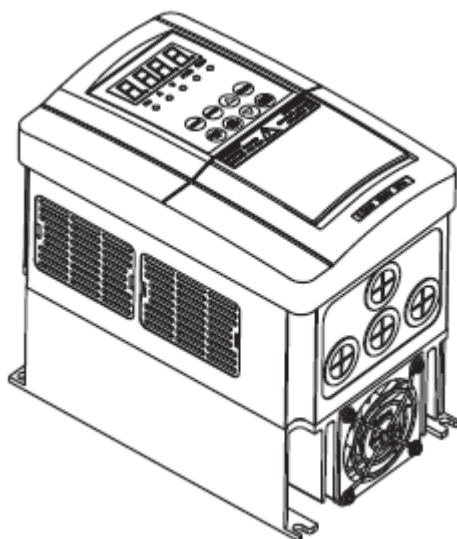


Рисунок 2-3 Внешний вид модели А

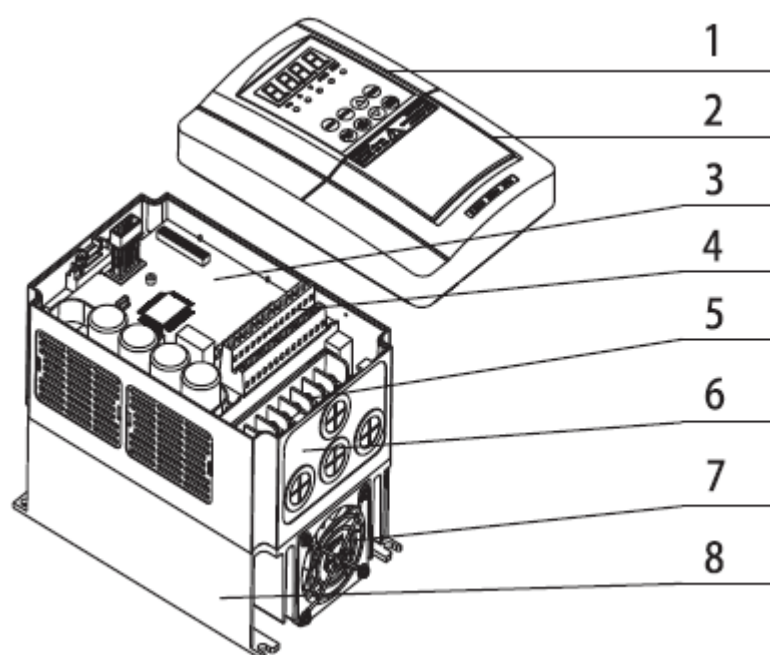


Рисунок 2-4 Модель А – элементы конструкции

1. Панель управления
2. Верхняя крышка
3. Щиток управления
4. Внешняя клемма управления
5. Силовая клемма
6. Нижняя крышка
7. Вентилятор
8. Боковая крышка

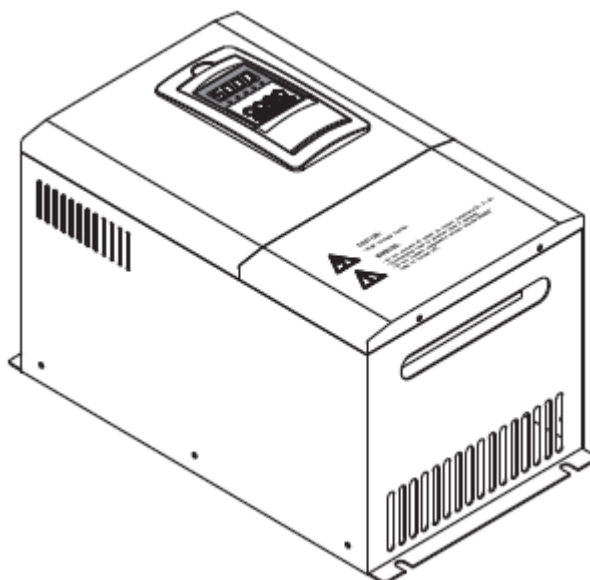


Рисунок 2-5 Внешний вид модели В

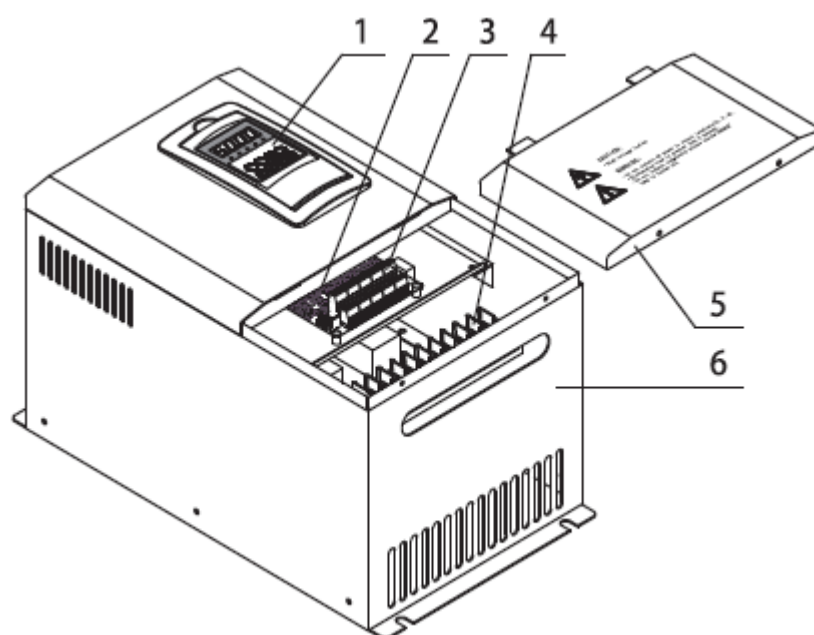


Рисунок 2-6 Модель В – элементы конструкции

1. Панель управления 2. Щиток управления 3. Внешняя клемма управления 4. Силовая клемма 5. Нижняя крышка 6. Нижняя панель

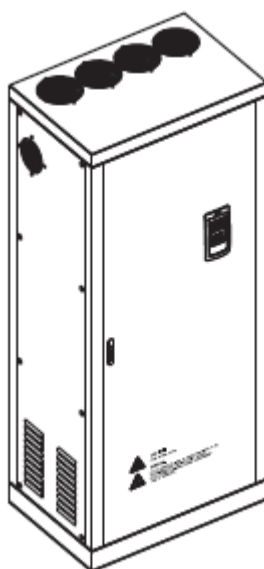


Рисунок 2-7 Внешний вид модели С

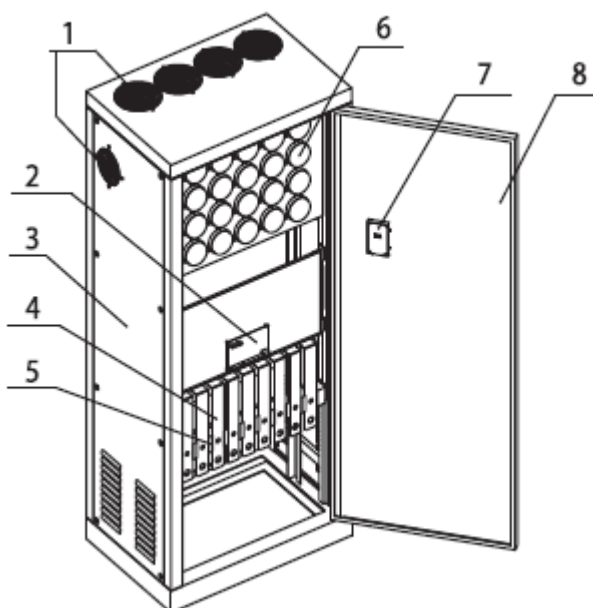


Рисунок 2-8 Модель С – элементы конструкции

1. Вентилятор 2. Щиток управления 3. Корпус 4. Медные полосовые шины 5. Силовая клемма 6. Электролитический конденсатор 7. Панель управления 8. Дверца

2.5 Технические характеристики моделей

Таблица 2-1 Технические характеристики моделей преобразователя

Модели преобразователя (G: нагрузка с постоянным моментом) (P: нагрузка с переменным моментом)	Напряжение на входе (В)	Номинальный ток на выходе (А)	Допустимая мощность двигателя (кВт)
C300-G0R4T2/S2	220	2,4	0,4
C300-G0R7T2/S2	220	4,5	0,75
C300-G1R5T2/S2	220	7,0	1,5
C300-G2R2T2/S2	220	10,0	2,2
C300-G3R7T2	220	16,0	3,7
C300-G5R5T2	220	20	5,5
C300-G7R5T2	220	30	7,5
C300-G011T2	220	42	11
C300-G015T2	220	55	15
C300-G018T2	220	70	18,5
C300-G022T2	220	80	22
C300-G030T2	220	110	30
C300-G037T2	220	130	37
C300-G045T2	220	160	45
C300-G055T2	220	200	55
C300-G075T2	220	270	75
C300-G090T2	220	320	90
C300-G110T2	220	380	110
C300-G0R7T4	380	2,5	0,75
C300-G1R5	380	3,7	1,5
C300-G2R2	380	5,0	2,2
C300-G3R7	380	9,0	3,7

Модели преобразователя (G: нагрузка с постоянным моментом) (P: нагрузка с переменным моментом)	Напряжение на входе (В)	Номинальный ток на выходе (А)	Допустимая мощность двигателя (кВт)
C300-G5R5/P5R5T4	380	13	5,5
C300-G7R5/P7R5T4	380	17	7,5
C300-G011/P011T4	380	25	11
C300-G015/P015T4	380	32	15
C300-G018/P018T4	380	37	18,5
C300-G022/P022T4	380	45	22
C300-G030/P030T4	380	60	30
C300-G037/P037T4	380	75	37
C300-G045/P045T4	380	90	45
C300-G055/P055T4	380	110	55
C300-G075/P075T4	380	150	75
C300-G090/P090T4	380	176	90
C300-G110/P110T4	380	210	110
C300-G132/P132T4	380	253	132
C300-G160/P160T4	380	300	160
C300-G185/P185T4	380	340	185
C300-G200/P200T4	380	380	200
C300-G220/P220T4	380	420	220
C300-G250/P250T4	380	470	250
C300-G280/P280T4	380	520	280
C300-G315/P315T4	380	600	315
C300-G350/P350T4	380	640	350
C300-G400/P400T4	380	690	400

2.6 Технические характеристики

Таблица 2-2 Технические характеристики и пояснения

Характеристика		Описание
Вход	Номинальное напряжение и частота	1 / 3 фазы ~ 220 В 3 фазы: 380 В, 50/60 Гц
	Допустимый диапазон напряжения	Допустимое отклонение напряжения: -20% ~ +20% Асимметрия напряжения: <3%; Допустимое отклонение частоты: ≤5%
Выход	Номинальное напряжение	трехфазное 0 ~ входное напряжение В ~
	Частота	0,00~600,00 Гц
Допустимая перегрузка		Тип G: 150% в течение 1 мин, 180% в течение 1 сек, 200% защита от переходных процессов Тип Р: 120% в течение 1 мин, 150% в течение 1 сек, 180% защита от переходных процессов
Функция управления	Метод модуляции	Пространственно-векторная ШИМ модуляция
	Метод управления	Векторное управление без датчика, скалярное управление U/f, управление моментом
	Точность частоты	Цифровая уставка: макс. частота $\times \pm 0,01\%$ Аналоговая уставка: макс. частота $\times \pm 0,2\%$
	Разрешение по частоте	Цифровая уставка: 0,01 Гц; Аналоговая уставка: макс. частота $\times 0,1\%$.
	Стартовая частота	0,00~10,00 Гц
	Увеличение крутящего момента	Автоматическое увеличение крутящего момента: увеличивает момент вращения автоматически в зависимости от тока на выходе. Ручное увеличение крутящего момента в диапазоне: 0,1—30,0%
	Компенсация скольжения	Уставка: 0-150%, возможно автоматическое регулирование выходной частоты преобразователя в этом диапазоне в зависимости от нагрузки двигателя с целью снижения колебаний скорости двигателя при колебаниях нагрузки.
	Время разгона / торможения	Единица времени: минута или секунда по выбору. Задается в диапазоне 0,1~3600.
	Частота модуляции	1,0~15,0 кГц
	Толчковый режим работы	Толчковая частота: 0,01 ~ 600,00 Гц, Время разгона/торможения в толчковом режиме: 0,1 ~ 3600,0.
	Кривая нарастания U/f	1: линейная кривая; 2: квадратичная кривая; 3: кривая, определяемая пользователем

Характеристика		Описание
Функции управления	Автоматическое энергосбережение	Функция автоматической оптимизации кривой нарастания U/f в зависимости от изменения нагрузки позволяет снижать энергопотребление.
	Автоматическая стабилизация напряжения	Автоматическая регулировка выходного ШИМ-сигнала позволяет стабилизировать напряжение в случае его отклонения.
	Встроенный ПИД-регулятор	Позволяет реализовать систему управления с обратной связью, а также применяется для регулировки давления, расхода и других параметров процесса.
Рабочая функция	Передача рабочих команд	Панель управления, внешние клеммы управления и СОМ-порт
	Установка частоты	Установка с помощью потенциометра клавиатуры, клавиш ▲▼ панели управления, внешних клемм управления (Вверх/Вниз), аналогового сигнала напряжения или внешнего потенциометра, аналогового сигнала тока, комбинации клемм, СОМ-порта (RS-485) и т.д.
	Входной сигнал	Сигнал «вперед/назад», сигнал многоступенчатой скорости, сигнал неисправности, сигнал сброса и т.д.
	Выходной сигнал	Программируемое реле, выход с открытым коллектором, выходной сигнал отказа и т.д.
	Многофункциональная аналоговая и цифровая выходная клемма	Возможен вывод значений частоты, тока и других значений с помощью выходного сигнала 0-10В или 0-20 мА и цифрового выходного сигнала 0-10 кГц.
Торможение	Динамическое торможение	При использовании внешнего тормозного резистора максимальный тормозной момент может достигать 100%.
	Торможение постоянным током	Этот режим можно выбрать, когда пуск или останов двигателя происходит с частотой 0 - 20 Гц, с уровнем тока от 0 до 100% и временем срабатывания от 0 до 30 с, с возможностью установки по порядку.
Прочие функции		Переход на частоту, толчковый режим, счетчик, отслеживание скорости вращения, перезапуск после отключения питания, установка верхнего/нижнего предела частоты, регулирование режима разгона/торможения, выходной сигнал частотомера и вольтметра, многоступенчатая скорость/выполнение программы, двух-/трехканальное управление, управление частотой биений, выбор многофункциональной клеммы, автоматический запуск после отказа порта связи (RS485).
Функция защиты		Защита от обрыва фаз на входе, от сверхтоков, перегрузки, перенапряжения, пониженного напряжения, перегрева и др.

Характеристика		Описание
Светодиодный дисплей		В реальном времени отображается текущее рабочее состояние преобразователя, контролируемые параметры, функциональные параметры, коды неисправности и другие данные о состоянии преобразователя.
Подключаемые устройства		Тормозной модуль, выносная клавиатура и соединительный провод, пульт связи.
Условия эксплуатации	Рабочее место	Установка в помещении, защищенном от попадания прямых солнечных лучей, с нормальным уровнем влажности. Беречь от пыли, агрессивных и воспламеняющихся газов, масляного тумана, солей и т.п.
	Высота над уровнем моря	Не выше 1000 м
	Температура окружающей среды	-10°C...+45°C (при одиночной установке: -10°C...+45°C)
	Влажность	20%-90% (без конденсации)
	Вибрация	<0,5G
	Температура хранения	-20°C ... +60°C
Конструкция	Степень защиты	IP20
	Система охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение
	Установка	Привод, монтируемый на стену или пол

Глава 3 Установка и подключение преобразователя

3.1 Установка преобразователя

3.1.1 Условия эксплуатации преобразователя

- Макс. высота над уровнем моря: 1000 м
- Температура окружающей среды: $-10^{\circ}\text{C} \dots +45^{\circ}\text{C}$ (при одиночной установке: от -10 до $+50^{\circ}\text{C}$)
- Относительная влажность: 20~90% (без конденсации)
- Устанавливать в закрытых помещениях и беречь от попадания прямых солнечных лучей, пыли, агрессивных и воспламеняющихся газов, масляного тумана, пара, конденсата и соли.
- Вибрация: $<0,5 \text{ G}$

3.1.2 Место установки и ориентация

Для оптимального охлаждения и удобства обслуживания преобразователь следует устанавливать в вертикальном положении с достаточными зазорами (см. рис. 3.1).

При установке в одном шкафу нескольких преобразователей рекомендуется монтировать их в ряд в горизонтальном положении, чтобы уменьшить нагревание (см. рис. 3.2). Если необходимо монтировать преобразователи один под другим в вертикальном положении, между ними должна быть установлена изоляционная перегородка для того, чтобы тепло, исходящее от нижнего преобразователя, не оказывало прямого действия на верхний (см. рис. 3.3).

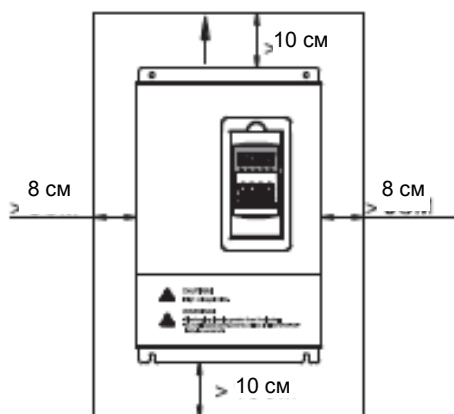


Рисунок 3-1 Место установки



Рисунок 3-2 Размещение в ряд

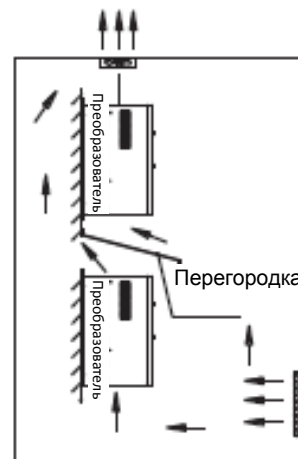


Рисунок 3-3
Размещение один под другим

3.2 Снятие и установка деталей

3.2.1 Снятие верхней крышки

1. Снятие верхней крышки преобразователя модели А

Отодвиньте защелку в верхней части преобразователя (указана стрелкой на рис. 3-4), откройте крышку на 30-50 мм (как показано на рис. 3-5) и снимите крышку движением вверх.

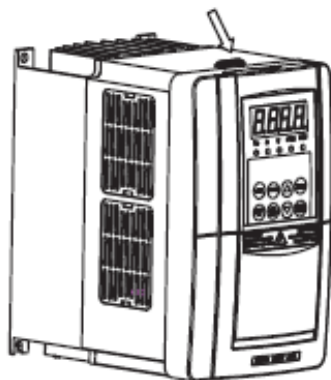


Рисунок. 3-4 Снятие верхней крышки преобразователя модели А

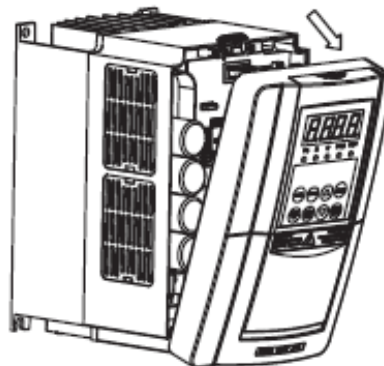


Рисунок. 3-5 Снятие верхней крышки преобразователя модели А

2. Снятие верхней крышки преобразователя модели В

Открутите отверткой два винта в нижней части преобразователя (указаны стрелкой на рис. 3-6), откройте крышку на 10-20 мм (как показано на рис. 3-7) и снимите крышку движением вверх.

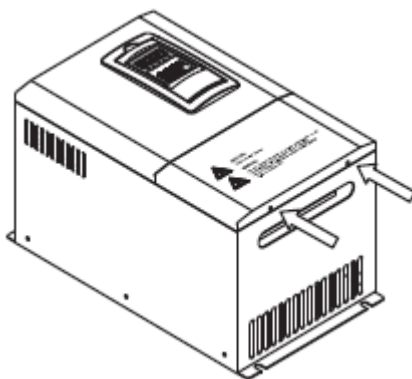


Рисунок 3-6 Снятие верхней крышки преобразователя модели В

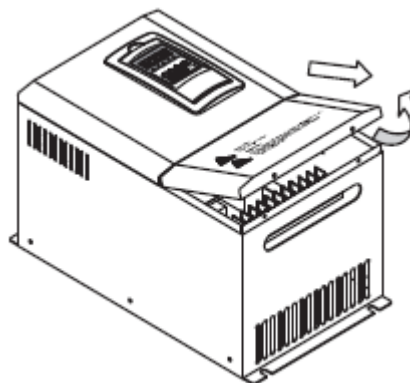


Рисунок 3-7 Снятие верхней крышки преобразователя модели В

3.2.2 Установка выносной клавиатуры и подключение соединительного кабеля

1. Установка выносной клавиатуры и подключение соединительного кабеля преобразователя модели А

Шаг 1. Нажмите и отодвиньте защелку в верхней части клавиатуры, приподнимите ее, протяните провод между клавиатурой и щитком управления. Затем снимите клавиатуру, как показано на рисунке 3-8.

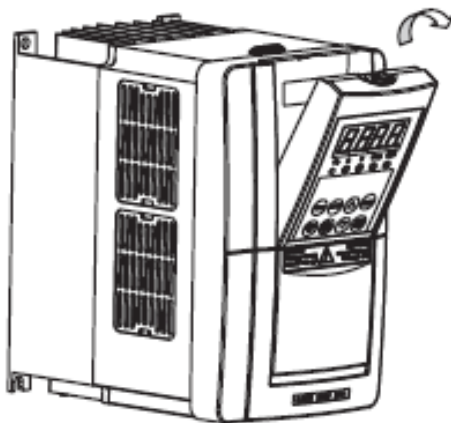


Рисунок. 3-8 Установка панели управления и подключение соединительного кабеля преобразователя модели А

Шаг 2. Вставьте соединительный кабель в гнездовую панель (поставляется по заказу), установленную на место клавиатуры (как показано на рисунке 3-9)

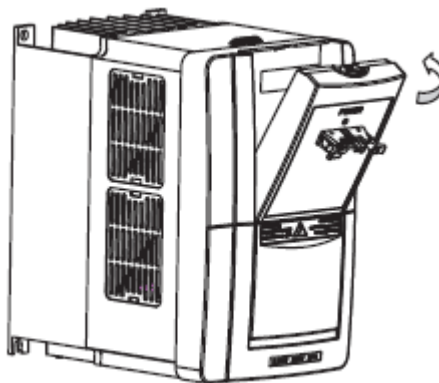


Рисунок. 3-9 Установка панели управления и подключение соединительного кабеля преобразователя модели А

Шаг 3. Вставьте кабель (поставляемый по заказу) в гнездо на гнездовой панели, как показано на рисунке 3-10.

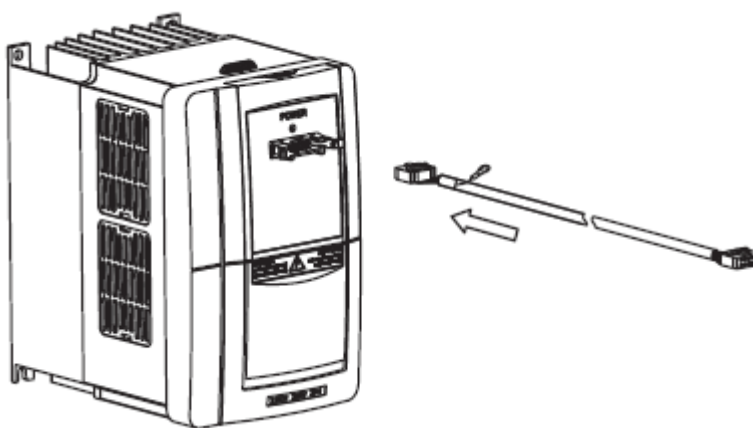


Рисунок 3-10 Установка панели управления и подключение соединительного кабеля преобразователя модели А

Шаг 4. Вставьте снятую клавиатуру в установочную раму, зафиксируйте ее. Вставьте другой конец кабеля в разъем клавиатуры (см. рис. 3-11).

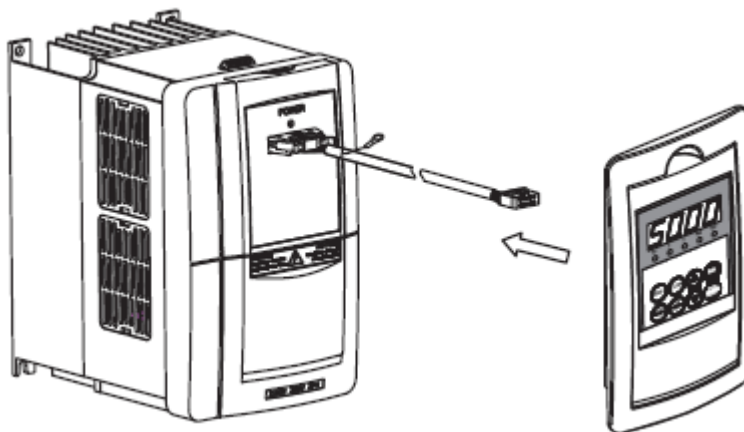


Рисунок 3-11 Установка панели управления и подключение соединительного кабеля преобразователя модели А

2 Установка панели управления и подключение соединительного кабеля преобразователя модели В

Шаг 1. Нажмите и отодвиньте защелку в верхней части клавиатуры, приподнимите ее. Затем снимите клавиатуру, как показано на рисунке 3-12.

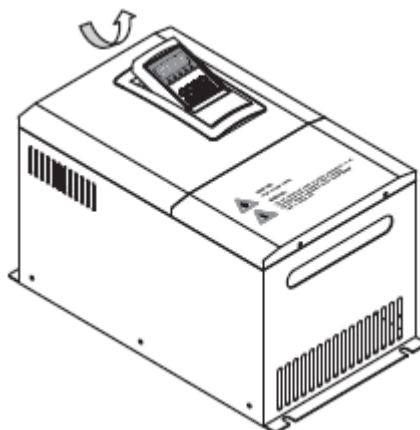


Рисунок 3-12 Установка панели управления и подключение соединительного кабеля преобразователя модели В

Шаг 2. Соедините кабелем щиток управления и клавиатуру. Установите гнездовую панель (поставляется по заказу) на место клавиатуры .

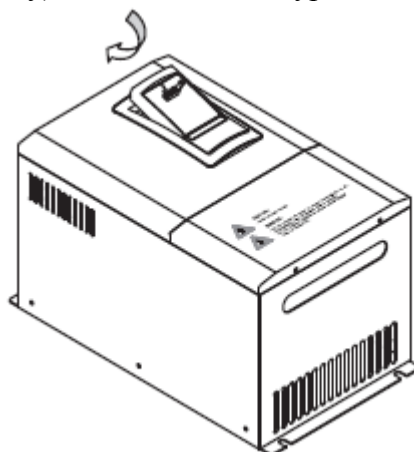


Рисунок 3-13 Установка панели управления и подключение соединительного кабеля преобразователя модели В

Шаг 3. Вставьте соединительный кабель в гнездо на гнездовой панели, как показано на рисунке 3-14.

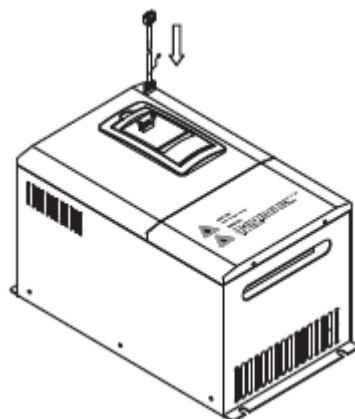


Рисунок 3-14 Установка панели управления и подключение соединительного кабеля преобразователя модели В

Шаг 4. Вставьте снятую клавиатуру в установочную раму, зафиксируйте ее. Вставьте другой конец кабеля в разъем клавиатуры (см. рисунок 3-15).

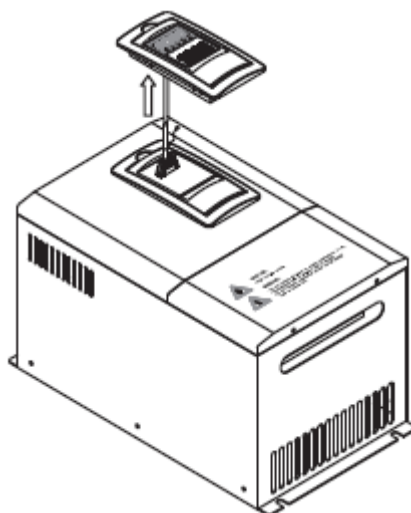


Рисунок 3-15 Установка панели управления и подключение соединительного кабеля преобразователя модели В

3.3 Подключение преобразователя

3.3.1 Принципиальная электрическая схема преобразователя

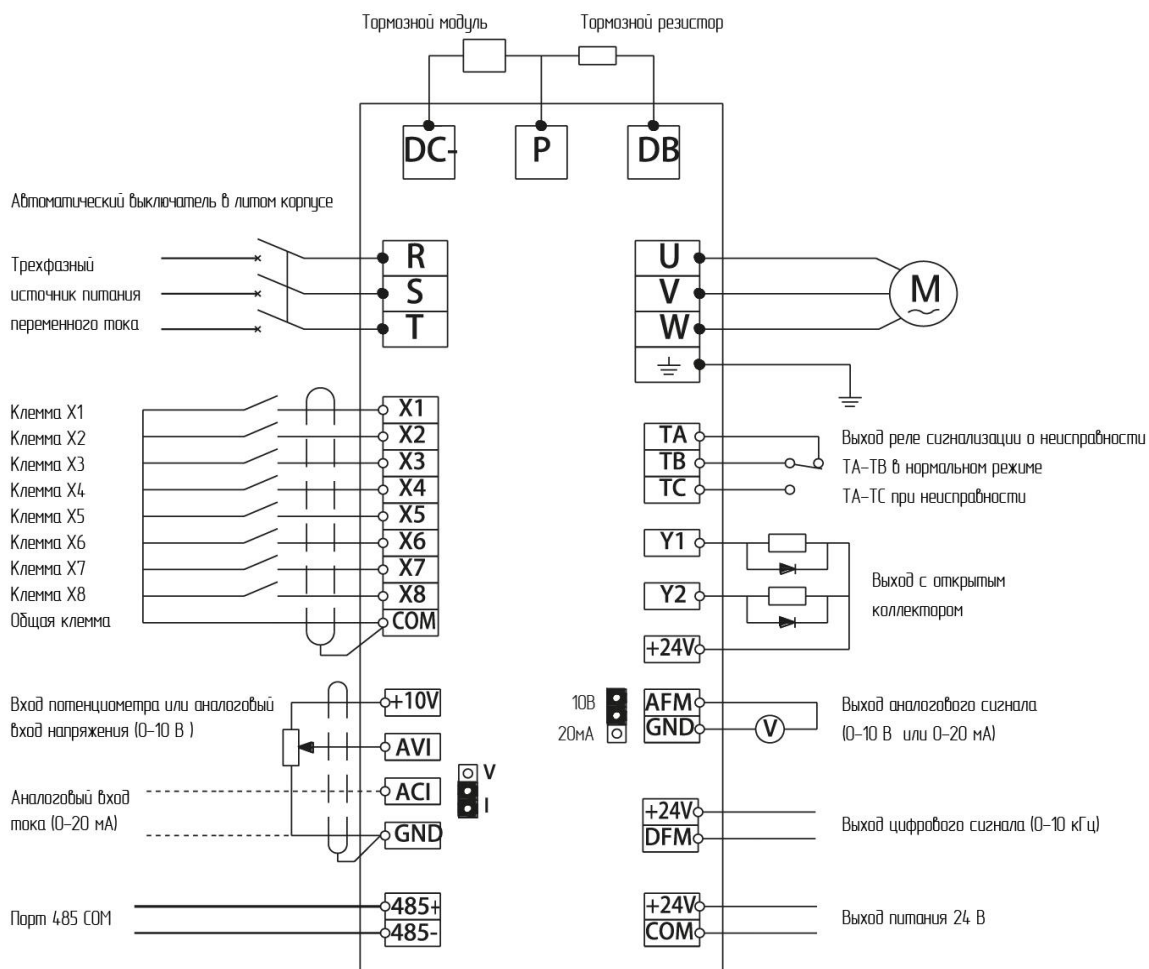


Рисунок. 3-16 Принципиальная электрическая схема

Для моделей:

C300-G0007S2 ~ G0037S2 C300-G0007T2 ~ G0075T2

C300-G0007T4 ~ G0150T4 C300-P0015T4 ~ P0185T4

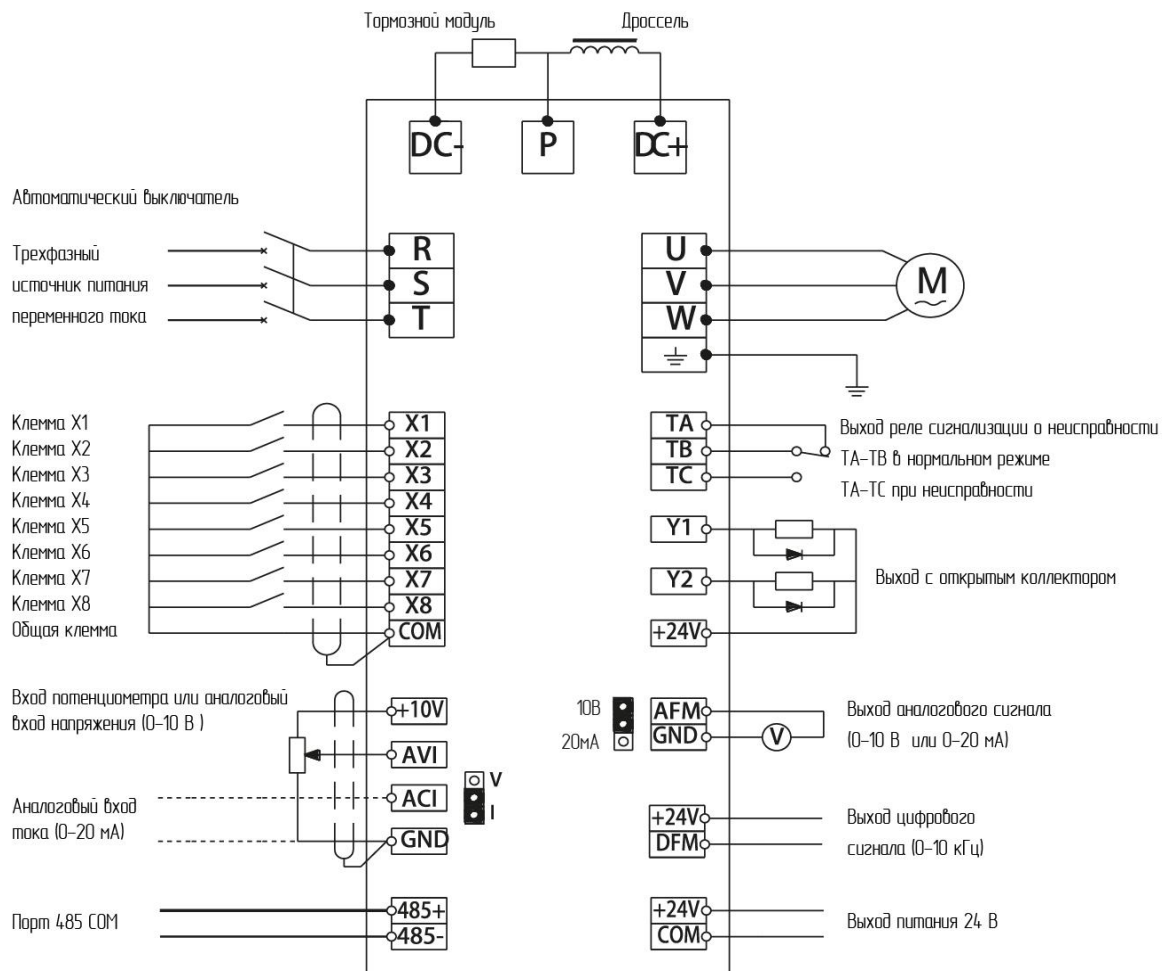


Рисунок 3-17 Принципиальная электрическая схема

Для моделей:

C300-G0185T4 ~ G3750T4

C300-P0220T4 ~ P4000T4

C300-G0110T2 ~ G0220T2



Перемычка JP2 предназначена для переключения между аналоговым входом ACI и токовым сигналом.

Перемычка JP1 предназначена для переключения между аналоговым выходом AFM и токовым сигналом.

3.3.2. Меры предосторожности при подключении



ОПАСНО

- Прежде чем открыть верхнюю крышку преобразователя, подождите не менее 10 минут после выключения питания.
- Перед началом работы удостоверьтесь, что индикатор зарядки погас и что напряжение на силовой клемме Р и DC не превышает 36В.
- Подключение внутренней электропроводки преобразователя должно осуществляться уполномоченным квалифицированным персоналом.



ВНИМАНИЕ

- Убедитесь, что номинальное напряжение на входе преобразователя соответствует источнику питания переменного тока. Несоответствие напряжений может стать причиной повреждения преобразователя.
- Перед началом работ по подключению электропроводки установите все необходимые детали преобразователя. Невыполнение этого указания может стать причиной поражения электрическим током или повреждения преобразователя.
- Не выполняйте испытание на перенапряжение — оно выполнено на заводе.
- Во избежание опасных последствий по причине неисправности преобразователя на входе питания преобразователя необходимо установить автоматический выключатель без плавкого предохранителя. Невыполнение этого указания может привести к повреждению распределительного устройства или пожару.
- Соедините клемму заземления и корпус двигателя медным проводом заземления. Сечение медного проводника должно соответствовать местным нормам. Сопротивление заземления не должно превышать 10 Ом.



СОВЕТ

- При подключении выхода с открытым коллектором к индуктивной нагрузке, например, катушке реле, необходимо параллельно подключить диод с обеих сторон нагрузки.
- Провод цепи управления преобразователя или шкафа управления должен находиться на расстоянии как минимум 100 мм от кабеля питания. ЗАПРЕЩАЕТСЯ помещать их в один металлический канал. Если провод цепи управления и кабель питания должны пересекаться, они должны пересекаться под углом 90°.
- Для цепи управления следует использовать кабель типа «экранированная витая пара»; экран должен быть присоединен к клемме заземления. В качестве кабеля питания рекомендуется использовать кабель в металлической оплетке.



СОВЕТ

- Сильные электромагнитные помехи от преобразователя частоты могут оказывать нежелательное воздействие на работу электрического оборудования и измерительных приборов.
- Чтобы снизить помехи, выходной кабель преобразователя необходимо поместить в металлическую заземленную трубу или использовать экранированный кабель с заземленным экраном.
- Кроме того, снизить электромагнитные помехи помогают магнитные кольца на выходном кабеле.



СОВЕТ

- Для входных клемм R, S, T фазировка не имеет значения.
- Если после включения преобразователя направление вращения двигателя отличается от требуемого, следует поменять местами два из трех выходных проводов двигателя.
- Если установлен автоматический выключатель с защитой от тока утечки, для предотвращения ложного срабатывания ток срабатывания автоматического выключателя должен быть не менее 200 мА, а время срабатывания – не менее 0,1 сек.

3.3.3 Указания по силовым клеммам

1. Расположение силовых клемм показано на рисунках 3-18~3-23.

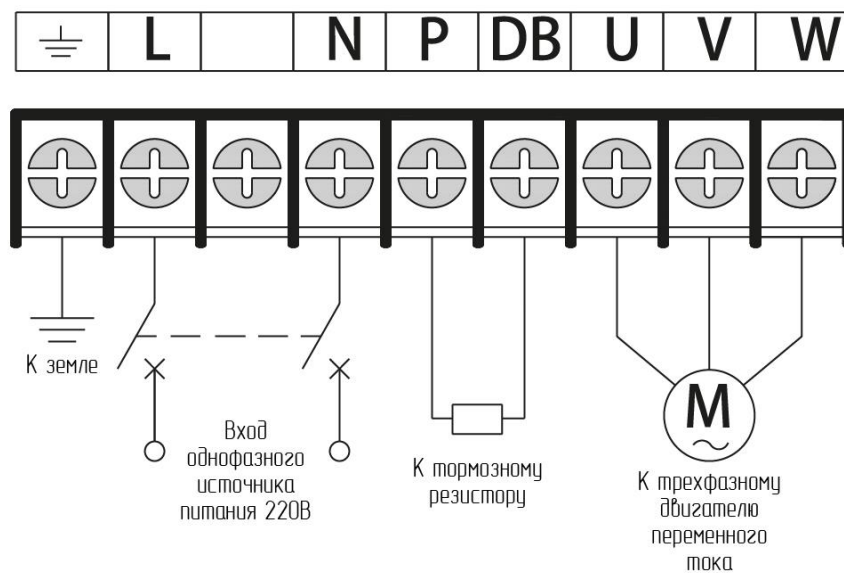


Рисунок 3-18 Расположение силовых клемм, схема 1

Для моделей: C300-G0R4S2 ~2R2S2

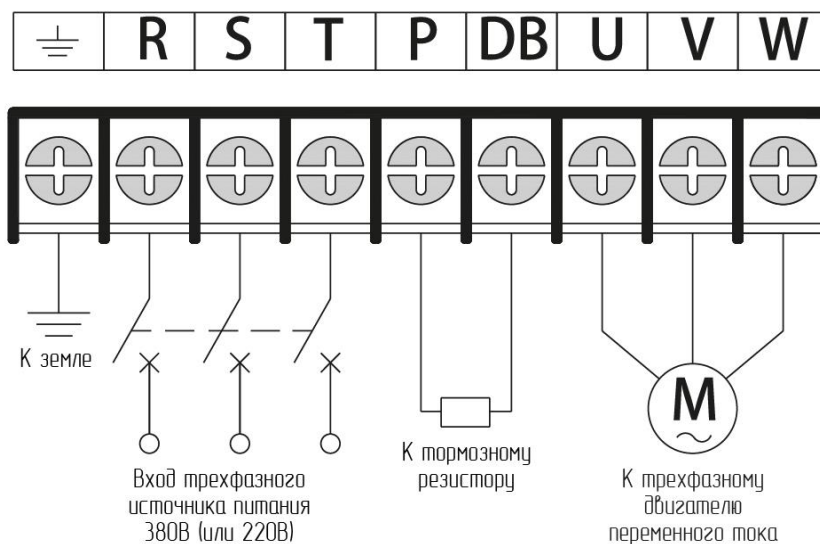


Рисунок 3-19 Расположение силовых клемм, схема 2

Для моделей:
 C300-G0R4T2 ~3R7T2 C300-G0R7T4 ~5R5T4
 C300-P1 R5T4 ~7R5T4

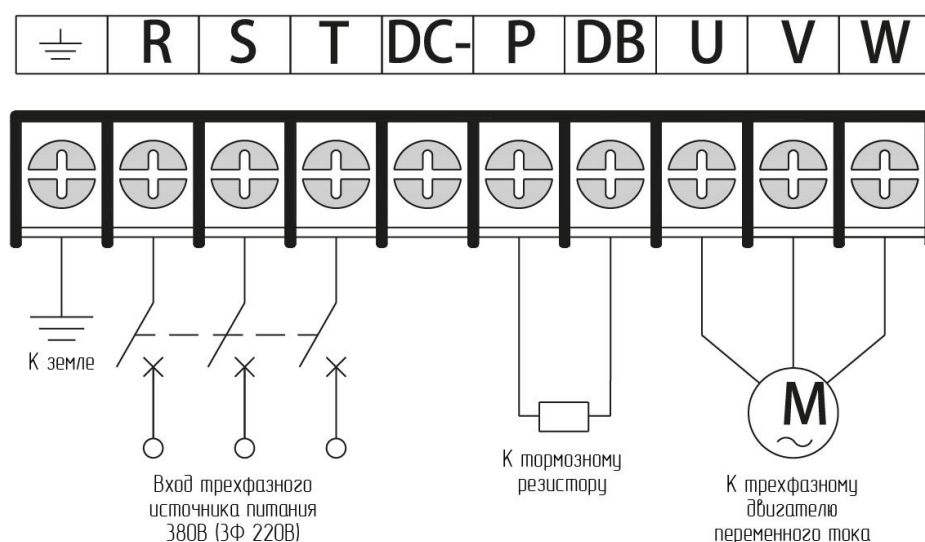


Рисунок 3-20 Расположение силовых клемм, схема 3

Для моделей: C300-G5R5T2, C300-G7R5T4 ~011T4
C300-P011T4 ~ 015T4

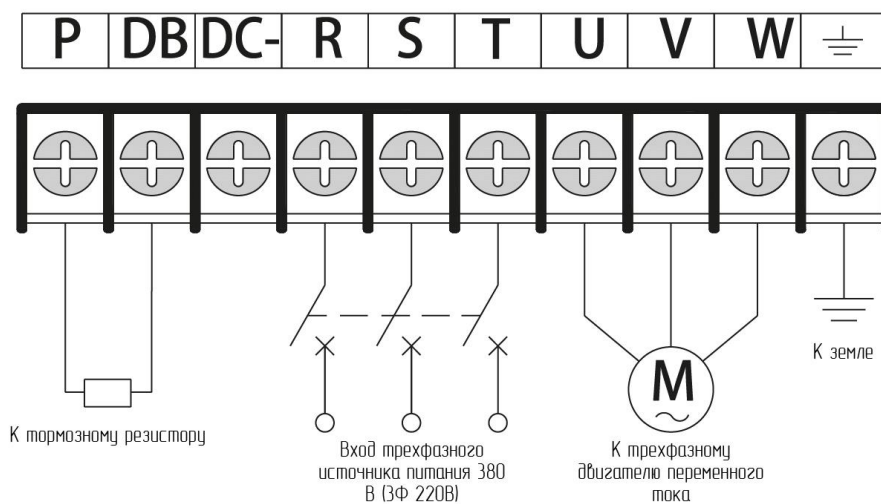


Рисунок 3-21 Расположение силовых клемм, схема 4

Для моделей: C300-G7R5T2, C300-G015T4 ~ 018T4
C300-P018T4 ~ 022T4

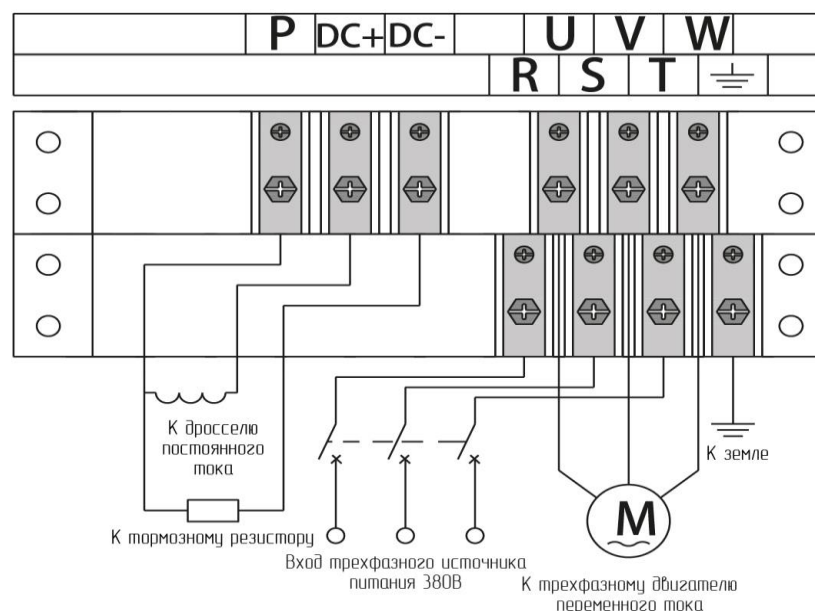


Рисунок 3-22 Расположение силовых клемм, схема 5

Для моделей: C300-G011T2 ~ 055T2 C300-G022T4 ~ 110T4
C300-P030T4~132T4

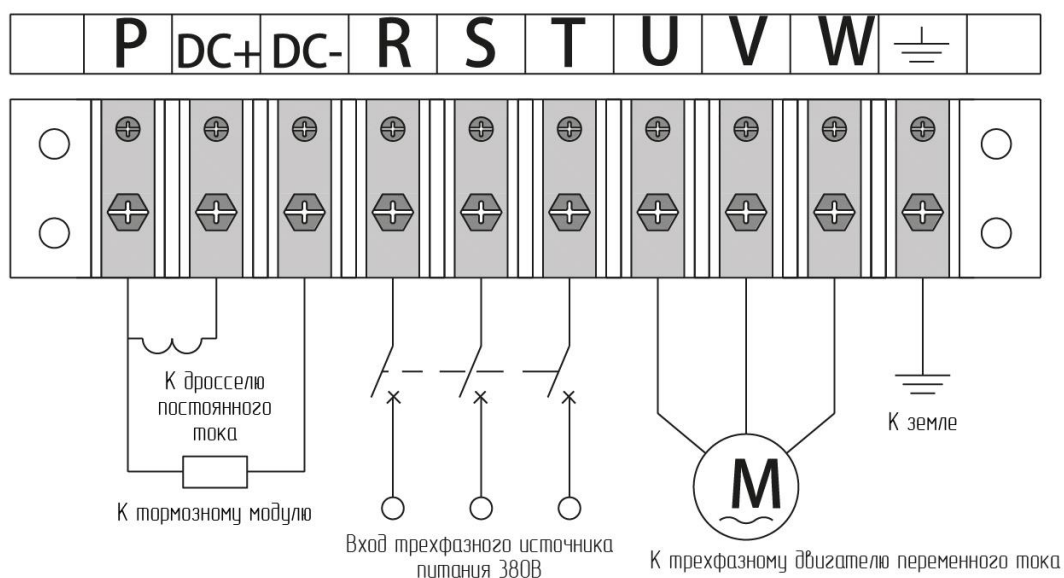


Рисунок 3-23 Расположение силовых клемм, схема 6

Для моделей: C300-G075T2-110T2 C300-G132T4~375T4
C300-P160T4 ~ 375T4

2. Описание функций силовых клемм

Таблица 3-1 Описание функций силовых клемм

Обозначение клеммы	Описание функции
R, S, T	Входные клеммы питания, подключаемые к трехфазному источнику питания переменного тока 380В или 220В.
L, N	Входные клеммы питания, подключаемые к источнику питания переменного тока 220В.
U, V, W	Выходные клеммы преобразователя, подключаемые к трехфазному двигателю переменного тока
P, DB	Клеммы внешнего тормозного резистора, подключаемые к обоим концам внешнего тормозного резистора.
P, DC-	Клеммы внешнего тормозного модуля; клемма P подключается к положительной клемме тормозного модуля, DC- подключается к отрицательной клемме.
P, DC+	Клеммы внешнего дросселя переменного тока, подключаемые к обоим концам дросселя переменного тока
+ G	Клемма заземления, подключаемая к земле.

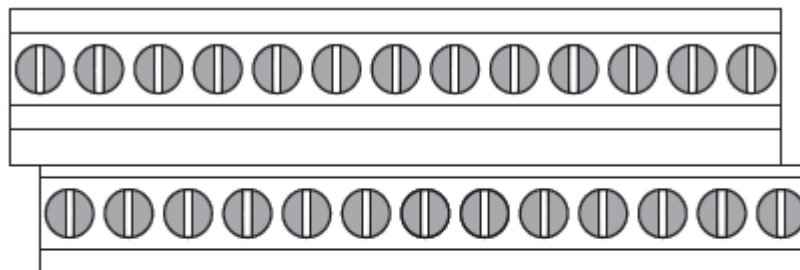


СОВЕТ

- Преобразователь мощностью ниже 18,5 кВт имеет встроенный тормозной прерыватель. Если требуется внешний тормозной резистор, его следует подключить между клеммами P и DB.
- Преобразователь мощностью выше 22 кВт не имеет встроенного тормозного прерывателя и, следовательно, у него отсутствует клемма DB. Если требуется создать тормозящий момент, подключите внешний тормозной модуль (тормозной прерыватель и тормозной резистор) между клеммами P и DC-.
- Модели G7R5T2 ~ G110T2, G015T4~P350T4 подходят для настенного монтажа. Они не имеют встроенного дросселя постоянного тока. Его можно установить между клеммами P и DC+. Чтобы сделать это, требуется снять перемычку, а затем подключить дроссель.
- Преобразователи модели G220T4 и выше предназначены для установки в шкафу. Необходимо установить дроссель постоянного тока.

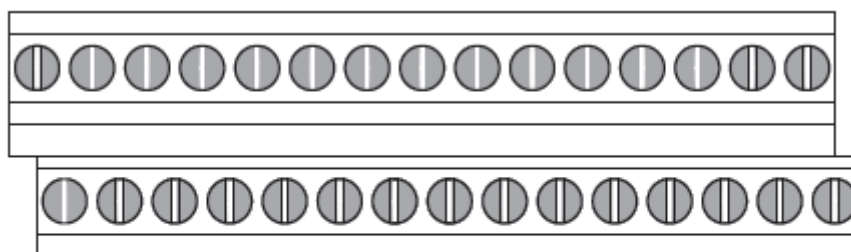
3.3.4 Указания по клеммам цепи управления

1 Расположение клемм цепи управления показано на рисунках 3-24 и 3-25.



TA	TB	TC		+10V	AVI	ACI	GND	AFM	DFM	Y1	Y2	+24V
X1	X2	X3	COM	X4	X5	X6	COM	X7	X8	COM	485+	485-

Рисунок 3-24 Расположение клемм цепи управления (1)



+10V	AVI	485+	485-	PE	X1	X2	X3	COM	Y1	Y2	DFM	+24V		TB
ACI	GND	AFM	GND	PE	X4	X5	X6	COM	X7	X8	COM		TA	TC

Рисунок.3-25 Расположение клемм цепи управления (2)

2 Описание клемм цепи управления

Таблица 3-2 Описание функций клемм цепи управления

Тип	Обозначение клеммы	Описание функции	Электрические характеристики
Общий порт	COM	Общий порт цифрового сигнала	
Многофункциональная входная клемма	X1	Работает только при замыкании между Xn (n=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) и COM. Функции могут задаваться отдельно в параметре F5.00~ F5.07.	Сигнал уровня мощности 0-24 В. Допустим низкий уровень, 5 мА
	X2		
	X3		
	X4		
	X5		
	X6		
	X7		
	X8		
Многофункциональная выходная клемма	Y1	Многофункциональный выход с открытым коллектором определяется как двухпозиционная выходная клемма, функция которой задается в параметре F6.00 ~ F6.01 по отношению к COM.	Максимальная токовая нагрузка на выходе $I \leq 50$ мА.
	Y2		
Прочие	PE	Клемма заземления	
	NC	Резерв	

Тип	Обозначение клеммы	Описание функции	Электрические характеристики
Общий порт	GND	Общий порт аналогового сигнала	
Клемма аналогового входа	+ 10V	Внешний аналоговый сигнал источника питания, подключение к клемме GND, потенциометра к клемме AVI. Частота может быть задана по требованию.	Вход, напряжение 10 В ₌₌
	AVI	Вход аналогового сигнала напряжения по отношению к GND	Вход, напряжение 0-10 В ₌₌
	ACI	Вход аналогового сигнала тока по отношению к GND	Вход, постоянный ток 0-20 мА
Клемма аналогового выхода	AFM	Программируемый аналоговый выход напряжения. Подключение к вольтметру или частотомеру с соответствующим выходным сигналом от 0 до максимальной частоты по отношению к GND .	ВЫХОД, напряжение 0-10 В ₌₌ или постоянный ток 0~20 мА.
Соединение источника питания	+24V	Выходной сигнал источника питания 24 В ₌₌ (управляющее напряжение)	24В ₌₌ 100 мА
Клемма цифрового выхода	DFM	Программируемый выход цифрового сигнала, подключаемый к частотомеру с соответствующим выходным сигналом от 0 до максимальной частоты по отношению к COM.	ВЫХОД, выходной импульсный сигнал 0~10 кГц
Программируемая выходная клемма	ТА	Выход контактов реле, в нормальном режиме ТА-ТВ включено, а ТА-ТС выключено. При срабатывании реле ТА-ТВ выключено, а ТА-ТС включено. Эта функция настраивается в параметре F6.02.	Номинальные значения: ~250В-3А ~250В-1А 30В ₌₌ 1А
	ТВ		
	ТС		

3.4 Схема электрических соединений преобразователя

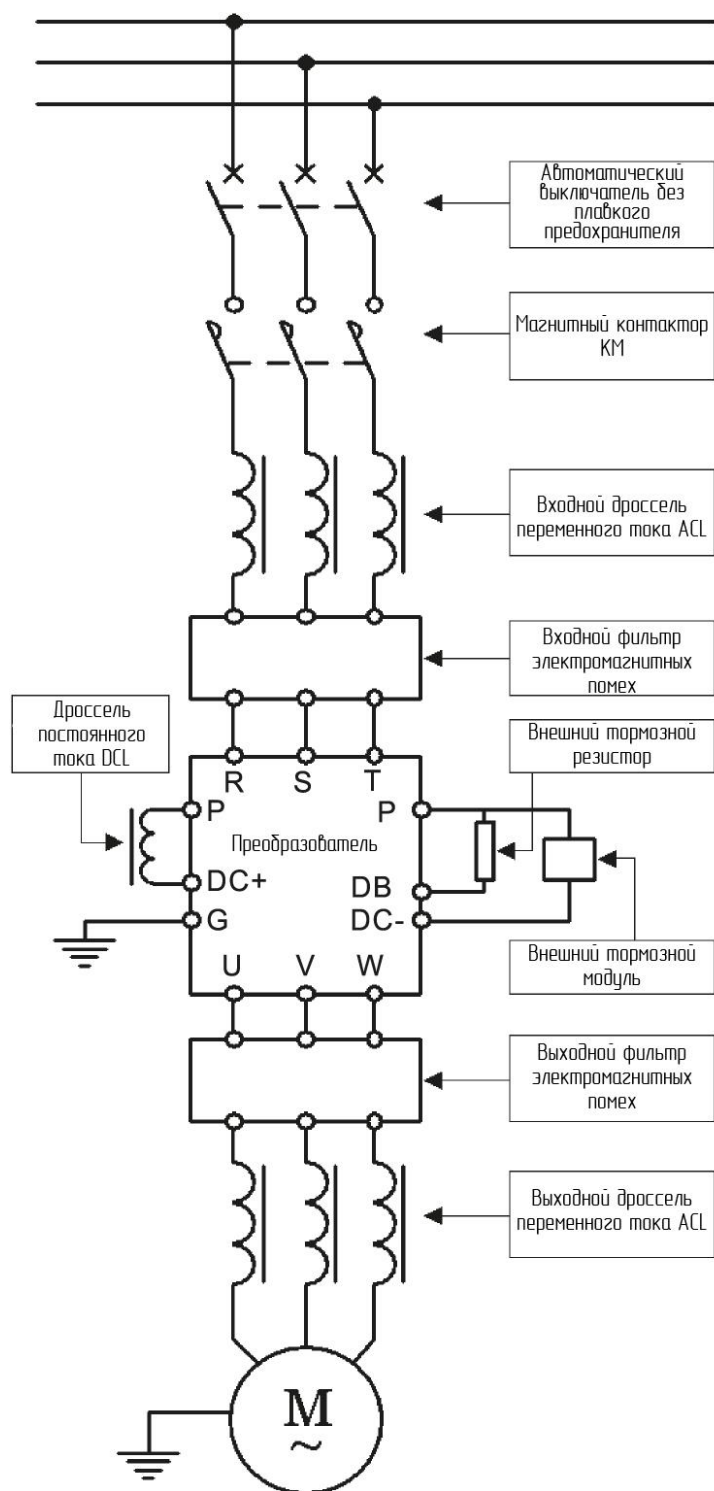


Рисунок. 3.26. Схема электрических соединений преобразователя



- Автоматический выключатель имеет функцию защиты от сверхтоков, которая предотвращает отказ внешнего оборудования. При установке автоматического выключателя учитывайте его нагрузочную способность. При выборе автоматического выключателя руководствуйтесь таблицей 3.3.
- Магнитный контактор используется для отсоединения от главного источника питания в случае отказа преобразователя и предотвращения перезапуска после выключения питания или отказа преобразователя.
- Входной дроссель переменного тока позволяет снизить влияние неустойчивого трехфазного источника питания переменного тока, улучшить коэффициент мощности на стороне входа преобразователя, снизить нагрузку на преобразователь при его подключении к двигателю большой мощности, которая может привести к повреждению цепи выпрямителя. Дроссель переменного тока необходимо устанавливать в любом из следующих случаев:
 1. Неустойчивость питания выше 3%.
 2. Нагрузочная способность по мощности как минимум 500 кВА и более чем в 10 раз превышает нагрузочную способность преобразователя.
 3. Коэффициент мощности используется для компенсации подключения и отключения емкости; резкие колебания сетевого напряжения, вызванные другими причинами.
- Рекомендуется устанавливать дроссель с коэффициентом снижения рабочего значения напряжения 3%.
- Фильтры электромагнитных помех на входе и выходе снижают магнитные и высокочастотные помехи, генерируемые сетью преобразователя.
- Тормозной модуль используется для потребления энергии от источников потенциально высокой энергии или инерциальной нагрузки преобразователя, чтобы предотвратить срабатывание преобразователя, вызванное перенапряжением накачки, путем быстрого выключения преобразователя.
- Выходной дроссель переменного тока эффективно фильтрует высшие гармонические составляющие выходного тока преобразователя и снижает электромагнитные помехи, вызванные ультрагармониками.
- Также дроссель улучшает форму кривой тока, снижает шум и рост температуры работающего двигателя, повышает устойчивость его работы. Необходимо установить дроссель, чтобы предотвратить влияние тока утечки, вызванное распределенной емкостью кабеля.

Таблица 3-3 Нагрузочная способность автоматического выключателя и сечение провода

Модель преобразователя	Автоматический выключатель (А)	Главная цепь (мм ²)		Провод цепи управления (мм ²)
		Входной провод	Выходной провод	
C300-G0R4T2/S2	6/16	2,5	2,5	0,75
C300-G0R7T2/S2	10/20	2,5	2,5	0,75
C300-G1R5T2/S2	16/25	2,5	2,5	0,75
C300-G2R2T2/S2	20/32	4	4	0,75
C300-G3R7T2	32	4	4	0,75
C300-G5R5T2	50	6	6	0,75
C300-G7R5T2	63	6	6	0,75
C300-G011T2	80	10	10	0,75
C300-G015T2	100	16	16	0,75
C300-G018T2	160	25	25	0,75
C300-G022T2	180	25	25	0,75
C300-G030T2	200	35	35	0,75
C300-G037T2	250	50	50	0,75
C300-G045T2	315	70	70	0,75
C300-G055T2	400	95	95	0,75
C300-G075T2	630	120	120	0,75
C300-G090T2	630	150	120	0,75
C300-G110T2	800	185	185	0,75
C300-G0R7T4	6	2,5	2,5	0,75
C300-G1R5	10	2,5	2,5	0,75
C300-G2R2	10	2,5	2,5	0,75
C300-G3R7	20	4	4	0,75
C300-G5R5/P5R5T4	25	4	4	0,75

Модель преобразователя	Автоматический выключатель (А)	Главная цепь (мм ²)		Провод цепи управления (мм ²)
		Входной провод	Выходной провод	
C300-G7R5/P7R5T4	32	6	6	0,75
C300-G011/P011T4	50	6	6	0,75
C300-G015/P015T4	63	10	10	0,75
C300-G018/P018T4	80	10	10	0,75
C300-G022/P022T4	100	16	16	0,75
C300-G030/P030T4	125	16	16	0,75
C300-G037/P037T4	160	25	25	0,75
C300-G045/P045T4	180	25	25	0,75
C300-G055/P055T4	200	35	35	0,75
C300-G075/P075T4	315	50	50	0,75
C300-G090/P090T4	350	70	70	0,75
C300-G110/P110T4	400	95	95	0,75
C300-G132/P132T4	500	120	120	0,75
C300-G160/P160T4	630	150	120	0,75
C300-G185/P185T4	630	150	150	0,75
C300-G200/P200T4	700	185	185	0,75
C300-G220/P220T4	800	95X2	95X2	0,75
C300-G250/P250T4	1000	120X2	120X2	0,75
C300-G280/P280T4	1000	150X2	150X2	0,75
C300-G315/P315T4	1250	150X2	150X2	0,75
C300-G350/P350T4	1250	185X2	185X2	0,75
C300-G400/P400T4	1600	185X2	185X2	0,75

Глава 4 Панель управления и ее функции

4.1 Панель управления и ее функции

На рисунке 4-1 изображена панель управления преобразователя серии С300.

4.1.1 Внешний вид панели управления



Рисунок 4-1: Панель управления С-300

Для моделей: преобразователи серии С300

4.1.2 Описание функций кнопок



Кнопка «ПУСК». Пуск инвертора при условии выбора управления с панели (F0.01=0).



Кнопка «Стоп/сброс». Остановка инвертора в нормальном режиме при условии выбора управления с панели (F0.01=0). Если преобразователь находится в состоянии сигнализации об ошибке, нажмите эту кнопку для сброса сообщения об ошибке и возврата в нормальный режим.



Кнопка «Прог.». Переключение между программами просмотра параметров и изменения параметров.



Кнопка «Ввод/сохранение». Подтверждение текущего состояния преобразователя или сохранение текущего значения параметра.



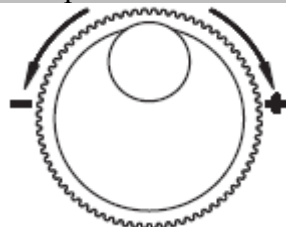
Кнопка «Вперед/назад». Реализация функции толчковой подачи или движения назад; выбор толчковой подачи или движения назад в параметре F7.03. Настройка по умолчанию: толчковая подача.



Кнопка «Сдвиг». Нажмите эту кнопку для выбора изменяемого разряда. В режиме просмотра нажмите эту кнопку для отображения параметров режима.



Кнопка «Вверх». Нажмите эту кнопку или поворачивайте энкодер по часовой стрелке для увеличения значения или кода параметра. Для быстрого изменения удерживайте кнопку.



Кнопка «Вниз». Нажмите эту кнопку или поворачивайте энкодер против часовой стрелки для уменьшения значения или кода параметра. Для быстрого изменения удерживайте кнопку.

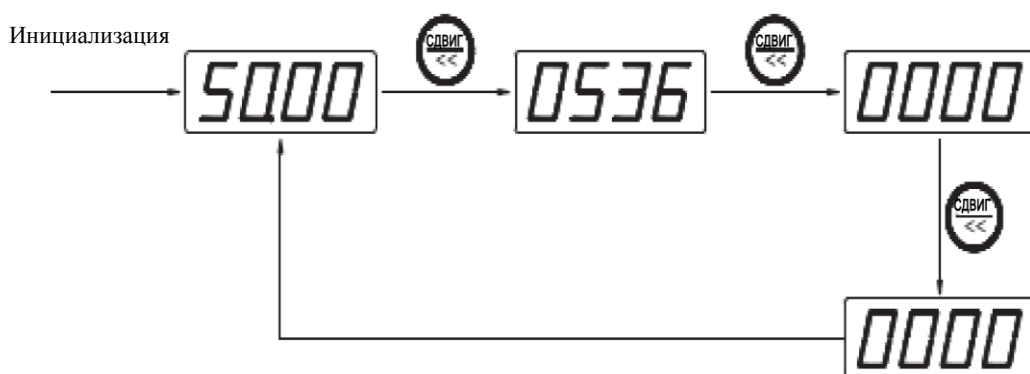
4.1.3 Описание функций индикаторов на панели управления

Таблица 4-1 Состояние светодиодных индикаторов

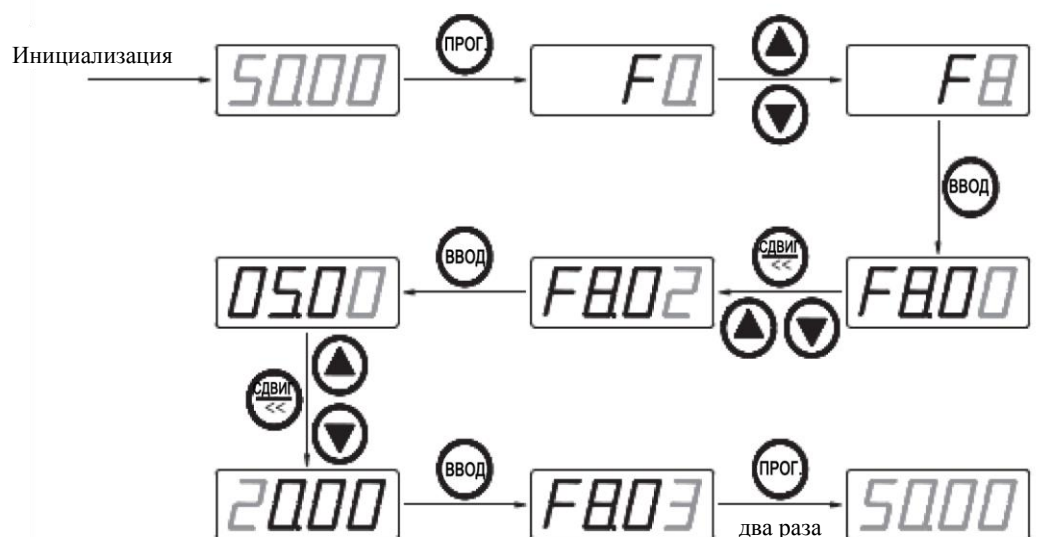
Состояние	Функция
• Гц	Горение этого светодиодного индикатора указывает, что отображается значение частоты.
• А	Горение этого светодиодного индикатора указывает, что отображается значение тока.
• В	Горение этого светодиодного индикатора указывает, что отображается значение напряжения.
• Вперед	Горение этого светодиодного индикатора обозначает вращение вперед.
• Назад	Горение этого светодиодного индикатора обозначает вращение назад.
• •Гц и А	Одновременное горение этих двух световых индикаторов указывает, что отображается скорость вращения.
• •А и В	Одновременное горение этих двух световых индикаторов указывает, что отображается значение в процентах.

4.1.4 Работа с панелью управления

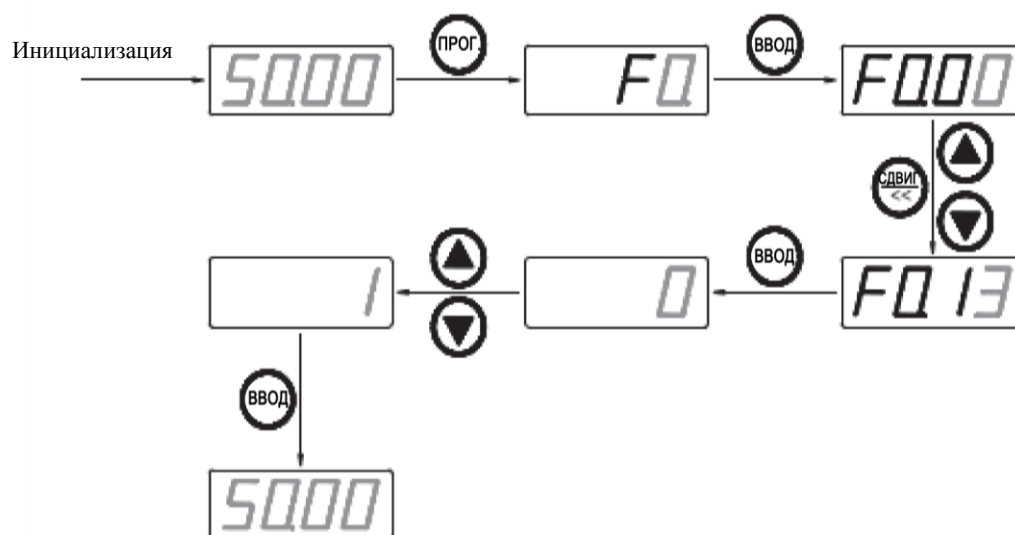
1 Изменение параметра в режиме просмотра



- 2 Изменение значения параметра для кодов функций (изменение значения параметра для функции «Толчковая подача» F8.02 с 5,00 Гц на 20,00 Гц)



- 3 Инициализация параметра (восстановление заводских настроек)



СОВЕТ

 мигающая индикация
 постоянное свечение

Глава 5 Эксплуатация преобразователя

5.1 Пробная эксплуатация

5.1.1 Проверка перед пробной эксплуатацией

Перед началом пробной эксплуатации преобразователя необходимо выполнить следующее:

- Убедиться, что выполняются требования к условиям эксплуатации и месту установки преобразователя, приведенные в пункте 3.1.
- Убедиться, что правильно подключена силовая цепь. Источник питания преобразователя должен быть подключен к клеммам R, S и T. Выходные клеммы U, V и W должны быть подключены к двигателю.
- Убедиться, что клемма заземления правильно заземлена.
- Убедиться, что все выключатели и клеммы находятся в состоянии выключения или отсечки.
- Убедиться, что ни одна из клемм или электрических элементов не замкнута накоротко или на землю.
- Убедиться, что все клеммы, соединители и винты плотно присоединены.
- Убедиться, что двигатель не имеет других нагрузок.

5.1.2 Пробная эксплуатация

Перед началом пробной эксплуатации выполните тщательную проверку в соответствии с пунктом 5.1.1. Во время пробной эксплуатации рекомендуется, чтобы двигатель работал без нагрузки – так исключается риск повреждения оборудования из-за неправильной работы. Во время пробной эксплуатации при отображении параметра F0.01 необходимо выбрать управление кнопками (**ПУСК / СТОП**) (настройка по умолчанию). Порядок пробной эксплуатации приведен в таблице 5.1.

Таблица 5-1 Порядок пробной эксплуатации

Шаг	Действие	Пояснение
1	Включить питание преобразователя	Преобразователь включается в состоянии готовности, на дисплее отображается 50,00 Гц.
2	Нажимать кнопки ▲/▼, пока не отобразится 5,00 Гц.	Установка значения частоты на 5,00 Гц. Этот шаг можно пропустить, если при включении отображается 5,00 Гц.
3	Нажать кнопку Пуск .	Двигатель начинает вращаться, отображаемая частота увеличится с 0,00 Гц до 5,00 Гц.

Шаг	Действие	Пояснение
4	Проверить следующее: 1. Наличие необычной вибрации или шума во время работы двигателя. 2. Отключение или ненормальная работа преобразователя. 3. Правильность направления вращения двигателя. 4. Скорость вращения и частота	При отключении или ненормальной работе преобразователя незамедлительно выключите двигатель и отключите питание. Выясните причину и устраните неисправность (см. главу 7), а затем возобновите пробное испытание. Если двигатель вращается в обратном направлении, поменяйте местами любые две фазы на выходных клеммах U, V или W. Если преобразователь работает в нормальном режиме, перейдите к следующему шагу.
5	Нажать и удерживать кнопку ▲, пока не отобразится 50,00 Гц.	Двигатель разгоняется, отображаемая частота увеличивается с 5,00 Гц до 50,00 Гц. Если преобразователь работает в нормальном режиме, перейдите к следующему шагу.
6	Нажать и удерживать кнопку ▼, пока не отобразится 0,00 Гц.	Двигатель замедляется, отображаемая частота уменьшается с 50,00 Гц до 0,00 Гц. Если преобразователь работает в нормальном режиме, перейдите к следующему шагу.
7	Нажать кнопку Стоп/Сброс.	Преобразователь прекращает работу, двигатель останавливается. Пробная эксплуатация завершена. Если преобразователь работает в нормальном режиме, рекомендуется повторить пробный запуск несколько раз.

5.1.3 Указания по эксплуатации

Все функции преобразователя определяются заданными параметрами. Параметры преобразователя серии С300 состоят из кодов функций F0 –Fd. Подробное описание см. в главе 6. Отображаемое значение параметра каждого кода функции настроено на заводе и может быть изменено пользователем в зависимости от конкретных требований. Обратите внимание, что при изменении одного параметра следует изменять и другие соотносимые с ним, так как некоторые параметры взаимосвязаны. Не рекомендуется изменять заданное значение параметра без особой необходимости, так как заводская настройка обеспечивает оптимальный режим работы преобразователя. Ошибочное значение может стать причиной повреждения преобразователя или оборудования.

В случае ошибочного изменения параметра выполните процедуру инициализации согласно пункту 4.1.4 (3) Инициализация параметра (восстановление заводских настроек).

5.2 Примеры эксплуатации

При эксплуатации преобразователя пользователь может ориентироваться на следующие примеры.

5.2.1 Пример 1: Пуск/выключение преобразователя с панели управления, подача частоты с помощью кнопок Вверх/Вниз на панели управления.

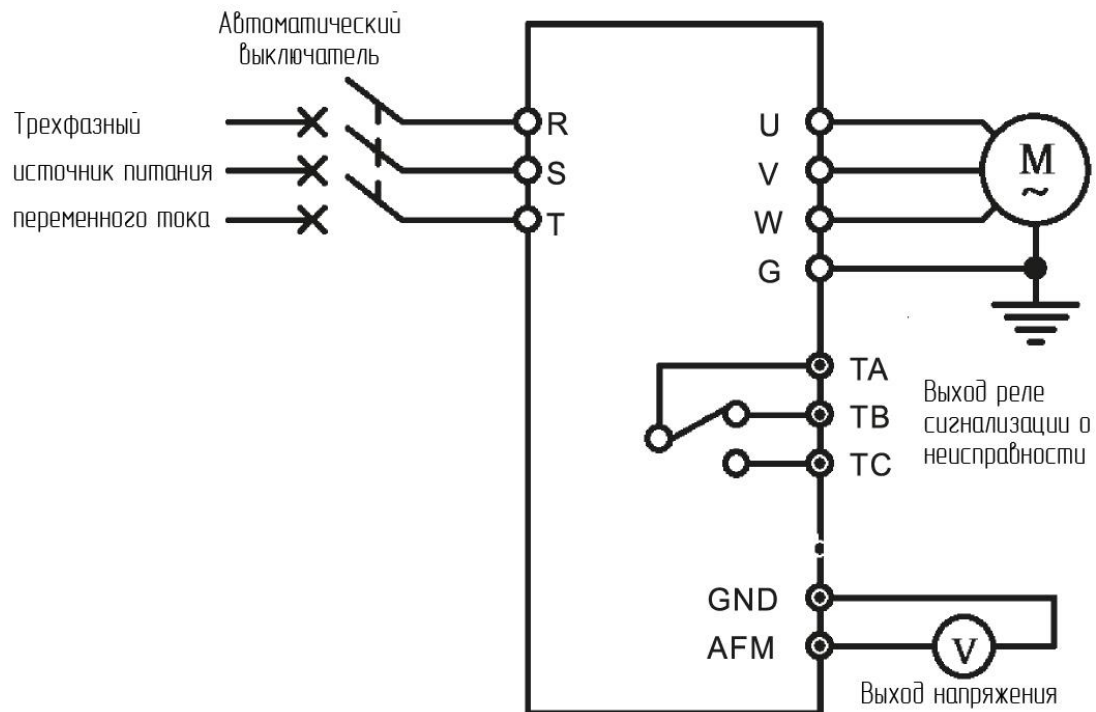


Рисунок 5-1 Схема электрических соединений

- F0.01 – выбор способа управления преобразователем. F0.01 = 0 – управление с клавиатуры.
- F0.03- выбор способа задания частоты. F0.03=0- с помощью кнопок **Вверх/Вниз**
- Пуск или выключение преобразователя нажатием кнопок **Пуск** и **Стоп/Сброс** на панели управления.
- Скорость регулируется с помощью кнопок **Вверх/Вниз** на панели управления.

5.2.2 Пример 2: Пуск/выключение преобразователя через внешние клеммы, подача частоты с помощью внешнего потенциометра

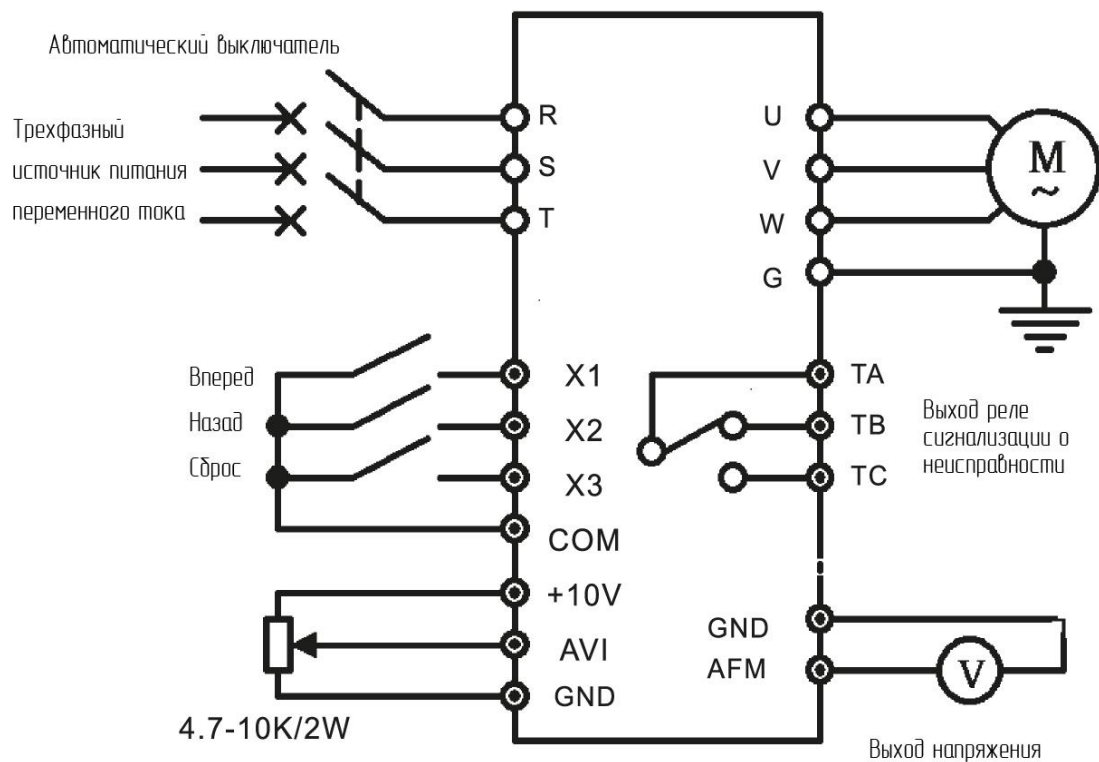


Рисунок 5-2 Схема электрических соединений

- F0.01 – выбор способа управления преобразователем. F0.01 =1 – управление через внешние клеммы.
- F0.03- выбор способа задания частоты. F0.03=01 – задается внешним сигналом напряжения или с помощью внешнего потенциометра.
- F5.00- выбор функции входной клеммы X1. F5.00=1 – вращение вперед
- F5.01 - выбор функции входной клеммы X2. F5.01 =2 – вращение назад.
- F5.02- выбор функции входной клеммы X3. F5.02=7= внешний входной сигнал сброса.
- X1 -COM замкнуто. Двигатель вращается вперед.
X2-COM замкнуто. Двигатель вращается назад.
X1 X2-COM замкнуто или разомкнуто одновременно. Преобразователь выключается.
X3-COM замкнуто – сброс ошибки.
- Скорость регулируется путем изменения значения AVI (регулируется с помощью потенциометра 4,7-10K/2W).

5.2.3 Пример 3: Пуск/выключение преобразователя через внешние клеммы, управление многоступенчатой скоростью

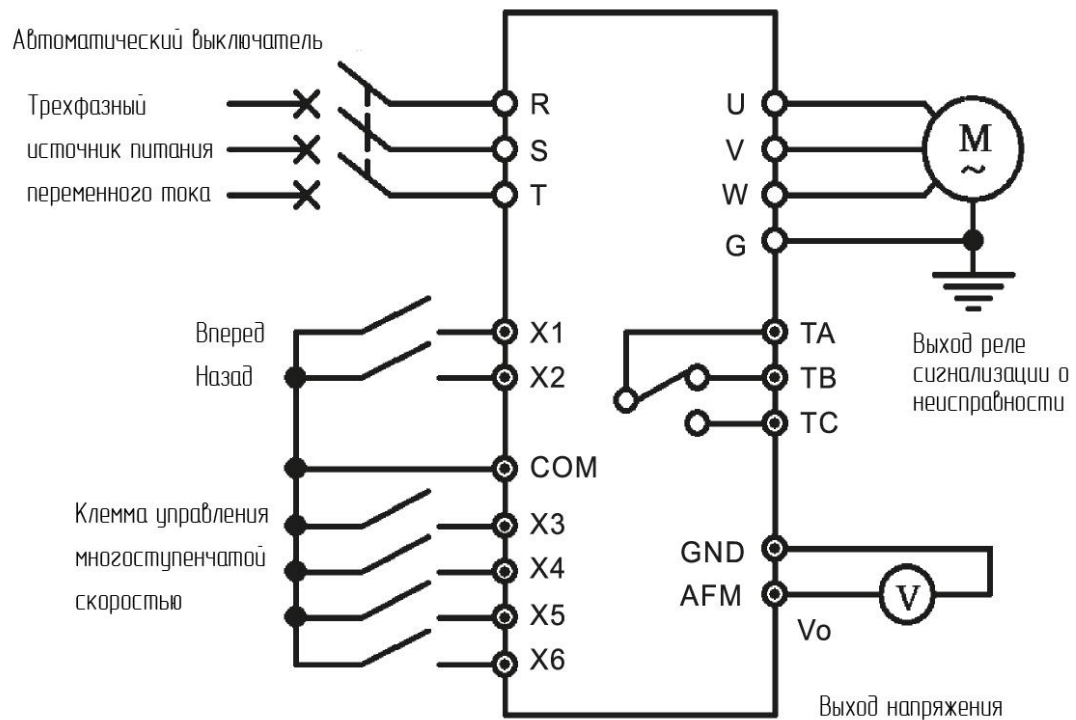


Рисунок 5-3 Схема электрических соединений

- F0.01 - выбор способа управления преобразователем. F0.01 =1 - управление через внешние клеммы.
- F5.00- выбор функции входной клеммы X1. F5.00=1 – вращение вперед.
- F5.01 - выбор функции входной клеммы X2. F5.01 =2 – вращение назад.
- F5.02-F5.05- выбор многофункциональной клеммы X3-X6, уставка 12,13,14,15— многоступенчатая скорость.
- FA.00-FA.14 – многоступенчатая настройка частоты, 15 ступеней.
Предпочтительны заводские настройки.
- X1 -COM замкнуто. Двигатель вращается вперед.
X2-COM замкнуто. Двигатель вращается назад.
X1 X2-COM замкнуто или разомкнуто одновременно. Преобразователь выключается.
- При подключении любых из многофункциональных клемм к COM (15 ступеней) преобразователь будет работать на частоте при многоступенчатой скорости, предустановленной клеммами X3-X6.

5.2.4 Пример 4: Пуск/выключение преобразования через внешние клеммы, подача частоты с помощью внешнего потенциометра, параллельное подключение нескольких двигателей

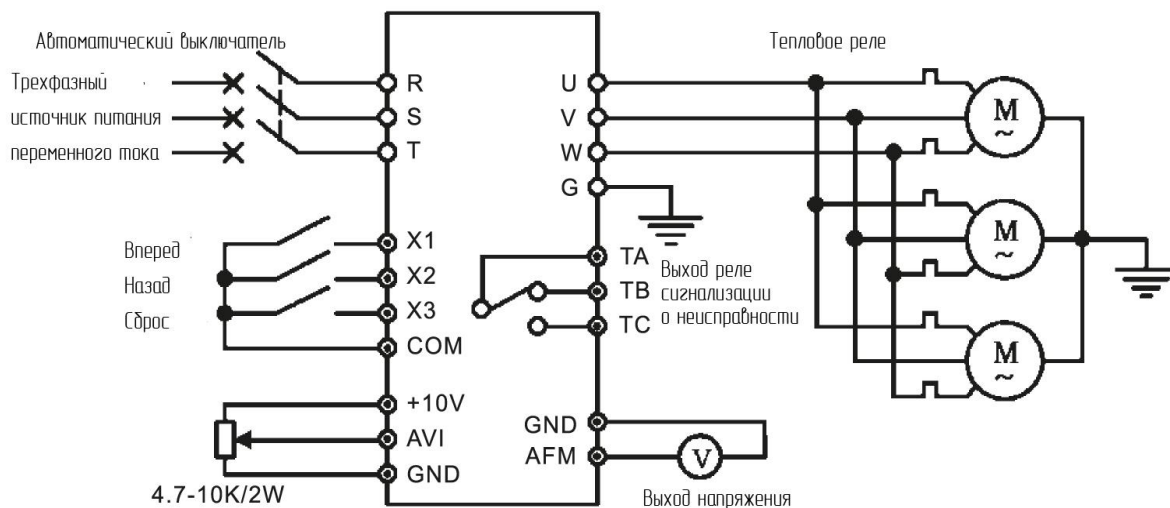


Рисунок 5-4 Схема электрических соединений

- F0.01 - выбор способа управления преобразователем. F0.01 =1 - управление через внешние клеммы.
- F0.03- выбор способа задания частоты.
F0.03=01 - задается внешним сигналом напряжения или с помощью внешнего потенциометра.
- F5.00- выбор функции входной клеммы X1. F5.00=1 – вращение вперед
- F5.01 - выбор функции входной клеммы X2. F5.01 =2 – вращение назад.
- F5.02- выбор функции входной клеммы X3. F5.02=7= внешний входной сигнал сброса.
- X1 -COM замкнуто. Двигатель вращается вперед.
X2-COM замкнуто. Двигатель вращается назад.
X1 X2-COM замкнуто или разомкнуто одновременно. Преобразователь выключается.
X3-COM замкнуто – сброс ошибки.
- Скорость регулируется путем изменения значения AVI (регулируется с помощью потенциометра 4,7-10K/2W).
- Каждый электродвигатель оборудован тепловым реле для защиты от перегрузки. Общая мощность двигателей меньше номинальной мощности преобразователя.

5.2.5 Пример 5: ПИД-регулирование давления подачи воды

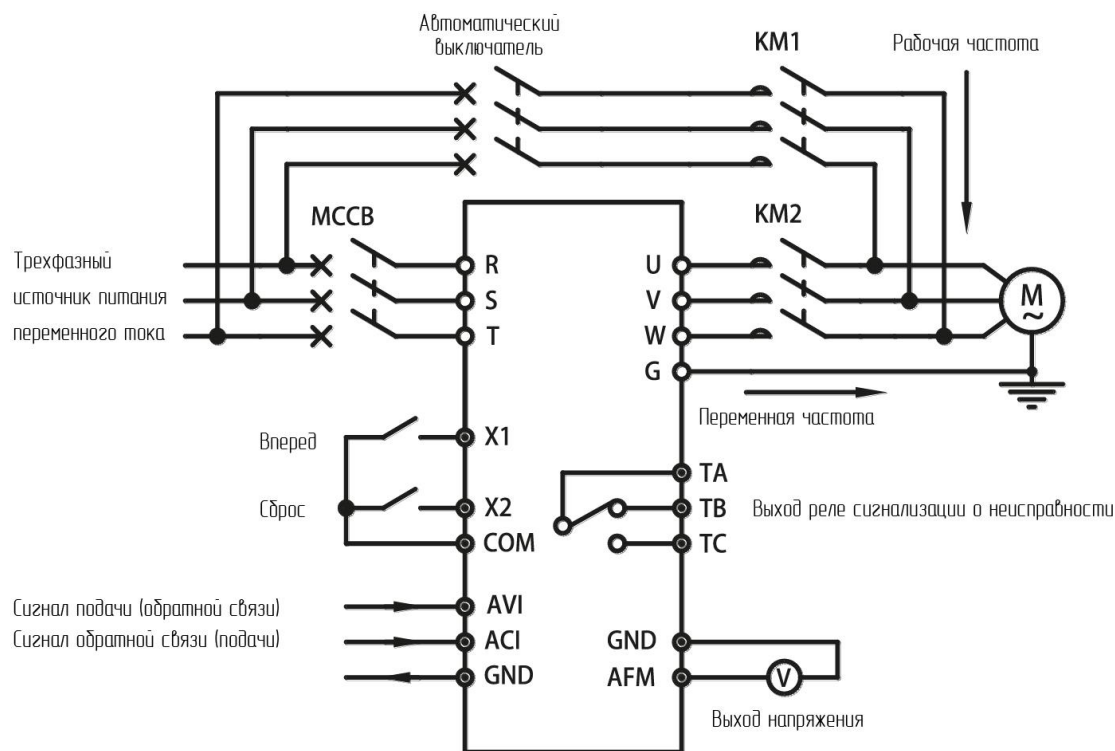


Рисунок.5-5 Схема электрических соединений

- F0.01 - выбор способа управления преобразователем. F0.01 =1 - управление через внешние клеммы.
- F0.03- выбор способа задания частоты. F0.03=4- ПИД-регулятор.
- F5.00- выбор функции входной клеммы X1. F5.00=1 – вращение вперед.
- F5.01 - выбор функции входной клеммы X2. F5.01 =7 - внешний входной сигнал сброса.
- R9.00- выбор источника ПИД-регулятора. R9.00=1 – внешний сигнал напряжения или с помощью потенциометра.
- R9.01- выбор источника обратной связи ПИД-регулятора. R9.01=1 – внешний сигнал тока.
- R9.03- выбор выходной характеристики ПИД-регулятора. R9.03=0 – положительная обратная связь.
- R9.04—пропорциональная компонента K_p : задается в зависимости от фактических требований. Изменение не требуется.

- F9.05 – интегральная компонента T_i : задается в зависимости от фактических требований. Изменение не требуется.
- F9.06- дифференциальная компонента T_d : задается в зависимости от фактических требований. Изменение не требуется.
- F9.07—цикл сэмплирования T : изменение не требуется.
- F9.08 предел смещения: задается в зависимости от фактических требований. Изменение не требуется.
- F9.11 – усиление обратной связи: задается в зависимости от фактических требований. Изменение не требуется.
- F9.12- порог выхода из спящего режима: задается в зависимости от фактических требований. Изменение не требуется.
- F9.13—время до начала пробуждения: задается в зависимости от фактических требований. Изменение не требуется.
- F9.14—порог входа в спящий режим: задается в зависимости от фактических требований. Изменение не требуется.
- F9.15—время до начала режима сна: задается в зависимости от фактических требований. Изменение не требуется.

При использовании функции ПИД-регулирования необходимо изменить эти параметры в зависимости от конкретных условий и требований.



ВНИМАНИЕ

Контакты КМ1 и КМ2 должны взаимно блокироваться, чтобы выполнять преобразование между частотой сети и переменной частотой. Запрещается замыкать их синхронно – это может привести к необратимому повреждению преобразователя

Глава 6 Описание функциональных параметров

6.1 Функциональные параметры

- Символ «✓» означает, что заданное значение параметра может быть изменено независимо от того, включен или выключен преобразователь.
- Символ «X» означает, что заданное значение параметра может быть изменено, только если преобразователь выключен.
- Символ «_» означает, что параметр можно только просмотреть, изменение параметра невозможно.

6.1.1 Группа F0. Основные параметры

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F0.00	Режим управления электродвигателем	0: Бездатчиковый векторный режим. 1: Режим U/F (скалярный). 2: Режим регулятора оборотов.	1	1	X
F0.01	Способ управления преобразователем	0: Управление с клавиатуры. 1: Управление через внешние зажимы. 3: Управление через интерфейс RS-485.	1	0	X

6.1.1 Группа F0. Основные параметры (продолжение)

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F0.02	Изменение параметров на работающем преобразователе	0: Сохранять рабочую частоту преобразователя до отключения питания при его подаче. 1: Не сохранять рабочую частоту преобразователя до отключения питания при его подаче. 2: Запрет изменения рабочей частоты работающего преобразователя. 3: Сброс рабочей частоты на максимальную после нажатия кнопки Стоп/Сброс .	1	0	V
F0.03	Способ задания частоты	0: Кнопками клавиатуры или энкодером. 1: Через вход AVI. 2: Через вход ACI. 3: Через входы AVI + ACI. 4: Энкодер. 5: ПИД-регулятор. 6: Управление через интерфейс RS-485. 7: Управление от внешнего импульсного сигнала (только для входа X8). 8: Комбинация AVI, ACI (сложение, вычитание, исключение).	1	0	V
F0.04	Максимальная выходная частота	0,00 – 600, 00 Гц	0,01 Гц	50,00 Гц	X
F0.05	Верхний предел частоты	От F0.06 до F0.04 (Максимальная выходная частота)	0,01 Гц	50,00 Гц	V
F0.06	Нижний предел частоты	От 0,00 Гц до F0.05 (Верхний предел частоты)	0,01 Гц	0,00 Гц	V
F0.07	Установка частоты с клавиатуры	F0.06 – F0.05 (Верхний предел частоты)	0,01 Гц	50,00 Гц	V
F0.08	Время разгона 1	0,1 – 3600,0 с	0,1с	В зависимости от модели	V

6.1.1 Группа F0. Основные параметры (продолжение)

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F0.09	Время торможения 1	0,1 – 3600,0 с	0,1с	В зависимости от модели	V
F0.10	Выбор направления вращения	0: Вперед (значение по умолчанию). 1: Назад. 2: Запрет вращения назад.	1	0	X
F0.11	Частота модуляции	1,0 – 15 кГц.	0,1 кГц	В зависимости от модели	V
F0.12	Режим самообучения	0: Функция не активна. 1: Динамическая настройка. 2: Статическая настройка.	1	0	X
F0.13	Сброс на заводские настройки	0: Функция не активна. 1: Сброс на заводские настройки. 2: Сброс информации об ошибках.	1	0	X
F0.14	Автоматическая регулировка напряжения	0: Функция не активна. 1: Включена постоянно. 2: Выключено во время торможения.	1	0	V
F0.15	Резерв	—	—	—	—

6.1.2 Группа F1. Управление пуском и остановом

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F1.00	Режим запуска преобразователя	0: Запуск с начальной частотой. 1: Запуск с предварительным торможением двигателя. 2: Запуск с подхватом на выбеге.	1	0	X
F1.01	Стартовая частота	0,00 – 50,00 Гц	0,01 Гц	1,5 Гц	V
F1.02	Время удержания стартовой частоты	0,0 – 50,0 с	0,1 с	0,0 с	V
F1.03	Уровень торможения постоянным током перед стартом	0,0 – 150,0%	0,1 %	0,0 %	V
F1.04	Время торможения постоянным током перед стартом	0,0 – 50,0 с	0,1 с	0,0 с	V
F1.05	Режим торможения	0: Останов с торможением двигателя. 1: Останов со свободным выбегом.	1	0	V
F1.06	Частота начала торможения постоянным током	От 0,00 Гц до F0.04 (Максимальная выходная частота)	0,01 Гц	0,00 Гц	V
F1.07	Задержка до начала торможения	0,0 – 50,0 с	0,1 с	0,0 с	V

6.1.2 Группа F1. Управление пуском и остановом (продолжение)

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F1.08	Уровень постоянного тока торможения	0,0 – 150,0 %	0,1 %	0,0 %	V
F1.09	Время торможения постоянным током	0,0 – 50,0 с	0,1 %	0,0 с	V
F1.10	Время задержки между переключениями «вперед/назад»	0,0 – 3600,0 с	0,1 с	0,0 с	V
F1.11	Блокировка клемм внешнего управления при поданном питании.	0: Не реагировать на команды при поданном питании. 1: Реагировать на команды при поданном питании.	1	0	V
F1.12	Выбор номера порта для обращения через RS-485	0x000 – 0x7FF	1	0x000	V

6.1.3 Группа F2. Параметры двигателя

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F2.00	Тип преобразователя	0: Общепромышленная нагрузка (G-Type). 1: Вентиляторная нагрузка (P-Type).	1	В зависимости от модели	X
F2.01	Номинальная мощность двигателя	0,4 – 700 кВт	0,1 кВт	В зависимости от модели	X
F2.02	Номинальная частота двигателя	0,01 – 600 Гц	0,01 Гц	50,00 Гц	X
F2.03	Номинальное число оборотов двигателя	0 – 36000 об/мин	1 об/мин	В зависимости от модели	X
F2.04	Номинальное напряжение двигателя	0 – 460 В	1 В	В зависимости от модели	X
F2.05	Номинальный ток двигателя	0,1 – 2000 А	0,1 А	В зависимости от модели	X
F2.06	Сопротивление статора двигателя	0,001 – 65,535 Ом	0,001 Ом	В зависимости от модели	V
F2.07	Сопротивление ротора двигателя	0,001 – 65,535 Ом	0,001 Ом	В зависимости от модели	V
F2.08	Индуктивность статора	0,1 – 6553,5 мГн	0,1 мГн	В зависимости от модели	V
F2.09	Индуктивность ротора	0,1 – 6553,5 мГн	0,1 мГн	В зависимости от модели	V
F2.10	Ток холостого хода двигателя	0,01 – 655,35 А	0,01 А	В зависимости от модели	V

6.1.4 Группа F3. Векторное управление

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F3.00	Пропорциональная компонента 1 контура скорости	0 - 10000	1	15	V
F3.01	Интегральная компонента 1 контура скорости	0,01 – 100,00 с	0,01 с	2,00 с	V
F3.02	Нижняя частота переключения	От 0,00 Гц до F3.05	0,01 Гц	5,00 Гц	V
F3.03	Пропорциональная компонента 2 контура скорости	0 - 10000	1	10	V
F3.04	Интегральная компонента 2 контура скорости	0,01 – 100,00 с	0,01 с	3,00 с	V
F3.05	Верхняя частота переключения	От F3.02 до F0.04 (Максимальная выходная частота).	0,01 Гц	10,00 Гц	V
F3.06	Компенсация частоты скольжения	50 – 200 %	1 %	100 %	V
F3.07	Компенсация крутящего момента	0,0 – 200 % (номинальный ток преобразователя)	0,1 %	150,0 %	V
F3.08	Фильтр коэффициента скорости	0,000 – 1,000	0,001	0,125	V
F3.09	Без тока нагрузки и коэффициента компенсации	0,000 – 9,999	0,001	0,800	V

6.1.5 Группа F4. Скалярное управление U/f

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F4.00	Выбор кривой нарастания U/F	0: Линейная кривая. 1: Квадратичная кривая.	1	0	X
F4.01	Поддержание момента на низких оборотах	0,0 % (авто) 0,1 – 30,0 %	0,1 %	0,0 %	V
F4.02	Предел повышения крутящего момента на низких оборотах	0,0 – 50,0 % (по отношению к номинальной частоте двигателя)	0,1 %	20,0 %	X
F4.03	Предел компенсации скольжения U/F	0,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
F4.04	Автоматическое энергосбережение	0: Выключен. 1: Включен.	1	0	X
F4.05 F4.12	Резерв	—	—	—	—

6.1.6 Группа F5. Входные клеммы внешнего управления

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F5.00	Функции клеммы X1	0: Функция не активна. 1: Вращение вперед. 2: Вращение назад. 3: 3-х проводная схема управления. 4: Толчковый режим вперед. 5: Толчковый режим назад.	1	1	X
F5.01	Функции клеммы X2	6: Останов со свободным выбегом. 7: Сброс ошибки.	1	2	X
F5.02	Функции клеммы X3	8: Сигнал внешней неисправности. 9: Увеличение выходной частоты. 10: Понижение выходной частоты. 11: Сброс изменений функций 9, 10.	1	7	X
F5.03	Функции клеммы X4	12: Выбор предустановленной скорости входа X1. 13: Выбор предустановленной скорости входа X2.	1	0	X
F5.04	Функции клеммы X5	14: Выбор предустановленной скорости входа X3. 15: Выбор предустановленной скорости входа X4.	1	0	X
F5.05	Функции клеммы X6	16: Выбор времени ускорения/замедления. 17: Временное отключение ПИД-регулятора.	1	0	X
F5.06	Функции клеммы X7	18: Запрет изменения частоты. 19: Сброс измененной частоты, возврат к основной частоте.	1	0	X
F5.07	Функции клеммы X8	20: Блокировка управления. 21: Выключение функции поддержания крутящего момента. 22: Сброс частоты на основную. 23: Торможение постоянным током при остановке. 24: Вход внешнего импульсного сигнала. 25: Резерв.	1	0	X

6.1.6 Группа F5. Входные клеммы внешнего управления (продолжение)

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F5.08	Чувствительность клемм внешнего управления	1 - 100	1	5	V
F5.09	Схема управления	0: 2-х проводная схема управления (Режим 1). 1: 2-х проводная схема управления (режим 2). 2: 3-х проводная схема управления (Режим 1). 3: 3-х проводная схема управления (режим 2).	1	0	X
F5.10	Скорость изменения выходной частоты	0,01 – 50,00 Гц/с	0,01 Гц/с	0,50 Гц/с	V
F5.11	Нижний предел сигнала AVI	0,00 – 10,00 В	0,01 В	0,00 В	V

6.1.6 Группа F5. Входные клеммы внешнего управления (продолжение)

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F5.12	Нижний предел уставки AVI	-100, 0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
F5.13	Верхний предел сигнала AVI	0,00 – 10,00 В	0,01 В	10,00 В	V
F5.14	Верхний предел уставки AVI	-100, 0 – 100,0 %	0,1 %	100,0 %	V
F5.15	Время реакции прибора на сигнал AVI	0,00 – 10,00 с	0,01 с	0,10 с	V
F5.16	Нижний предел сигнала ACI	0,00 – 20,00 мА	0,01 мА	0,00 мА	V
F5.17	Нижний предел уставки ACI	-100,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
F5.18	Верхний предел сигнала ACI	0,00 – 20,00 мА	0,01 мА	20,00 мА	V
F5.19	Верхний предел уставки ACI	-100,0 – 100,0 %	0,1 %	100,0 %	V

6.1.6 Группа F5. Входные клеммы внешнего управления (продолжение).

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F5.20	Время реакции прибора на сигнал АСІ	0,00 – 10,00 с	0,01 с	0,10 с	V
F5.21	Верхний предел входного импульсного сигнала	0,0 – 20,0 кГц	0,1 кГц	20,0 кГц	V
F5.22	Нижний предел входного импульсного сигнала	0,0 – 20,0 кГц	0,1 кГц	0,0 кГц	V
F5.23	Нижний предел уставки импульсного сигнала	-100,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
F5.24	Верхний предел входного импульсного сигнала	0,0 – 20,0 кГц	0,1 кГц	20,0 кГц	V
F5.25	Верхний предел уставки импульсного сигнала	-100,0 – 100,0 %	0,1 %	100 %	V
F5.26	Ширина петли гистерезиса	0,00 – 10,00 В	0,01 В	0,15 В	V
F5.27 F5.30	Резерв	—	—	—	—

6.1.7 Группа F6. Выходные клеммы.

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F6.00	Функции выхода Y1	0: Функция не активна. 1: Вращение вперед. 2: Вращение назад. 3: Сигнал аварии. 4: Разгон. 5: Достижение заданной частоты. 6: Отсутствие вращения. 7: Достижение верхнего предела частоты. 8: Достижение нижнего предела частоты. 9-10: Резерв.	1	1	V
F6.01	Функции выхода Y2			2	V
F6.02	Функции реле			3	V
F6.03	Функции выхода AFM	0: Рабочая частота. 1: Настройка частоты. 2: Скорость двигателя. 3: Выходной ток. 4: Выходное напряжение. 5: Выходная мощность. 6: Крутящий момент. 7: Величина входного сигнала AVI. 8: Величина входного сигнала ACI. 9-14: Резерв.	1	0	V
F6.04	Нижний предел выхода AFM	0,0 – 100,0 %	0,1	0,0 %	V

6.1.7 Группа F6. Выходные клеммы (продолжение).

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F6.05	Нижний уровень выхода AFM, соответствующий минимальной выходной частоте	0,00 – 10,00 В	0,01 В	0,00 В	V
F6.06	Верхний предел выхода AFM	0,0 – 100,0 %	0,1 %	100 %	V
F6.07	Верхний уровень выхода AFM, соответствующий максимальной выходной частоте	0,00 – 10,00 В	0,01 В	10,00 В	V
F6.08	Функции выхода DFM	0: Рабочая частота. 1: Настройка частоты. 2: Скорость двигателя. 3: Выходной ток. 4: Выходное напряжение. 5: Выходная мощность. 6: Крутящий момент. 7: Величина входного сигнала AVI. 8: Величина входного сигнала ACI. 9-14: Резерв.	0	0	V
F6.09	Нижний предел выхода DFM	0,0 – 100,0 %	0,1%	0,0 %	V
F6.10	Нижний уровень выхода AFM, соответствующий минимальной выходной частоте	0,0 – 10,0 кГц	0,1 кГц	0,0 кГц	V
F6.11	Верхний предел выхода DFM	0,0 – 100,0 %	0,1%	100,0 %	V
F6.12	Верхний уровень выхода DFM, соответствующий максимальной выходной частоте	0,0 – 10,0 кГц	0,1 кГц	10,0 кГц	V
F6.13	Задержка времени включения реле	0,0 – 3600,0 с	0,1 с	0,0 с	V
F6.14	Задержка времени выключения реле	0,0 – 3600,0 с	0,1 с	0,0 с	V
F6.15	Резерв	—	—	—	—

6.1.8 Группа F7. Пользовательские настройки.

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F7.00	Пароль пользователя	0 – 65535	1	0	V
F7.01	Резерв	–	–	–	–
F7.02	Параметры копирования информации	0: Функция не активна. 1: Загрузить все параметры из преобразователя в клавиатуру. 2: Загрузить все параметры из клавиатуры в преобразователь (только группа F2). 3: Резерв. 4: Загрузить все параметры из клавиатуры в преобразователь (Все).	1	0	X
F7.03	Выбор функции кнопки: Вперед/Назад	0: Толчковая подача. 1: Переключение Вперед/Назад 3: Не активна.	1	0	X
F7.04	Активность функции кнопки: Стоп/Сброс	0: Активна – при режиме управления с пульта. 1: Активна – при режиме управления с пульта или внешнем управлении. 2: Активна – при режиме управления с пульта или внешнем управлении через интерфейс RS-485. 3: Активна в любых случаях.	1	0	V
F7.05	Резерв	–	–	–	–

6.1.8 Группа F7. Пользовательские настройки (продолжение).

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F7.06	Режим отображения параметра на дисплее в режиме вращения	Диапазон: 0 – 0xFFFF 0: Рабочая частота. 1: Настройка частоты. 2: Напряжение шины постоянного тока. 3: Выходное напряжение. 4: Выходной ток. 5: Скорость вращения. 6: Выходная мощность. 7: Крутящий момент. 8: Установка ПИД-регулятора. 9: Величина обратной связи ПИД-регулятора. 10: Состояние входных клемм. 11: Состояние выходных клемм. 12: Значение входа AVI. 13: Значение входа ACI. 14: Текущий этап многоступенчатой скорости. 15: Текущее значение крутящего момента.	1	0x00FF	V
F7.07	Режим отображения параметра на дисплее в режиме останова	Диапазон: 1 – 0x3FF 0: Настройка частоты. 1: Напряжение шины постоянного тока. 2: Состояние входных клемм. 3: Состояние выходных клемм. 4: Установка ПИД-регулятора. 5: Величина обратной связи ПИД-регулятора. 6: Значение входа AVI. 7: Значение входа ACI. 8: Текущий этап многоступенчатой скорости. 9: Текущее значение крутящего момента. 10-15: Резерв.	1	0x00F	V
F7.08	Температура выпрямительного модуля	0 – 100,0 °C	0,0 °C	—	—

6.1.8 Группа F7. Пользовательские настройки (продолжение).

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F7.09	Температура IGBT-модуля	0 – 100,0 °C	0,0 °C	–	–
F7.10	Версия ПО	0.00 – 99.9		–	–
F7.11	Время наработки	0 – 65535ч	1ч	–	–
F7.12	Резерв	–	–	–	–
F7.13	Резерв	–	–	–	–
F7.14	Диагностический код неисправности 1	0: Нет неисправности. 1: Перегрузка по току при ускорении ocA . 2: Перегрузка по току при замедлении ocD . 3: Перегрузка по току при постоянной скорости ocN . 4: Перегрузка по напряжению при ускорении ovA .	–	–	–
F7.15	Диагностический код неисправности 2	5: Перегрузка по напряжению при замедлении ovD . 6: Перегрузка по напряжению при постоянной скорости ovN .	–	–	–
F7.16	Диагностический код неисправности 3	7: Перенапряжение при остановке ovS . 8: Пониженное напряжение на шине постоянного тока Lv . 9: Выключение фазы на стороне входа LP . 10: Короткое замыкание на выходе SC . 11: Перегрев преобразователя OH1 . 12: Перегрузка двигателя OL1 . 13: Перегрузка преобразователя OL2 . 14: Ошибка центрального процессора CEF . 15: Ошибка соединения по RS-485 CCE-1 . 16: Резерв. 17: Ошибка датчика тока ITE . 18: Ошибка соединения клавиатуры CE-4 . 19: Ошибка режима самообучения TE . 20: Ошибка памяти EER . 21: Ошибка обратной связи ПИД-регулятора PIDE . 22-24: Резерв. 25: DCE . 26-27: Резерв. 28: Отказ фазы на выходе SPO . 29: Резерв.	–	–	–

6.1.8 Группа F7. Пользовательские настройки (продолжение).

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F7.17	Величина выходной частоты, на которой произошла ошибка	0,00 – 600,00 Гц	0,01 Гц	–	–
F7.18	Величина выходного тока, на которой произошла ошибка	0,1 – 3000,0 А	0,1 А	–	–
F7.19	Величина напряжения звена постоянного тока, на которой произошла ошибка	0 – 1000 В	1 В	–	–
F7.20	Адрес входной клеммы из-за которой произошла ошибка	0 – 0xFFFF	1	0	–
F7.21	Адрес выходной клеммы из-за которой произошла ошибка	0 – 0xFFFF	1	0	–

6.1.9 Группа F8. Расширенные функции.

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F8.00	Время разгона 2	0,1 – 3600,0 с	0,1 с	В зависимости от модели	V
F8.01	Время торможения 2	0,1 – 3600,0 с	0,1 с	В зависимости от модели	V
F8.02	Рабочая частота толчкового режима	0,00 – F0.04 (Максимальная частота)	0,00 1 Гц	5,00 Гц	V
F8.03	Время разгона толчкового режима	0,1 – 3600,0 с	0,1 с	В зависимости от модели	V
F8.04	Время торможения толчкового режима	0,1 – 3600,0 с	0,1 с	В зависимости от модели	V
F8.05	Пропуск частоты 1	0,00 – F0.04 (Максимальная частота)	0,1 Гц	0,00 Гц	V
F8.06	Пропуск частоты 2	0,00 – F0.04 (Максимальная частота)	0,1 Гц	0,00 Гц	V
F8.07	Изменение амплитуды	0,0 – 100,0 % (По отношению к нарастанию частоты настройки)	0,1 %	0,0 %	V
F8.08	Коррекция частоты	0,0 – 50,0 % (По отношению к нарастанию амплитуды)	0,1 %	0,0 %	V

6.1.9 Группа F8. Расширенные функции (продолжение).

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F8.09	Время нарастания	0,1 – 3600,0 с	0,1 с	5,0 с	V
F8.10	Время убывания	0,1 – 3600,0 с	0,1 с	5,0 с	V
F8.11	Время автоматического перезапуска	0 – 3 с	0,1 с	0	V
F8.12	Интервал сбросов неисправностей	0,1 – 100,0 с	0,1 с	1,0 с	V
F8.13	Достижение заданной частоты FDT	0,00 – F0.04 (Максимальная частота).	0,01 Гц	50,00 Гц	V
F8.14	Величина задержки сигнала FDT	0,0 – 100,0 % (Уровня выхода FDT).	0,1 %	5,0 %	V
F8.15	Величина диапазона проверки сигнала FDT	0,0 – 100, 0 % (Максимальная частота).	0,1 %	0,0 %	V
F8.16	Величина напряжения торможения	380 В 115,0 – 140,0 % (От стандартного напряжения шины постоянного тока).	0,1 %	120,0 %	V
		220 В 115,0 – 140,0 % (От стандартного напряжения шины постоянного тока).	0,1 %	120,0 %	V

6.1.9 Группа F8. Расширенные функции (продолжение).

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F8.17	Коэффициент скорости вращения	0,1 – 999,9 % Фактическая механическая скорость = 120% выходной частоты/количество полюсов двигателя.	0,1 %	100,0 %	V
F8.18 F8.19 F8.20	Резерв	—	—	—	—

6.1.10 Группа F9. Настройки ПИД-регулятора.

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F9.00	Выбор источника сигнала ПИД-регулятора	0: Клавиатура (F9.01). 1: Аналоговый вход AVI. 2: Аналоговый вход ACI. 3: Порт RS-485. 4: Многофункциональные входы.	1	0	V
F9.01	Имитация сигнала обратной связи с клавиатуры	0,0 – 100, 0 В	0,1 В	0,0 В	V
F9.02	Выбор источника обратной связи ПИД-регулятора	0: Аналоговый канал обратной связи AVI. 1: Аналоговый канал обратной связи ACI. 2: Сумма AVI + ACI. 3: Порт RS-485.	1	0	V

6.1.10 Группа F9. Настройки ПИД-регулятора (продолжение).

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F9.03	Выходная характеристика ПИД-регулятора	0: Выход ПИД-регулятора положительный. 1: Выход ПИД-регулятора отрицательный.	1	0	V
F9.04	Пропорциональная компонента K (Kp)	0,00 – 100,00	0,01	1,00	V
F9.05	Интегральная компонента T (Ti)	0,01 – 100,00 с	0,01 с	0,10 с	V
F9.06	Дифференциальная компонента T (Td)	0,00 – 100,00 с	0,01 с	0,00 с	V
F9.07	Цикл сэмплирования	0,01 – 100,00 с	0,01 с	0,10 с	V
F9.08	Предел смещения ПИД-регулирования	0,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
F9.09	Потеря значения обратной связи	0,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
F9.10	Время потери сигнала обратной связи	0,0 – 3600,0 с	0,1 с	1,0 с	V
F9.11	Усиление обратной связи	0 – 200 %	0,1 %	100 %	V
F9.12	Порог выхода из спящего режима	0,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
F9.13	Время до начала пробуждения	0,00 – 360,00 с	0,1 с	1,00 с	V

6.1.10 Группа F9. Настройки ПИД-регулятора (продолжение).

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
F9.14	Порог входа в спящий режим	0,0 – 100,0 %	0,1 %	100,0 %	V
F9.15	Время до начала режима сна	0,00 – 360,00 с	0,1 %	0,0 %	V
F9.16 F9.20	Резерв	—	—	—	—

6.1.11 Группа FA. Настройки управления многоступенчатой скоростью.

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
FA.00	Многоступенчатая скорость 1	- 100,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
FA.01	Многоступенчатая скорость 2	- 100,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
FA.02	Многоступенчатая скорость 3	- 100,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
FA.03	Многоступенчатая скорость 4	- 100,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
FA.04	Многоступенчатая скорость 5	- 100,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
FA.05	Многоступенчатая скорость 6	- 100,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V

6.1.11 Группа FA. Настройки управления многоступенчатой скоростью (продолжение).

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
FA.06	Многоступенчатая скорость 7	- 100,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
FA.07	Многоступенчатая скорость 8	- 100,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
FA.08	Многоступенчатая скорость 9	- 100,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
FA.09	Многоступенчатая скорость 10	- 100,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
FA.10	Многоступенчатая скорость 11	- 100,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
FA.11	Многоступенчатая скорость 12	- 100,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
FA.12	Многоступенчатая скорость 13	- 100,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
FA.13	Многоступенчатая скорость 14	- 100,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
FA.14	Многоступенчатая скорость 15	- 100,0 – 100,0 %	0,1 %	0,0 %	V
FA.15 FA.20	Резерв	—	—	—	—

6.1.12 Группа FB. Функции защиты.

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
FB.00	Защита двигателя от перегрузки	0: Отключена. 1: Для двигателя в режиме компенсации скольжения на низких оборотах. 2: Стандартная защита.	1	2	X
FB.01	Защита двигателя от перегрузки по току	20,0 – 120,0 % (От номинального тока двигателя).	0,1 %	100,0 %	V
FB.02	Точка мгновенного падения частоты при останове	70,0 – 110,0 % (От стандартного напряжения на шине).	0,1 %	80,0%	V
FB.03	Точка мгновенного падения мощности при останове	0,00 – F0.04 (Максимальная частота)	0,01 Гц	0,00 Гц	V
FB.04	Стабилизация выходного напряжения	0: Выключено. 1: Включено.	1	1	V
FB.05	Стабилизация выходного напряжения	110 – 150 % (380 В)	1 %	120 %	V
		110 – 150 % (380 В)	1 %	120 %	V

6.1.12 Группа FB. Функции защиты (продолжение).

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
FB.06	Авто ограничение выходного тока	100 – 200 %		G-Серия 160%	V
				P-Серия 130 %	
FB.07	Скорость снижения выходной частоты при превышении уровня тока	0,00 – 100,00 Гц/с	0,01 Гц/с	10,00 Гц/с	V
FB.08	Способ защиты от потери входной фазы	0: Функция не активна. 1: Защита при помощи действия программного обеспечения. 2: Защита при помощи встроенных цепей защиты.	1	В зависимости от модели	V
FB.09 FB.10	Резерв	—	—	—	—

6.1.13 Группа FC. Параметры связи.

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
FC.00	Локальный Адрес	1 – 247, 0 - Мастер	1	1	V
FC.01	Скорость обмена данными	0: 1200 бит/с 1: 2400 бит/с 2: 4800 бит/с 3: 9600 бит/с 4: 19200 бит/с 5: 38400 бит/с	1	4	V

6.1.13 Группа FC. Параметры связи (продолжение).

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
FC.02	Формат данных	0: Без контроля четности(N,8,1)для RTU 1: Положительная чет-ть(E,8,1)для RTU 2: Отрицательная чет-ть(O,8,1)для RTU 3: Без контроля четности(N,8,2)для RTU 4: Положительная чет-ть(E,8,2)для RTU 5: Отрицательная чет-ть(O,8,2) для RTU 6: Без контроля четности(N,7,1)для ASCII 7: Положительная чет-ть(E,7,1)для ASCII 8: Отрицательная чет-ть (O,7,1)для ASCII 9: Без контроля четности(N,7,2)для ASCII 10: Положительная чет-ть(E,7,2)для ASCII 11: Отрицательная чет-ть (O,7,2) для ASCII 12: Без контроля четности(N,8,1)для ASCII 13: Положительная чет-ть(E,8,1)для ASCII 14: Отрицательная чет-ть(O,8,1)для ASCII 15: Без контроля четности(N,8,2)для ASCII 16: Положительная чет-ть(E,8,2)для ASCII 17: Отрицательная чет-ть(O,8,2)для ASCII	1	1	V
FC.03	Время задержки ответа	0 – 200 мс	1 мс	5 мс	V

6.1.13 Группа FC. Параметры связи (продолжение).

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
FC.04	Время тайм-аута	0,0 (неактивен.), 0,1 – 200,0 мс	0,1 мс	0,0 мс	V
FC.05	Действия при ошибке связи	0: Выдать сигнал неисправности и отключить двигатель со свободным выбегом. 1: Не выдавать сигнал неисправности и продолжать работу. 2: Не выдавать сигнал тревоги, просто остановить двигатель (параметр действует только для режима управления через RS-485). 3: Не выдавать сигнал тревоги, просто остановить двигатель (параметр действует для всех режимов управления).	1	1	V
FC.06	Тип отклика преобразователя	0: Отвечать. 1: Не отвечать.	1	0	V
FC.07	Параметры связи	0: Групповой режим. 1: Последовательный режим.	1	0	V
FC.08	Резерв	—	—	—	—

6.1.14 Группа FD. Дополнительные параметры.

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
FD.00	Нижняя частота запрещенного диапазона выходной частоты	0 – 500 Гц	1	5 Гц	V
FD.01	Верхняя частота запрещенного диапазона выходной частоты	0 – 500 Гц	1	5 Гц	V
FD.02	Амплитуда выходного напряжения в диапазоне запрещенных колебаний	0 – 1000 В	1	10 В	V
FD.03	Порог запрещенных колебаний	0,00 – F0.04 (Максимальная частота)	0,01 Гц	12,50 Гц	V
FD.04	Сдерживание колебаний	0: Функция выключена. 1: Функция включена.	1	1	V
FD.05	Режим ШИМ	0: Режим 1. 1: Режим 2. 2: Режим 3.	1	0	X

6.1.14 Группа FD. Дополнительные параметры (продолжение).

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
FD.06	Режим установки крутящего момента	0: Настройка с клавиатуры (Смотри FD.07). 1: Настройка через вход AVI (100% по отношению к двух кратному номинальному току инвертора). 2: Настройка через вход ACI (100% по отношению к двух кратному номинальному току инвертора).3: Режим 1. 4: Настройка через входы AVI + ACI (100% по отношению к двух кратному номинальному току инвертора). 5: Настройка многоступенчатая (100% по отношению к двух кратному номинальному току инвертора). 6: Удаленная настройка (100% по отношению к двух кратному номинальному току инвертора).	1	0	V
FD.07	Настройка момента с клавиатуры	- 200,0 – 200,0 % (От номинального тока преобразователя)	0,1 %	50,0 %	V
FD.08	Верхняя частота, выбор ограничения	0: Установка с клавиатуры верхнего предела частоты (F0.05). 1: Установка входом AVI (100 % соответствует максимальной частоте). 2: Установка входом ACI (100 % соответствует максимальной частоте). 3: Многоступенчатая установка (100 % соответствует максимальной частоте). 4: Удаленная установка (100 % соответствует максимальной частоте).	1	0	V
FD.09	Авто ограничение тока	0: Функция включена постоянно. 1: Функция не активна при постоянной скорости.	1	0	V

6.1.14 Группа FD. Дополнительные параметры (продолжение).

Код функции	Название	Диапазон настройки	Шаг настройки	Заводское значение	Возможность изменения в процессе работы
FD.10	Установка нижнего предела частоты	0: Функция активна при работе. 1: Функция активна при нулевой частоте.	1	0	X
FD.11	Величина постоянного тока торможения	0,0 – 150,0 %	0,1 %	0,0 %	V
FD.12 FD.15	Резерв	—	—	—	—
FD.10	Установка нижнего предела частоты	0: Функция активна при работе. 1: Функция активна при нулевой частоте.	1	0	X
Группа FE. Резерв.					
FE.00	Резерв	—	—	—	—

6.2 Подробное описание параметров функций

F0 – Группа параметров основных функций

F0.00 Режим работы

Диапазон значений: 0 – 2

Заводская настройка: 1

Эта функция используется для выбора режима работы преобразователя частоты.

0: Векторное управление без датчиков.

Бездатчиковое векторное управление (SVC) – это управление без обратной связи и использования PG для реализации стандартных и требовательных приложений. Преобразователь может управлять одним двигателем.

1: Скалярное управление U/F. Этот режим подходит для нетребовательных приложений с низкой точностью управления и реализуемым моментом. Преобразователь частоты может управлять несколькими двигателями.

2: Управление моментом.

Этот режим подходит для приложений с низкой точностью управления моментом. Например, намоткой провода, и т.д. когда скорость двигателя определяется величиной его нагрузки. Скорость ACC/DEC не используется во время ее изменения.



СОВЕТ

- Если задано F0.01=0, перед первым запуском выполняется автоматическое определение параметров двигателя с целью получения их правильных параметров двигателя. Убедитесь что параметры, указанные на заводской табличке двигателя, совпадают с заданными в преобразователе частоты, иначе автоматическая настройка не будет выполнена или даст неверные результаты. В случае невозможности считывания параметров двигателя с его заводской таблички, рекомендуется использовать режим скалярного управления U/f.
- Если задано F0.01=1, задайте соответствующие параметры (группа F3) для устойчивого получения высоких динамических характеристик.
- Если задано F0.00=0, преобразователь может управлять только одним двигателем, и нагрузка на двигатель и преобразователь не должна быть слишком большой. В противном случае корректное функционирование не гарантируется.

F0.01 Способ управления преобразователем

Диапазон значений: 0 – 2

Заводская настройка: 0

Эта функция задает канал для получения преобразователем команд управления: движение вперед, назад, остановка, медленное движение и т.д.

0: Управление с клавиатуры.

Выдача команд управления для начала и остановки работы преобразователя частоты с помощью клавиш **Пуск, Стоп/Сброс, Вперед/Назад** на клавиатуре.

1: Управление с внешних клемм.

Выдача команд управления для начала и остановки работы преобразователя частоты замыканием и размыканием внешних клемм **Xn – COM**.

2: Управление через последовательный интерфейс.

Получение команд управления для начала и остановки работы преобразователя частоты через последовательный порт RS-485.

F0.02 Настройка сигналов Верх/Вниз на клеммах и клавиатуре

Диапазон значений: 0 – 3

Заводская настройка: 0

Частота может изменяться кнопками **▲/▼** или энкодером на клавиатуре и клеммами Верх/Вниз. Этот способ изменения имеет наивысший приоритет и может использоваться совместно с каналом настройки. Он используется для подстройки выходной частоты при обслуживании системы управления.

0: Используется, параметры сохраняются при отключении питания преобразователя.

Команда установки частоты может использоваться, и значение частоты будет сохранено при отключении питания. Это значение будет использоваться в сочетании с текущей частотой после восстановления питания преобразователя.

1: Используется, параметры не сохраняются при отключении питания преобразователя.

Команда установки частоты может использоваться, но значение частоты не сохраняется при выключении питания.

2: Параметр Верх/Вниз не используется**3: Используется при работе.**

Значение команды установки частоты автоматически обнуляется при остановке преобразователя.



СОВЕТ

- При восстановлении заводских настроек, значение, введенное через Верх/Вниз и клавиатуру, обнуляется.

F0.03 Способ задания частоты

Диапазон значений: 0 – 8

Заводская настройка: 0

Эта функция используется для выбора канала управления частотой преобразователя.

0: С помощью клавиатуры или энкодера.

Задайте параметр F0.07 для установки начальной частоты с клавиатуры. Далее в процессе работы преобразователя частоты она может быть изменена с клавиатуры, энкодера или клемм Верх/Вниз. Измененное значение частоты может быть сохранено в F0.07 после отключения питания. Если такое сохранение нежелательно, установите соответствующее значение параметра F0.02.

1: С помощью аналогового канала AVI.

Рабочая частота может быть установлена подачей внешнего напряжения или тока на входную клемму AVI. См. параметры F5.11-F5.15.

2: С помощью аналогового канала ACI.

Рабочая частота может быть установлена подачей внешнего напряжения или тока на входную клемму ACI. См. параметры F5.16-F5.20.

3: AVI* ACI

В вычислении участвуют два аналоговых сигнала: AVI (максимальное значение соответствующей частоты)* ACI (максимальное значение соответствующего коэффициента).

4: Переменный резистор

Этот параметр используется при наличии на клавиатуре переменного резистора.

5: Управление ПИД-регулятором

При выборе этого значения преобразователь частоты работает в режиме ПИД-регулятора. Для этого режима необходимо задать группу параметров F9 (группа параметров ПИД управления). Выходная частота преобразователя зависит от текущей частоты ПИД-регулятора, величины задания, сигнала обратной связи и т.д. Подробное описание приведено в группе параметров F9 (группа параметров ПИД управления).

6: Управление через последовательный интерфейс.

Рабочая частота задается через последовательный интерфейс RS-485.

7: Управление через импульсный вход.

Рабочая частота зависит от импульсного сигнала на входной клемме X8. Подробнее см. параметры F5.21-F5.25.

8: Управление через канал AVI (главный) $\pm$ ACI (вспомогательный)

Канал AVI является основным входом задания частоты, когда аналоговое значение канала ACI больше середины диапазона, линейно изменяющееся значение вычитается из основного сигнала, если меньше середины диапазона – линейно изменяющееся значение соответственно прибавляется. Когда основной вход задания частоты равен 0, выходная частота тоже равна нулю.



СОВЕТ

Когда для способа управления частотой задано значение 7, должна использоваться клемма X8, остальные клеммы не работают.

F0.04 Максимальная выходная частота
Диапазон значений: 10,0 – 600,0 Гц

Заводская настройка: 50,0 Гц

Параметр задает максимальную рабочую частоту преобразователя. Он является базой для задания других параметров частоты, а также параметров ускорения и замедления. Обратите внимание на этот параметр.

F0.05 Верхний порог частоты
Диапазон значений: F0.06 – F0.04

Заводская настройка: 50,0 Гц

F0.06 Нижний порог частоты
Диапазон значений: 0,00 - F0.05

Заводская настройка: 0,0 Гц

Верхний порог частоты определяет максимально допустимую выходную частоту преобразователя. Значение параметра не должно превышать значение максимально допустимой рабочей частоты преобразователя.

Нижний порог частоты определяет минимально допустимую выходную частоту преобразователя. Этот параметр используется, когда уставка частоты меньше заданного значения нижнего порога частоты.

Значение параметра не должно превышать значение максимально допустимой выходной частоты преобразователя.

Максимальная рабочая частота $\geq$ верхнего порога частоты $\geq$ нижнего порога частоты.

F0.07 Установка частоты с клавиатуры		
Диапазон значений: 0,00 Гц – F0.04	Заводская настройка: 50,0 Гц	

Когда параметр управления частотой F0.03=0, параметр определяет значение уставки частоты преобразователя при включении.

F0.08 Время разгона 1	
Диапазон значений: 0,1 – 3600,0 с	Заводская настройка: зависит от модели
F0.09 Время торможения 1	
Диапазон значений: 0,1 – 3600,0 с	Заводская настройка: зависит от модели

Время разгона – это время ускорения от 0 Гц до максимальной частоты.

Время торможения – это время замедления от максимальной частоты до 0 Гц. См. рисунок 6-1.

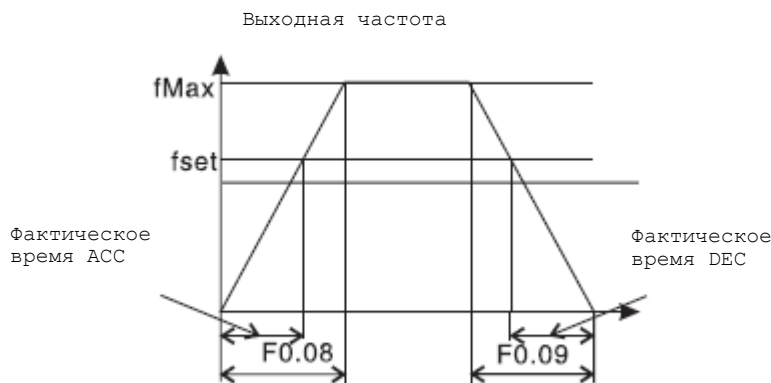


Рисунок 6-1 Время ускорения и торможения

F0.10 Выбор направления вращения

Диапазон значений: 0 – 2

Заводская настройка: 0

Изменение направления вращения двигателя.

0: Вперед (направление вращения по умолчанию)**2: назад****3: Запрет вращения назад****F0.11 Частота модуляции**

Диапазон значений: 1,0 – 15 кГц

Заводская настройка: зависит от модели

Функция служит для установки частоты модуляции выходного ШИМ сигнала преобразователя частоты. Правильность установки этого параметра очень важна. Максимальное значение частоты модуляции зависит от мощности. Зависимость электромагнитного излучения, тока утечки, тепловыделения от частоты модуляции приведена на рисунке 6-2.

Частота модуляции	Электромагнитное излучение	Ток утечки	Выделение тепла	Помехи
1,0 кГц	Большое	Малое	Малое	Малое
↑	↑	↑	↑	↑
↓	↓	↓	↓	↓
15,0 кГц	малое	большое	большое	большое

Рисунок 6-2 Частота модуляции



ОСТОРОЖНО

- Преимущества высокой частоты модуляции: идеальная форма тока, малая величина гармоник тока и шума двигателя.
- Недостатки высокой частоты модуляции: увеличение потерь коммутации, повышение температуры преобразователя частоты и ухудшение нагрузочной способности выхода. При высокой частоте модуляции нагрузку на преобразователь частоты необходимо снизить, при этом одновременно возрастает ток утечки и уровень электромагнитных помех.
- Использование слишком низкой частоты модуляции в свою очередь приводит к нестабильности вращения, уменьшению развиваемого момента и броскам тока.

F0.12 Автоматическая настройка параметров двигателя

Диапазон значений: 0 – 2

Заводская настройка: 0

0: Запрет самообучения**1: Динамическая настройка**

При проведении автоматической настройки двигатель должен находиться в статичном положении и должен быть отключен от нагрузки. Задайте параметры двигателя (F2.01 – F2.05), считав их с заводской таблички, до выполнения автоматической настройки. В противном случае будет получен неверный результат.

Задайте необходимые величины ускорения и торможения (F0.08 –F0.09) учитывающие момент инерции двигателя. Иначе во время настройки возможны отказы по перегрузке по току или перенапряжению.

Задайте значение $F0.12 = 1$ и нажмите **Ввод**, на индикаторах отобразится мигающее сообщение **TUN**. Нажмите **Пуск** для запуска автоматической настройки, на индикаторах отобразится сообщение **TUN0**. Двигатель начнет вращаться, сообщение сменится на **TUN1**. По окончании процедуры автоматической настройки двигателя на индикаторах отобразится сообщение **END**. После окончательного перехода в режим остановки при отображении мигающего сообщения **TUN** нажмите **РЕЖИМ** для выхода из режима автоматической настройки. Для выхода из режима автоматической настройки параметров двигателя в любое время нажмите **СТОП/СБРОС**.

2: Статическая настройка

При невозможности отключения двигателя от нагрузки рекомендуется выполнить статическую настройку параметров. Задайте параметры двигателя (F2.01 –F2.05), считав их с заводской таблички, до выполнения автоматической настройки. При проведении автоматической настройки будут определены сопротивления статора и ротора и индуктивность рассеивания двигателя, но значения взаимной индуктивности и ток холостого хода двигателя определены не будут. Пользователь должен задать эти значения сам, опираясь на собственный опыт.



ОСТОРОЖНО

Эти параметры используются при векторном управлении $F0.00=0$ и выборе режима управления с клавиатуры $F0.01=0$.

F0.13 Сброс на заводские настройки
Диапазон значений: 0 – 2

Заводская настройка: 0

0: Не выполнять

1: Восстановить значения по умолчанию

Восстанавливаются заводские настройки параметров групп F0 – Fd, за исключением группы F2.

2: Сброс информации об ошибках.

Преобразователь частоты стирает всю информацию об ошибках.

F0.14 Автоматическая регулировка напряжения (AVR)

Диапазон значений: 0 – 2

Заводская настройка: 0

0: Отключена

1: Включена всегда

2: Отключена при торможении

Функция AVR (автоматическая регулировка напряжения) изменяет сигнал ШИМ для стабилизации выходного сигнала преобразователя частоты при изменении входного напряжения.

Эта функция отключается, когда выходное управляющее напряжение выше, чем входное напряжение питания. При отключении функции AVR время торможения будет короче при большей величине тока. При включении работы функции AVR стабильная работа двигателя обеспечивается всегда, но при небольшой величине тока время торможения будет больше.

F1 – Группа параметров управления пуском и остановом**F1.00 Режим запуска преобразователя**

Диапазон значений: 0 – 2

Заводская настройка: 0

0: Запуск с начальной частотой.

Пуск двигателя с начальной частотой заданной в F1.01.

1: Запуск с предварительным торможением двигателя

Предварительное торможение двигателя постоянным током (см. параметры F1.03 и F1.04), дальнейший пуск двигателя с начальной частотой. Используется для двигателей с малоинерционной нагрузкой и для предотвращения вращения в обратную сторону при пуске.

2: Запуск с подхватом на выбеге.

Преобразователь частоты определяет скорость и направление вращения двигателя. Затем выполняет пуск на этой скорости и переходит на заданную частоту за время ускорения или торможения.

F1.01 Стартовая частота	
Диапазон значений: 0,00 – 50,00 Гц	Заводская настройка: 1,50 Гц
F1.02 Время удержания стартовой частоты	
Диапазон значений: 0,0 – 50,0 с	Заводская настройка: 0,0 с

Преобразователь выполняет пуск на стартовой частоте как показано на рисунке 6-3. Для обеспечения достаточного пускового момента необходимо выбрать нужную частоту.

Время удержания стартовой частоты определяет время, в течение которого преобразователь удерживает стартовую частоту.

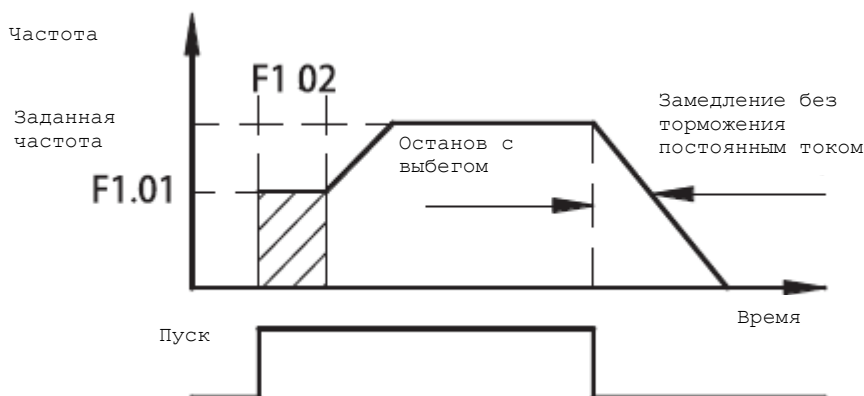


Рисунок 6-3 График выходной частоты при пуске и останове

F1.03 Ток торможения постоянным током перед пуском	
Диапазон значений: 0,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%
F1.04 Время торможения постоянным током перед пуском	
Диапазон значений: 0,0 – 20,0 с	Заводская настройка: 0,0 с

Ток торможения постоянным током перед пуском: преобразователь частоты тормозит заданной величиной постоянного тока, величина тока задается в процентах.

Время торможения постоянным током перед пуском: время, на которое включается постоянный ток торможения во время пуска преобразователя частоты. При значении времени 0,0 с эта функция не выполняется.



СОВЕТ

- Время и величина тока при торможении постоянным током должны соответствовать величине нагрузки двигателя. Величина тока не может быть слишком большой, из-за возможного отключения преобразователя по превышению тока. Если нагрузка двигателя имеет большой момент инерции, режим пуска с предварительным торможением не подходит, но значение параметра F1.00=1 допустимо.

F1.05 Режим торможения

Диапазон значений: 0 – 1

Заводская настройка: 0

0: Останов с торможением двигателя.

При получении команды на остановку преобразователь уменьшает выходную частоту в соответствии с установленным временем ускорения/замедления до полной остановки.

1: Останов со свободным выбегом

При получении команды на остановку преобразователь немедленно прекращает подачу выходного сигнала. Двигатель вращается по инерции до полной остановки.

F1.06 Частота начала торможения постоянным током при останове	
Диапазон значений: 0,0 – 20,00 Гц	Заводская настройка: 0 Гц
F1.07 Задержка до начала торможения постоянным током при останове	
Диапазон значений: 0,0 – 50,0 с	Заводская настройка: 0,0 с
F1.08 Величина постоянного тока торможения при останове	
Диапазон значений: 0,0 – 150,0%	Заводская настройка: 0,0%
F1.09 Время торможения постоянным током при останове	
Диапазон значений: 0,0 – 50,0 с	Заводская настройка: 0,0 с

F1.06 Частота, при которой включается торможение постоянным током, когда преобразователь частоты замедляется перед остановкой.

F1.07 Время между снятием выходного сигнала преобразователем и последующим торможением постоянным током.

F1.08 Величина тока торможения в процентах от номинального тока преобразователя. Чем больше ток, тем больше тормозной момент.

F1.08 Время выполнения торможения постоянным током.



СОВЕТ

- При установке большой величины тока при торможении постоянным током возможно отключение преобразователя по превышению тока. Настраивайте ток торможения от малых значений к большим.
- Торможение постоянным током не выполняется при задании времени торможения 0,0 с.

F1.10 Время задержки при переключении направления вращения

Диапазон значений: 0,0 – 3600,0 с

Заводская настройка: 0,0 с

Задаёт время удержания частоты 0 Гц при смене направления вращения двигателя

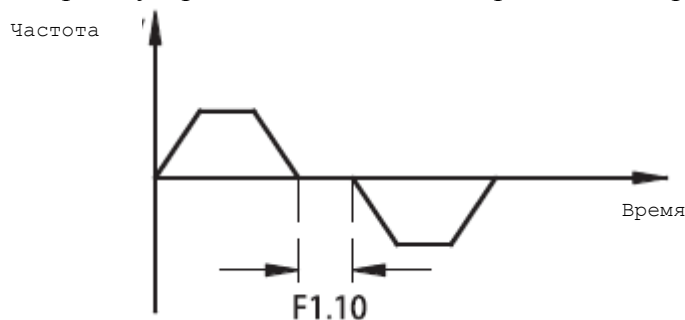


Рисунок 6-4 Время задержки при переключении направления вращения

F1.11 Блокировка клемм внешнего управления при подаче питания

Диапазон значений: 0 – 1

Заводская настройка: 0

При подаче питания, когда преобразователь частоты находится в режиме управления с внешних клемм, система автоматически определяет состояние клемм.

0: Не реагировать на команды при подаче питания.

Даже при наличии действующей команды на клеммах в процессе подачи питания, преобразователь частоты не будет ее выполнять. Система останется в безопасном режиме до получения рабочей команды с клемм и разрешения работы с клеммами, после чего преобразователь начнет работу.

1: Реагировать на команды при подаче питания.

При подаче питания и наличии действующей команды на клеммах преобразователь выполнит процедуру начальной инициализации и затем автоматически перейдет в режим работы.



ОСТОРОЖНО

- Во избежание аварийных ситуаций, при задании этого параметра необходимо соблюдать осторожность.

F1.12 Выбор логики клемм ввода/вывода

Диапазон значений: 0x000 – 0x7FF

Заводская настройка: 0x000

Этот код определяет логику, положительную или отрицательную, работы клемм.

Положительная логика 0: активный уровень при подключении клеммы X_n к соответствующей клемме нулевого потенциала и пассивный уровень при ее отключении.

Отрицательная логика 1: пассивный уровень при подключении клеммы X_n к соответствующей клемме нулевого потенциала и активный уровень при ее отключении.

Например, при необходимости положительной логики работы клемм X1-X4, отрицательной логики работы клемм X5-X8, положительной логики работы Y1, Y2, и отрицательной логики работы RY необходимо выполнить следующую настройку:

Логика работы для X1-X4 имеет вид 0000, соответствующая шестнадцатеричная цифра 0, на светодиодном индикаторе отображается цифра 0. Логика работы для X5-X8 имеет вид 1111, соответствующая шестнадцатеричная цифра F. Логика работы для RY, Y1 и Y2 имеет вид 100, соответствующая шестнадцатеричная цифра 4. Соответственно значение параметра F1.12 будет 4F0. См. рисунок 6-5.

Разряд сотен			Разряд десятков				Разряд единиц			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RY	Y2	Y1	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1

Рисунок 6-5 Схема выбора логики клемм ввода/вывода

F2 – Группа параметров двигателя

F2.00 Тип преобразователя

Диапазон значений: 0 – 1

Заводская настройка: 0

0: Общепромышленная нагрузка (G-тип).

Приложения с постоянным моментом нагрузки

1: Вентиляторная нагрузка (P-тип).

Приложения с изменяющимся моментом нагрузки (напр. вентиляторы, насосы)



ОСТОРОЖНО

- Для изменения типа преобразователя и реализации функций G/P необходимо задать эту группу параметров. Модели преобразователя частоты с питанием от 220В имеют только тип G.

F2.01 Номинальная мощность двигателя Диапазон значений: 0,4 – 700 кВт	Заводская настройка: в зависимости от модели
F2.02 Номинальная частота двигателя Диапазон значений: 0,01 – F0.04	Заводская настройка: 50,00 Гц
F2.03 Номинальное число оборотов двигателя Диапазон значений: 0 – 36000 об/мин	Заводская настройка: в зависимости от модели
F2.04 Номинальное напряжение двигателя Диапазон значений: 0 – 460 В	Заводская настройка: в зависимости от модели
F2.05 Номинальный ток двигателя Диапазон значений: 0,1 – 2000 А	Заводская настройка: в зависимости от модели

Для получения максимальных эксплуатационных характеристик установите эти параметры в соответствии с заводской табличкой двигателя и выполните процедуру автоматической настройки параметров.

Номинальная мощность преобразователя частоты должна соответствовать мощности двигателя. Если разница слишком велика, качество управления мотором значительно ухудшится.



ОСТОРОЖНО

- Изменение параметра номинальной мощности мотора F2.01 вызывает автоматическую инициализацию параметров F2.06 - F2.10.

F2.06 Сопротивление статора двигателя Диапазон значений: 0,001 – 65,535 Ом	Заводская настройка: в зависимости от модели
F2.07 Сопротивление ротора двигателя Диапазон значений: 0,001 – 65,535 Ом	Заводская настройка: в зависимости от модели
F2.08 Индуктивность рассеивания двигателя Диапазон значений: 0,01 – 655,35 мГн	Заводская настройка: в зависимости от модели
F2.09 Взаимная индуктивность двигателя Диапазон значений: 0,01 – 655,35 мГн	Заводская настройка: в зависимости от модели
F2.10 Ток холостого хода двигателя Диапазон значений: 0,01 – 655,35 А	Заводская настройка: в зависимости от модели

Приведенные выше параметры необходимы для режима векторного управления.

Значения параметров могут измениться в процессе автоматической настройки параметров двигателя.

Для исключения ухудшения характеристик управления преобразователя частоты не изменяйте значений данных параметров без необходимости

F3 – Группа параметров векторного управления

F3.00 Пропорциональная компонента 1 контура скорости Диапазон значений: 0 – 10000	Заводская настройка: 15
F3.01 Интегральная компонента 1 контура скорости Диапазон значений: 0,01 – 100,00 с	Заводская настройка: 2,00 с
F3.02 Нижняя частота переключения Диапазон значений: 0,00 – F3.05	Заводская настройка: 5,00 Гц
F3.03 Пропорциональная компонента 2 контура скорости Диапазон значений: 0 – 10000	Заводская настройка: 10
F3.04 Интегральная компонента 2 контура скорости Диапазон значений: 0,01 – 100,00 с	Заводская настройка: 3,00 с
F3.05 Верхняя частота переключения Диапазон значений: F3.02 – F0.04	Заводская настройка: 15,00 Гц

Приведенные выше параметры используются только в режиме векторного, а не U/F управления. Если рабочая частота меньше заданной параметром F3.02 (нижняя частота переключения), при настройке изменяются параметры F3.00 и F3.01. Если рабочая частота выше заданной параметром F3.05 (верхняя частота переключения), изменяются параметры F3.03 и F3.04. В промежуточном интервале частот параметры регулирования аппроксимируются по линейному закону как показано на рисунке 6 - 6.

Для получения максимально быстрого отклика векторного управления на возмущение, изменяются пропорциональная и интегральная компоненты регулятора. Увеличение пропорциональной компоненты или уменьшение интегральной улучшает динамические параметры соответствующего контура. Но чрезмерное увеличение пропорциональной компоненты или уменьшение интегральной может привести систему в колебательный режим или вызвать слишком большое перерегулирование.

Слишком малая величина пропорциональной составляющей может вызвать колебания в статическом режиме и наличие постоянной ошибки скорости.

Параметры PI регулятора и инерция системы двигателя с нагрузкой тесно связаны. Для получения необходимого результата в конкретной ситуации за основу берутся значения по умолчанию PI регулятора и далее они изменяются для достижения поставленной задачи.

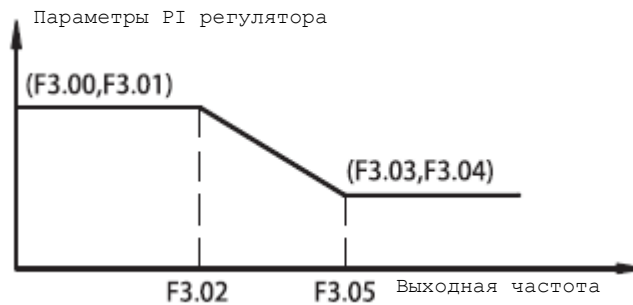


Рисунок 6-6 Схема переключения параметров PI регулятора.

F3.06 Величина компенсации скольжения поля при векторном управлении

Диапазон значений: 50 – 200 %

Заводская настройка: 150%

Этот параметр используется для регулировки частоты скольжения поля при векторном управлении и улучшения точности управления по скорости. Правильная настройка этого параметра эффективно устраняет смещение установившейся скорости.

F3.07 Верхний порог крутящего момента

Диапазон значений: 0,0 – 200,0 %

Заводская настройка: 150%

Задание значения 100% соответствует номинальному выходному току преобразователя частоты.

F3.08 Коэффициента фильтра скорости

Диапазон значений: 0,000 – 1,000

Заводская настройка: 0,125

F3.09 Коэффициента компенсации холостого тока двигателя

Диапазон значений: 0,000 – 9,999

Заводская настройка: 0,800

F4 – Группа параметров скалярного управления U/F

F4.00 Выбор кривой нарастания U/f

Диапазон значений: 0 – 1

Заводская настройка: 0

Эта группа параметров используется при работе преобразователя частоты в режиме U/F (F0.00=0).

0: Линейная кривая. Используется для нагрузки с постоянным моментом нагрузки.

1: Квадратичная кривая. Используется для работы с переменным моментом нагрузки, напр. вентиляторов, насосов, и т.д. См. рисунок 6-7



Рисунок 6-7 Кривая зависимости U/F.

F4.01 Увеличение момента

Диапазон значений: 0,0 – 30,0%

Заводская настройка: 2%

F4.02 Предел повышения крутящего момента

Диапазон значений: 0,0 – 50,0%

Заводская настройка: 20%

Увеличение момента происходит, когда выходная частота ниже предельной частоты повышения момента (F4.0). Кривая увеличения момента приведена на рисунке 6-8. Эта функция может улучшить характеристики момента при U/F управлении на малых скоростях. Если значение параметра увеличения момента равно 0,0%, преобразователь автоматически повышает выходной момент в соответствии с величиной нагрузки.

Предел повышения крутящего момента: увеличение величины момента происходит для частот ниже значения этого параметра. На частотах выше этого значения увеличения момента не происходит.

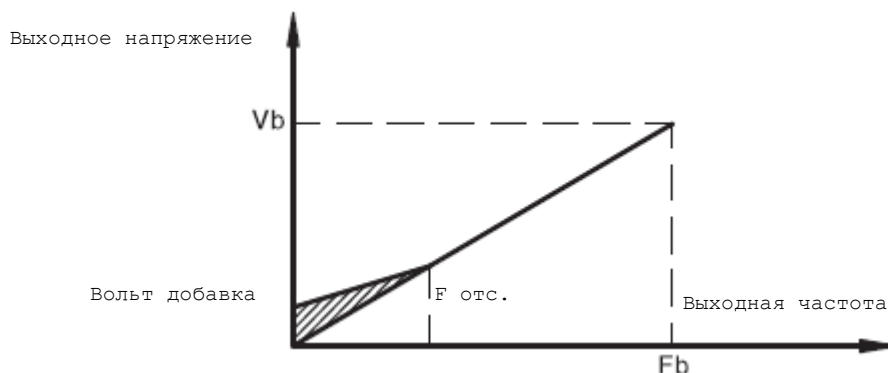


Рисунок 6-8 График ручного увеличения момента.



ОСТОРОЖНО

- Если величина усиления момента задана слишком большой, это может привести к срабатыванию защиты преобразователя по току и двигатель не сможет нормально начать работу. Целесообразно начать работу с небольшой величиной этого параметра.



ВНИМАНИЕ

- При длительной работе двигателя на низкой частоте, выделение тепла сильно увеличивается. Использование функции усиления момента еще более усиливает этот эффект. В результате может произойти возгорание двигателя. В таком случае примите меры по принудительному охлаждению двигателя или уменьшите его нагрузку.

F4.03 Предел компенсации скольжения U/f

Диапазон значений: 0,0 – 100,0%

Заводская настройка: 0,0%

Эффект скольжения поля в двигателе изменяется с увеличением момента нагрузки. В соответствии с моментом нагрузки, выходная частота преобразователя может автоматически регулироваться с помощью функции компенсации скольжения поля. Таким образом, изменение скорости вращения при изменении нагрузки будет снижено, значение компенсации скольжения зависит от параметра скольжения поля двигателя и вычисляется по формуле $F4.03 = (f_b - n \cdot p / 60) / f_b$.

Где f_b – номинальная частота двигателя (F2.02), n – номинальная скорость двигателя (F2.03) а p – количество пар полюсов двигателя.

F4.04 Автоматическое энергосбережение

Диапазон значений: 0 – 1

Заводская настройка: 0

Когда значение параметра F4.04 равно 1, при небольшой нагрузке, функция уменьшает выходное напряжение преобразователя частоты и экономит энергию.

0: Выключена.

1: Включена.



ОСТОРОЖНО

- Использование этой функции возможно для нагрузок, аналогичных вентиляторам и насосам.
- Во время ускорения и замедления эта функция не активна.

F4.05 Резерв

F5 – Группа параметров входных клемм.

F5.00 Выбор функции клеммы X1 Диапазон значений: 0 – 25	Заводская настройка: 1
F5.01 Выбор функции клеммы X2 Диапазон значений: 0 – 25	Заводская настройка: 2
F5.02 Выбор функции клеммы X3 Диапазон значений: 0 – 25	Заводская настройка: 7
F5.03 Выбор функции клеммы X4 Диапазон значений: 0 – 25	Заводская настройка: 0
F5.04 Выбор функции клеммы X5 Диапазон значений: 0 – 25	Заводская настройка: 0
F5.05 Выбор функции клеммы X6 Диапазон значений: 0 – 25	Заводская настройка: 0
F5.06 Выбор функции клеммы X7 Диапазон значений: 0 – 25	Заводская настройка: 0
F5.07 Выбор функции клеммы X8 Диапазон значений: 0 – 25	Заводская настройка: 0

Внешние входные клеммы X1 – X8 могут выполнять несколько функций. Выбор функции, выполняемой клеммой, осуществляется заданием соответствующих значений параметров F5.00 - F5.07. Допустимые значения и соответствующие функции описаны далее.

0: Функция не активна.

1: Вращение вперед.

2: Вращение назад.

При работе преобразователя частоты с управлением через внешние клеммы данные клеммы используются для запуска вращения двигателя в соответствующем направлении.

3: 3-х проводная схема управления.

См. подробное описание параметра F5.09.

4: Толчковый режим вперед.

5: Толчковый режим назад.

Увеличение и уменьшение частоты толчкового режима работы. См. описание параметров F8.02 – F8.04.

6: Останов со свободным выбегом.

Преобразователь частоты снимает выходной сигнал немедленно, двигатель вращается по инерции до полной остановки.

7: Сброс ошибки

Клемма служит для сброса ошибок при их отображении преобразователем частоты. Клемма выполняет ту же задачу, что и клавиша **СТОП** на клавиатуре.

8: Вход внешней ошибки.

При подаче сигнала внешней ошибки на эту клемму, преобразователь частоты отображает внешнюю ошибку (EF) и останавливается.

9: Увеличение (Верх) выходной частоты.**10: Понижение (Вниз) выходной частоты.****11: Сброс внесенных изменений рабочей частоты (Верх/Вниз)**

Эти три функции используются для изменения рабочей частоты преобразователя с помощью внешних клемм. Верх – команда увеличения частоты. Вниз – команда понижения частоты. Команда сброса отменяет изменения частоты, вызванные командами Верх и Вниз. После этой команды рабочая частота преобразователя определяется только каналом управления частотой.

12: Клемма 1 многоступенчатой скорости.**13: Клемма 2 многоступенчатой скорости.****14: Клемма 3 многоступенчатой скорости.****15: Клемма 4 многоступенчатой скорости.**

С помощью этих четырех клемм возможен выбор до 16 предустановленных значений скорости. Подача сигналов на эти внешние входные клеммы должна сопровождаться командой пуска. Сочетания сигналов на клеммах и соответствующие параметры для задания скорости приведены в таблице 6-1.

Таблица 6-1 Выбор предустановленной скорости

Клемма 4 много- ступенчатой скорости	Клемма 3 много- ступенчатой скорости	Клемма 2 много- ступенчатой скорости	Клемма 1 много- ступенчатой скорости	Выбор шага предустановленной скорости
Выкл.	Выкл.	Выкл.	Выкл.	0 шаг многоступенчатой скорости. Рабочая частота задается параметром F0.07
Выкл.	Выкл.	Выкл.	Вкл.	1 шаг многоступенчатой скорости. Рабочая частота задается параметром FA.00
Выкл.	Выкл.	Вкл.	Выкл.	2 шаг многоступенчатой скорости. Рабочая частота задается параметром FA.01
Выкл.	Выкл.	Вкл.	Вкл.	3 шаг многоступенчатой скорости. Рабочая частота задается параметром FA.02
Выкл.	Вкл.	Выкл.	Выкл.	4 шаг многоступенчатой скорости. Рабочая частота задается параметром FA.03
Выкл.	Вкл.	Выкл.	Вкл.	5 шаг многоступенчатой скорости. Рабочая частота задается параметром FA.04

Таблица 6-1 Выбор предустановленной скорости

Клемма 4 много- ступенчатой скорости	Клемма 3 много- ступенчатой скорости	Клемма 2 много- ступенчатой скорости	Клемма 1 много- ступенчатой скорости	Выбор шага предустановленной скорости
Выкл.	Вкл.	Вкл.	Выкл.	6 шаг многоступенчатой скорости. Рабочая частота задается параметром FA.05
Выкл.	Вкл.	Вкл.	Вкл.	7 шаг многоступенчатой скорости. Рабочая частота задается параметром FA.06
Вкл.	Выкл.	Выкл.	Выкл.	8 шаг многоступенчатой скорости. Рабочая частота задается параметром FA.07
Вкл.	Выкл.	Выкл.	Вкл.	9 шаг многоступенчатой скорости. Рабочая частота задается параметром FA.08
Вкл.	Выкл.	Вкл.	Выкл.	10 шаг многоступенчатой скорости. Рабочая частота задается параметром FA.09
Вкл.	Выкл.	Вкл.	Вкл.	11 шаг многоступенчатой скорости. Рабочая частота задается параметром FA.10

Таблица 6-1 Выбор предустановленной скорости

Клемма 4 много- ступенчатой скорости	Клемма 3 много- ступенчатой скорости	Клемма 2 много- ступенчатой скорости	Клемма 1 много- ступенчатой скорости	Выбор шага предустановленной скорости
Вкл.	Вкл.	Выкл.	Выкл.	12 шаг многоступенчатой скорости. Рабочая частота задается параметром FA.11
Вкл.	Вкл.	Выкл.	Вкл.	13 шаг многоступенчатой скорости. Рабочая частота задается параметром FA.12
Вкл.	Вкл.	Вкл.	Выкл.	14 шаг многоступенчатой скорости. Рабочая частота задается параметром FA.13
Вкл.	Вкл.	Вкл.	Вкл.	15 шаг многоступенчатой скорости. Рабочая частота задается параметром FA.14

Примечание: Вкл. соответствует замыканию клеммы на общую клемму COM, Выкл. – отключению от общей клеммы COM.

16: Выбор времени ускорения/замедления.

С помощью этой клеммы возможно переключение времен ускорения и замедления.

Таблица 6-2 Выбор времени ускорения/замедления.

Выбор времени ускорения/замедления	Время ускорения/замедления
Выкл.	Время ускорения/замедления 1
Вкл.	Время ускорения/замедления 2

17: Временное отключение ПИД-регулятора.

Выходная частота преобразователя будет неизменной, пока ПИД- регулятор отключен.

18: Временное отключение колебаний частоты.

Выходная частота преобразователя будет неизменной. При снятии активного сигнала с клеммы колебания сохраняются.

19: Сброс колебаний частоты.

Выходная частота преобразователя фиксируется на центральной частоте колебаний.

20: Блокировка управления.

Отключает реакцию преобразователя частоты на внешние сигналы (кроме команды останова) и фиксирует текущую выходную частоту.

21: Отключение управления по моменту.

Преобразователь частоты переходит от управления по моменту к управлению по скорости.

22: Сброс настроек частоты ускорения и замедления.

Когда сигнал на клемме активен, частота может быть сброшена клеммой, выполняющей функцию Верх/Вниз. Выходная частота устанавливается в соответствии с каналом управления. При снятии активного сигнала восстанавливается прежнее значение частоты, заданное настройками функции Верх/Вниз.

23: Торможение постоянным током при остановке.

Во время замедления до остановки при активном сигнале на клемме преобразователь выполняет торможение постоянным током. Параметры торможения определяются значениями F1.07 - F1.09.

24: Вход внешнего импульсного сигнала.

Получение внешнего импульсного сигнала служащего уставкой частоты (только многофункциональная клемма X8 может выполнять эту задачу).

25: Резерв

ОСТОРОЖНО

- Значение 24 может использоваться только для многофункциональной клеммы X8. Максимальная частота входного импульсного сигнала 20кГц, напряжение низкого уровня: 0В, высокого уровня: 18-26 В.

F5.08 Включение/выключение временного фильтра

Диапазон значений: 0 – 100

Заводская настройка: 5

Этот параметр определяет степень фильтрации сигналов на клеммах (X1 – X8). При высоком уровне помех для предотвращения сбоев необходимо увеличить данный параметр.

F5.09 Схема управления режимом работы через клеммы

Диапазон значений: 0 – 3

Заводская настройка: 0

Этот параметр задает четыре различных режима управления работой преобразователя частоты через внешние клеммы.

0: 2-х проводная схема управления режим 1.

1: 2-х проводная схема управления режим 2.

Настройка X1: вращение вперед, X2: вращение назад.

Как показано в таблице 6-3 и на рисунке 6-9

Таблица 6-3 2-х проводная схема управления, команды управления.

Состояние ключа		2-х проводная схема управления режим 1	2-х проводная схема управления режим 2
K2	K1	Команды управления 1	Команды управления 2
Выкл.	Выкл.	Стоп	Стоп
Вкл.	Выкл.	Вращение назад	Стоп
Выкл.	Вкл.	Вращение вперед	Вращение вперед
Вкл.	Вкл.	Стоп	Вращение назад

Примечание: Вкл. – ключ замкнут, Выкл. – ключ разомкнут.

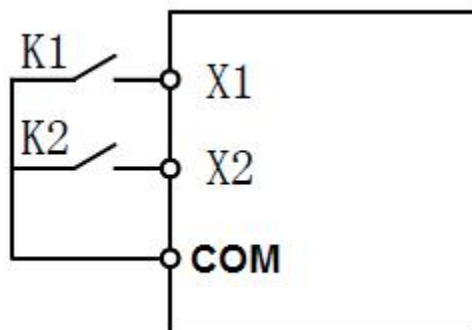


Рисунок 6-9 2-х проводная схема управления

2: 3-х проводная схема управления режим 1.

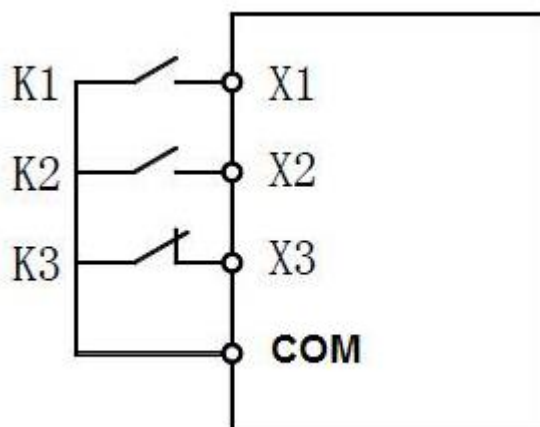


Рисунок 6-10 3-х проводная схема управления

3: 3-х проводная схема управления режим 2.

Монтаж проводов при 3-х проводной схеме управления приведен на рисунке 6-10.

Клемма X1 – вращение вперед, X2 – вращение назад, X3 – клемма управления 3-х проводного режима.

3-х проводная схема управления режим 1	3-х проводная схема управления режим 2
K1----- кнопка пуска	K1----- вращение вперед
K2 ----- переключение вращения вперед и назад	K1----- вращение назад
K3----- остановка	K3----- остановка

F5.10 Скорость изменения выходной частоты с клемм Вверх/Вниз

Диапазон значений: 0,01 – 50,00 Гц/с

Заводская настройка: 0,50 Гц/с

Определяет скорость изменения выходной частоты при увеличении и уменьшении частоты клеммами Вверх/Вниз

F5.11 Нижний предел сигнала AVI Диапазон значений: 0,00 – 10,00 В	Заводская настройка: 0,00 В
F5.12 Соответствие уставки нижнему пределу сигнала AVI Диапазон значений: -100, 0 – 100,0 %	Заводская настройка: 0,0%
F5.13 Верхний предел сигнала AVI Диапазон значений: 0,00 – 10,00 В	Заводская настройка: 10,00 В
F5.14 Соответствие уставки верхнему пределу сигнала AVI Диапазон значений: -100, 0 – 100,0 %	Заводская настройка: 100,0%
F5.15 Постоянная времени фильтра сигнала AVI Диапазон значений: 0,00 – 10,00 с	Заводская настройка: 0,10 с
F5.16 Нижний предел сигнала ACI Диапазон значений: 0,00 – 10,00 В	Заводская настройка: 0,00 В
F5.17 Соответствие уставки нижнему пределу сигнала ACI Диапазон значений: -100, 0 – 100,0 %	Заводская настройка: 0,0%
F5.18 Верхний предел сигнала ACI Диапазон значений: 0,00 – 10,00 В	Заводская настройка: 10,00 В

F5.19 Соответствие уставки верхнему пределу сигнала AVI Диапазон значений: -100, 0 – 100,0 %	Заводская настройка: 100,0%
F5.20 Постоянная времени фильтра сигнала AVI Диапазон значений: 0,00 – 10,00 с	Заводская настройка: 0,10 с
F5.21 Максимальная частота входного импульсного сигнала Диапазон значений: 0,0 – 20,0 кГц	Заводская настройка: 20,0 кГц
F5.22 Минимальный предел частоты входного импульсного сигнала Диапазон значений: 0,0 – 20,0 кГц	Заводская настройка: 0,0 кГц
F5.23 Соответствие уставки нижнему пределу частоты импульсного сигнала Диапазон значений: -100, 0 – 100,0 %	Заводская настройка: 0,0%
F5.24 Максимальный предел частоты входного импульсного сигнала Диапазон значений: 0,0 – 20,0 кГц	Заводская настройка: 20,0 кГц
F5.25 Соответствие уставки верхнему пределу частоты импульсного сигнала Диапазон значений: -100, 0 – 100,0 %	Заводская настройка: 100,0%

Приведенные выше параметры определяют соотношение между величиной входных аналоговых и импульсных сигналов и соответствующей уставкой преобразователя частоты получаемой через эти сигналы. Если аналоговое входное напряжение выходит за рамки ограниченные верхним и нижним порогом, он считается равным верхнему или нижнему пределу соответственно.

Для различных приложений 100% уставка соответствует разным величинам аналогового сигнала. Это необходимо учитывать при программировании параметров. См. рисунок 6-11.

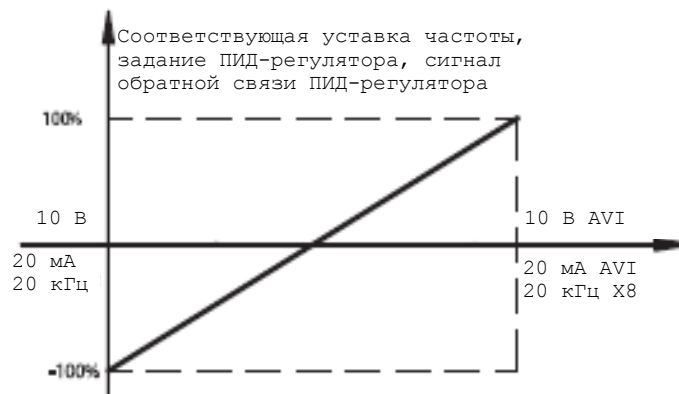


Рисунок 6-11 Аналоговые сигналы и уставка.

F5.26 Ширина петли гистерезиса в центральной точке

Диапазон значений: 0,00 – 10,00 В

Заводская настройка: 0,15 В

Когда параметр F0.03 имеет значение 8, данный параметр используется для задания зоны нечувствительности возле центральной точки характеристики управления. Преобразователь частоты не меняет выходной сигнал до выхода аналоговой величины из зоны нечувствительности.

F6 – Группа параметров выходных клемм.

F6.00 Функции выхода Y1	
Диапазон значений: 0 – 10	Заводская настройка: 1
F6.01 Функции выхода Y2	
Диапазон значений: 0 – 10	Заводская настройка: 1
F6.02 Функции релейного выхода	
Диапазон значений: 0 – 10	Заводская настройка: 1

Эта группа параметров используется для назначения выполняемой функции выходам с открытым коллектором Y1, Y2 и релейному выходу.

0: Функция не активна.

1: Вращение вперед: выход активен при вращении вперед и ненулевой частоте выходного сигнала.

2: Вращение назад: выход активен при вращении назад и ненулевой частоте выходного сигнала.

3: Сигнал аварии: выход активен при наличии ошибок в преобразователе частоты.

4: Достижение уровня частоты FDT: выход активен, когда выходная частота выше уровня FDT. См. параметры F8.13, F8.14.

5: Частота в заданном интервале: См. параметр F8.15

6: Отсутствие вращения: выход активен при нулевой частоте выходного сигнала.

7: Достижение верхнего предела частоты: выход активен при достижении частоты выходного сигнала верхнего предела частоты.

8: Достижение нижнего предела частоты: выход активен при достижении частоты выходного сигнала нижнего предела частоты.

9-10: Резерв.

F6.03 Функции выхода AFM Диапазон значений: 0 – 14	Заводская настройка: 1
F6.08 Функции выхода DFM Диапазон значений: 0 – 14	Заводская настройка: 1

Эти параметры используются для назначения выполняемой функции аналоговому AFM и цифровому DFM выходам. См. таблицу 6-4.

Значение	Функция	Диапазон
0	Выходная частота	0 – максимальная частота
1	Уставка частоты	0 – максимальная частота
2	Скорость двигателя	0 – 2 x номинальная синхронная скорость двигателя
3	Выходной ток	0 – 2 x номинальный выходной тока преобразователя
4	Выходное напряжение	0 – 2 x номинальное выходное напряжение преобразователя
5	Выходная мощность	0 – 2 x номинальная мощность

6	Выходной момент	0 – 2 х номинальный момент двигателя
7	Аналоговый вход AVI	0 – 10 В
8	Аналоговый вход АСІ	0 – 10 В /0-20 мА
9-14	Резерв	Резерв

F6.04 Нижний порог выхода AFM Диапазон значений: 0,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%
F6.05 Соответствие напряжения нижнему порогу выхода AFM Диапазон значений: 0,0 – 10,00 В	Заводская настройка: 0,00 В
F6.06 Верхний порог выхода AFM Диапазон значений: 0,0 – 100,0%	Заводская настройка: 100,0%
F6.07 Соответствие напряжения верхнему порогу выхода AFM Диапазон значений: 0,0 – 10,00 В	Заводская настройка: 10,00 В
F6.09 Нижний порог выхода DFM Диапазон значений: 0,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%
F6.10 Соответствие частоты нижнему порогу выхода DFM Диапазон значений: 0,0 – 10,0 кГц	Заводская настройка: 0,0 кГц
F6.11 Верхний порог выхода DFM Диапазон значений: 0,0 – 100,0%	Заводская настройка: 100,0%
F6.10 Соответствие частоты верхнему порогу выхода DFM Диапазон значений: 0,0 – 10,0 кГц	Заводская настройка: 10,0 кГц

Приведенные выше параметры определяют соотношение между величиной выходных аналоговых и импульсных сигналов и соответствующей уставкой преобразователя частоты. Если аналоговое выходное напряжение должно выйти за рамки, ограниченные верхним и нижним порогом, оно считается равным верхнему или нижнему порогу, соответственно. Если используется токовый выходной сигнал, 1мА соответствует 0,5 В.

Для различных приложений значение для 100% выходного сигнала отличается. Это необходимо учитывать при программировании параметров.

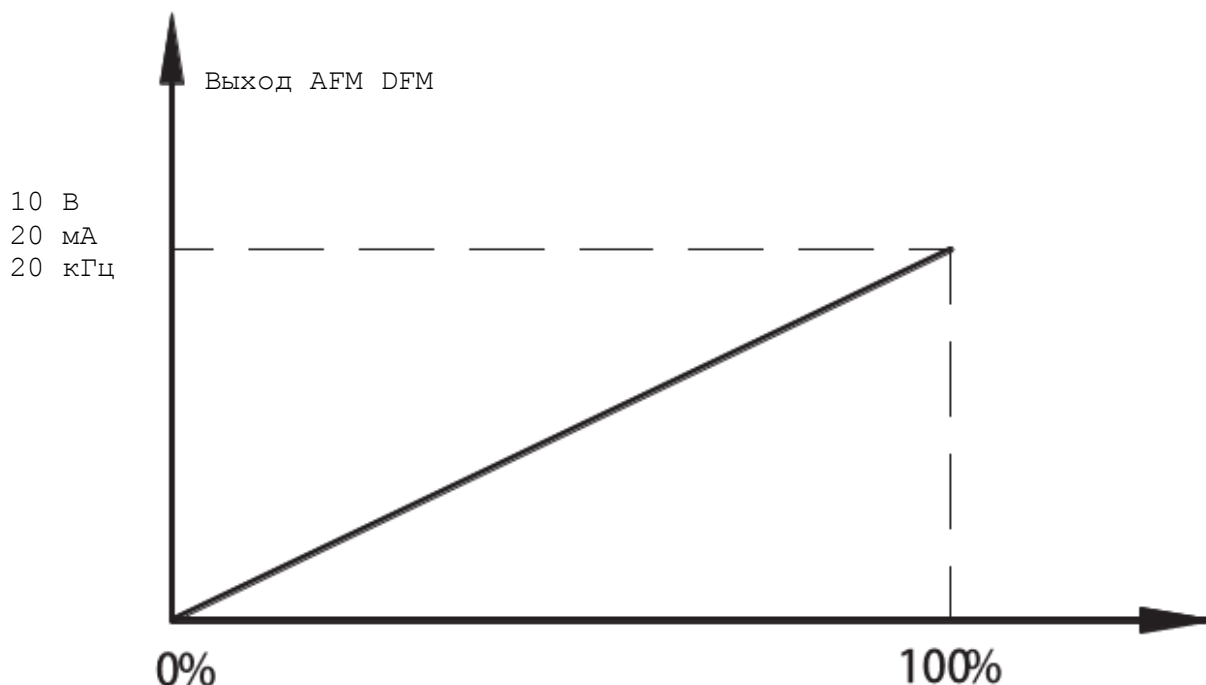


Рисунок 6-12 Соответствие сигнала на аналоговом выходе и соответствующей уставки.

F6 – Группа параметров взаимодействия с оператором

F7.00 Пароль пользователя

Диапазон значений: 0 – 65535

Заводская настройка: 0

Функция защиты паролем будет активна при задании любого отличного от 0 значения параметра.

При задании значения параметра F7.00 равным 0, ранее установленный пароль пользователя сбрасывается и функция защиты паролем отключается.

После успешного завершения установки пароля пользователь не имеет доступа к меню без ввода правильного пароля. Для просмотра и изменения параметров пользователь должен ввести правильный пароль. Обязательно запомните используемый пароль.

Введенный пароль начинает действовать через 1 минуту после завершения редактирования параметра.

После начала действия пароля для входа в режим редактирования параметров нажмите клавишу MODE. На индикаторах отобразится «0.0.0.0», пользователь должен ввести действительный пароль.

F7.01 Резерв

F7.02 Копирование параметров

Диапазон значений: 0 – 4

Заводская настройка: 0

Параметр задает способ копирования параметров.

0: Функция не активна.

1: Загрузить все параметры из преобразователя в клавиатуру. Параметры функций копируются в блок клавиатуры.

2: Загрузить все параметры из клавиатуры в преобразователь. Параметры из блока клавиатуры копируются в преобразователь частоты (кроме группы F2).

3: Резерв.

4: Загрузить все параметры из клавиатуры в преобразователь. Параметры из блока клавиатуры копируются в преобразователь частоты (все).

F7.03 Выбор функции кнопки: ВПЕРЕД/НАЗАД

Диапазон значений: 0 – 2

Заводская настройка: 0

Этот параметр определяет функцию, выполняемую клавишей **ВПЕРЕД/НАЗАД**

0: Толчковая подача.

1: Переключение вращения ВПЕРЕД/НАЗАД

2: Сброс корректировок внесенных ВЕРХ/ВНИЗ.

F7.04 Выбор функции кнопки: СТОП/СБРОС

Диапазон значений: 0 – 3

Заводская настройка: 0

Этот параметр определяет режим функции «стоп», выполняемый по клавише **СТОП/СБРОС**.

0: Активна – при режиме управления с пульта.

1: Активна – при режиме управления с пульта или внешнем управлении.

2: Активна – при режиме управления с пульта или управлении через интерфейс RS-485.

3: Активна всегда.

Функция «сброс», клавиши **СТОП/СБРОС**, активна всегда.

F7.05 Резерв
F7.06 Режим отображения параметров на дисплее в режиме вращения Диапазон значений: 0 – 0xFFFF Заводская настройка: 0x00FF

Параметр, определяющий отображение информации на индикаторе в рабочем режиме преобразователя, является 16-ти битным числом. Наличие 1 в соответствующем разряде означает отображение параметра при нажатии клавиши SHIFT, 0 – параметр будет пропущен и не отобразится. Для определения значения параметра F7.06 составьте требуемое двоичное число, используя таблицу 6-5, преобразуйте его в шестнадцатеричное число и используйте его как значение параметра.

Таблица 6-5 Параметры, отображаемые в рабочем режиме.

Бит15	Бит14	Бит13	Бит12	Бит11	Бит10	Бит9	Бит8
Задание по моменту	Текущий шаг много-ступенчатого задания	Значение канала ACI	Значение канала AVI	Состояние выходных клемм	Состояние входных клемм	Сигнал обратной связи ПИД-регулятора	Задание ПИД-регулятора
Бит7	Бит6	Бит5	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0
Выходной момент	Выходная мощность	Скорость вращения	Выходной ток	Выходное напряжение	Напряжение шины постоянного тока	Уставка частоты	Выходная частота

F7.07 Режим отображения параметров на дисплее в режиме остановки

Диапазон значений: 0 – 0x3FF

Заводская настройка: 0x00F

Параметр, определяет отображение информации на индикаторе в режиме остановки. Формирование значения выполняется аналогично параметру F7.06.

Таблица 6-5 Параметры, отображаемые в режиме остановки.

Бит15- Бит10	Бит9	Бит8	Бит7	Бит6	Бит5	Бит4
Резерв	Задание по моменту	Текущий шаг много-ступенчатого задания	Значение канала АСI	Значение канала АVI	Сигнал обратной связи ПИД-регулятора	Задание ПИД-регулятора
	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0		
	Состояние выходных клемм	Состояние входных клемм	Напряжение шины постоянного тока	Уставка частоты		

F7.08 Температура выпрямительного модуля Диапазон значений: 0 – 100,0%	Заводская настройка: ----
F7.09 Температура модуля IGBT Диапазон значений: 0 – 100,0%	Заводская настройка: ----
F7.10 Версия программного обеспечения Диапазон значений: 0,00 – 9,99	Заводская настройка: ----
F7.11 Общее время наработки Диапазон значений: 0 – 65535	Заводская настройка: ----
F7.12 Резерв	
F7.13 Резерв	
F7.14 Тип предпоследней ошибки Диапазон значений: 0 – 29	Заводская настройка: ----
F7.15 Тип последней ошибки Диапазон значений: 0 – 29	Заводская настройка: ----
F7.16 Тип текущей ошибки Диапазон значений: 0 – 29	Заводская настройка: ----
F7.17 Частота преобразователя при возникновении текущей ошибки Диапазон значений: 0,00 – 600,00 Гц	Заводская настройка: ----
F7.18 Ток преобразователя при возникновении текущей ошибки Диапазон значений: 0,1 – 2000,0 А	Заводская настройка: ----
F7.19 напряжение шины постоянного тока при возникновении текущей ошибки Диапазон значений: 0 – 1000 В	Заводская настройка: ----
F7.20 Состояние входных клемм при возникновении текущей ошибки Диапазон значений: 0 – 0xFFFF	Заводская настройка: ----
F7.21 Состояние выходных клемм при возникновении текущей ошибки Диапазон значений: 0 – 0xFFFF	Заводская настройка: ----

Состояние входных клемм при возникновении текущей ошибки отображается в десятичном виде. Состояние входных клемм при возникновении текущей ошибки отображается следующим образом:

Бит7	Бит6	Бит5	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0
X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1

Текущее включенное состояние входной клеммы отображается как 0 в соответствующем бите. По этому значению возможно определение состояние цифровых входных клемм при возникновении ошибки.

Состояние выходных клемм при возникновении текущей ошибки отображается в десятичном виде. Состояние выходных клемм во время возникновения текущей ошибки отображается следующим образом:

Бит2	Бит1	Бит0
RY	Y2	Y1

Текущее включенное состояние выходной клеммы отображается как 1 в соответствующем бите, выключенное состояние – как 0. По этому значению возможно определение состояние цифровых выходных клемм во время возникновения ошибки.

F8 – Группа параметров расширенных функций.

F8.00 Время разгона 2	
Диапазон значений: 0,1 – 3600,0 с	Заводская настройка: зависит от модели
F8.01 Время торможения 2	
Диапазон значений: 0,1 – 3600,0 с	Заводская настройка: зависит от модели

См. подробную информацию в описании параметров F0.08 и F0.09.

Время разгона и время торможения 1 и 2 могут переключаться посредством многофункциональных цифровых выходных клемм. См. группу параметров F5.

F8.02 Рабочая частота толчкового режима	
Диапазон значений: 0,00 – F0.04	Заводская настройка: 5 Гц

F8.03 Время разгона толчкового режима	Заводская настройка: зависит от модели
Диапазон значений: 0,1 – 3600,0 с	
F8.01 Время торможения толчкового режима	Заводская настройка: зависит от модели
Диапазон значений: 0,1 – 3600,0 с	

Значение и заводские настройки параметров F8.02 - F8.04 показаны на рисунке 6-12.

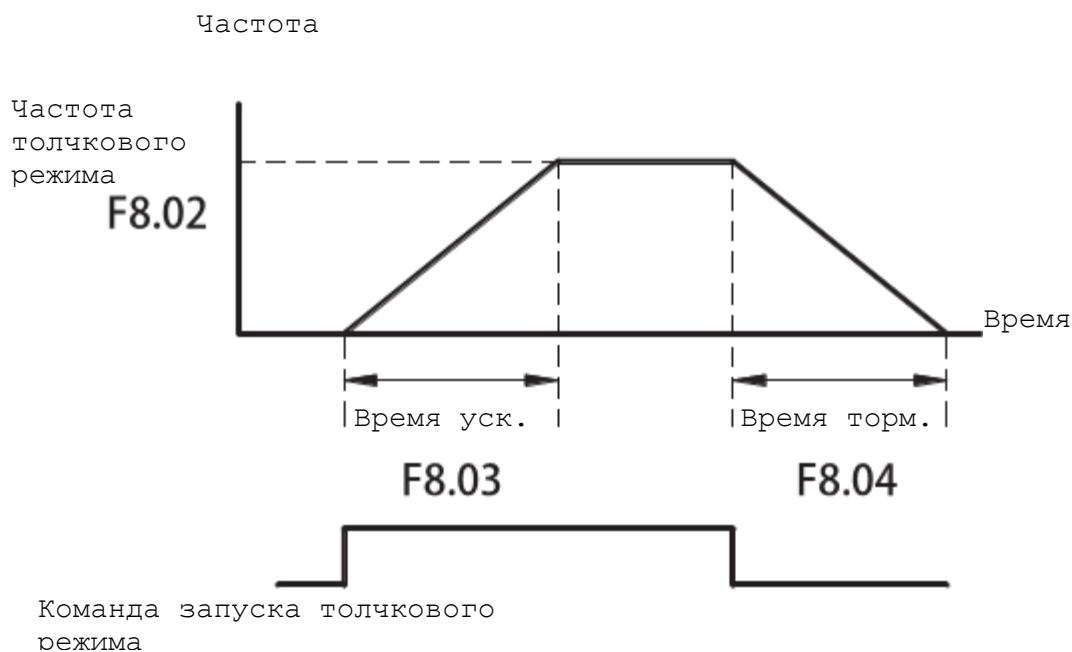


Рисунок 6-12 Рабочая частота, время разгона и время торможения толчкового режима.



- Работа в толчковом режиме: Пуск – установка F1.00=0, Остановка - установка F1.05=0.
- Для управления в этом режиме может использоваться панель управления, клеммы управления, и последовательный порт.
- В различных ситуациях эксплуатации преобразователя, при нажатой клавише ВПЕРЕД/НАЗАД, частота толчкового режима имеет приоритет.

F8.05 Пропускаемая частота Диапазон значений: 0,00Гц – F0.04	Заводская настройка: 0,00Гц
F8.06 Ширина полосы пропускаемых частот Диапазон значений: 0,00Гц – F0.04	Заводская настройка: 0,00Гц

Параметры F8.05 - F8.06 используются в основном для пропуска частоты механического резонанса нагрузки при работе преобразователя частоты. При задании значения пропускаемой частоты, равного 0, данная функция не выполняется.

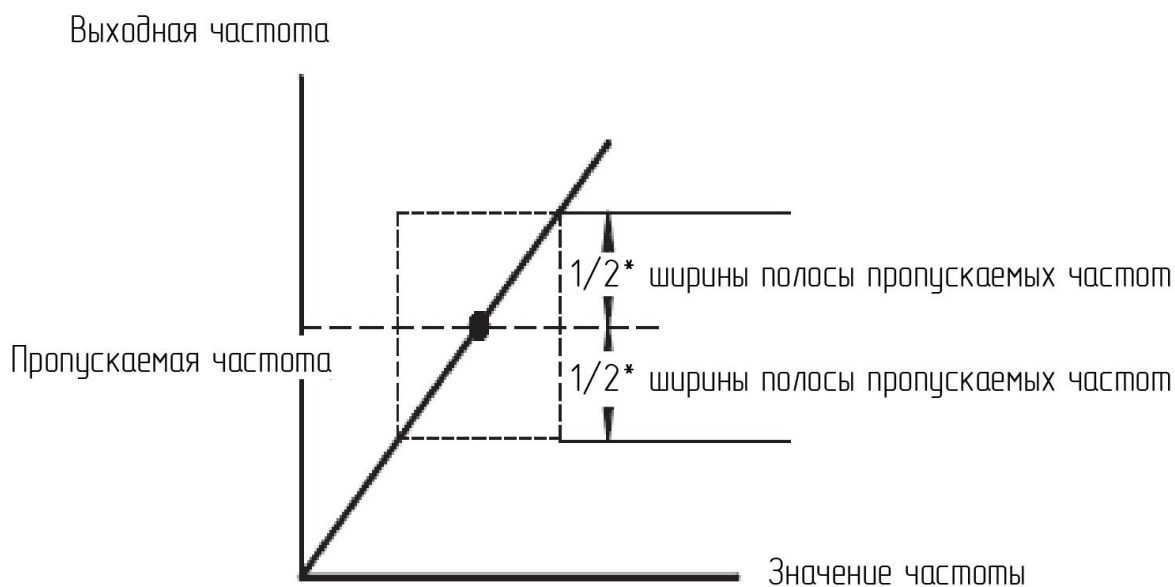


Рисунок 6-13 Параметры пропуска частоты.



СОВЕТ

В процессе ускорения/замедления преобразователь частоты не может пропустить заданную частоту

F8.07 Диапазон автоматического качания частоты Диапазон значений: 0,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%
F8.08 Размер скачка частоты Диапазон значений: 0,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%
F8.09 Время нарастания частоты Диапазон значений: 0,1 – 3600, с	Заводская настройка: 5,0 с

F8.10 Время уменьшения частоты
 Диапазон значений: 0,1 – 3600,0 с

Заводская настройка: 5,0 с

Функция автоматического изменения частоты широко используется в текстильной промышленности и при производстве синтетических волокон. Типовое применение этой функции приведено на следующем рисунке.

При использовании функции автоматического изменения частоты выходная частота преобразователя качается по отношению к заданной центральной частоте. График значения выходной частоты приведен на рисунке 6-14. Величина качания частоты задается параметром F8.07. Для отключения функции установите значение параметра F8.07 равным 0, задав тем самым диапазон изменения частоты - 0.

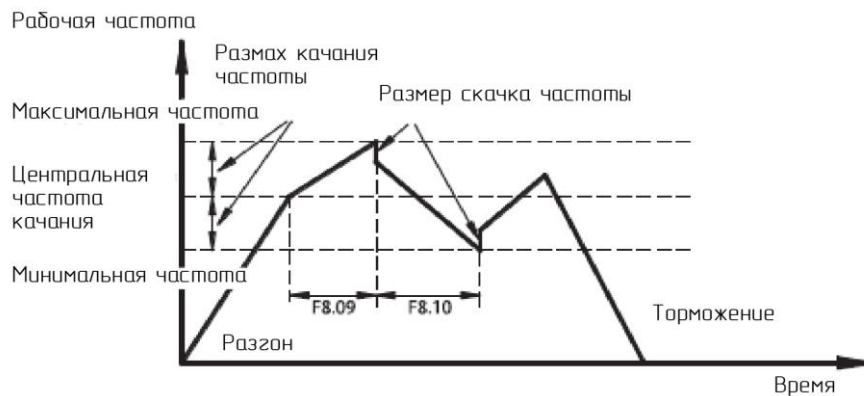


Рисунок 6-14 График функции качания частоты

- **Амплитуда качания:** Текущая частота качания находится в пределах границ, заданных максимальной и минимальной частотой.
- **Амплитуда качания (AW):** $\text{центральная частота (CF)} * F8.07$.
- **Скачек частоты** = Амплитуда качания (AW) * F8.08.
- **Время нарастания частоты:** задает время нарастания от минимальной до максимальной частоты качания.
- **Время уменьшения частоты:** задает время уменьшения от максимальной до минимальной частоты качания.

F8.11 Число попыток автоматического сброса	Заводская настройка: 0
Диапазон значений: 0 – 3	
F8.12 Задержка автоматического сброса	Заводская настройка: 0,00Гц
Диапазон значений: 0,1 – 100,0 с	

Число попыток автоматического сброса: данный параметр определяет количество попыток автоматического перезапуска преобразователя частоты. При выполнении заданного числа попыток перезапуска преобразователь частоты остановится в аварийном режиме для ручного устранения причины, вызвавшей отказ.

Задержка автоматического сброса: параметр определяет время от возникновения ошибки до выполнения автоматического сброса.

F8.13 Уровень FDT	Заводская настройка: 50,00 Гц
Диапазон значений: 0,00Гц – F0,04	
F8.14 Задержка FDT	Заводская настройка: 5,0%
Диапазон значений: 0,0 – 100,0%	

Эта группа параметров используется для задания порогов определения частоты. Когда выходная частота превышает значение параметра FDT, включается выход с открытым коллектором (низкий уровень). Когда выходная частота снижается ниже значения параметра FDT, выход с открытым коллектором выключается, (высокоомное состояние). См. рисунок 6-15.

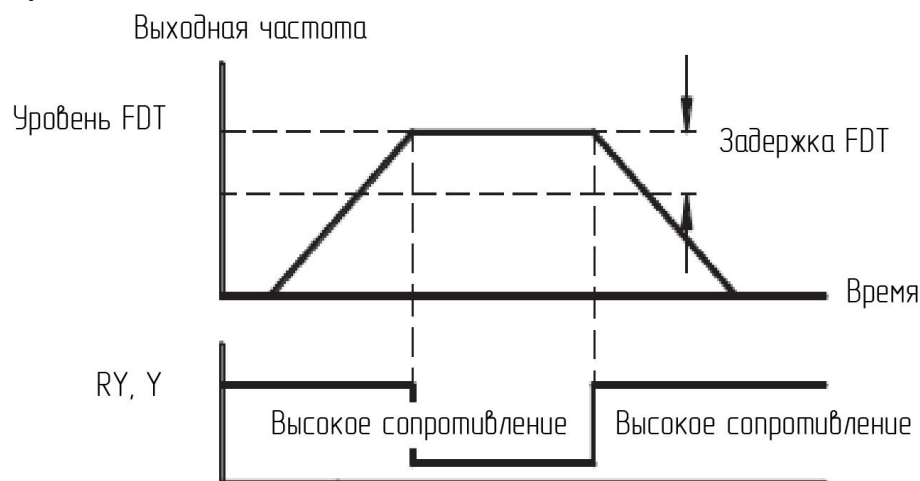


Рисунок 6-15 График уровня FDT

F8.15 Диапазон проверки достижения частоты

Диапазон значений: 0,0 – 100,0%

Заводская настройка: 0,0%

Когда значение выходной частоты попадает в интервал между верхней и нижней границей диапазона заданной частоты, на выбранную выходную клемму выдается активный сигнал (низкий уровень). См. рисунок 6-16.

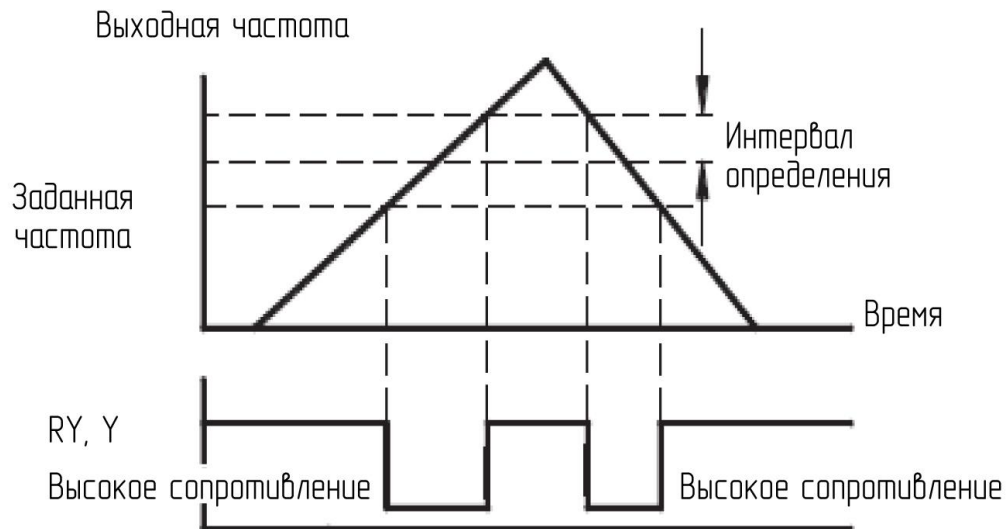


Рисунок 6-16 График функции проверки достижения частоты

F8.16 Величина напряжения торможения

Диапазон значений: 115,0 – 140,0%

Заводская настройка: 120,0%

Данный код функции используется для задания напряжения отдельной шины питания тормоза постоянного тока (для 380В серии - до 530В, для 220В серии - до 310В). Для обеспечения эффективного торможения нагрузки задайте необходимое значение этого параметра.

F8.17 Коэффициент скорости вращения

Диапазон значений: 0,1 – 999,9%

Заводская настройка: 100,0%

Данный параметр используется для калибровки смещения между реальной механической скоростью вращения и скоростью вращения. Для этого используется следующая формула:

Реальная механическая скорость вращения = $120 \cdot \text{выходная частота} \cdot \text{F8.17} / \text{число полюсов двигателя}$

F9 – Группа параметров ПИД управления

ПИД управление - это широко распространенный способ управления технологическими параметрами, такими как расход, давление и температура. В его основе лежит определение разницы между заданным и фактическим значениями параметра, и вычисление выходной частоты преобразователя в соответствии с коэффициентом усиления пропорционального звена и постоянными времени дифференциального и интегрирующего звена. См. рисунок 6-17.

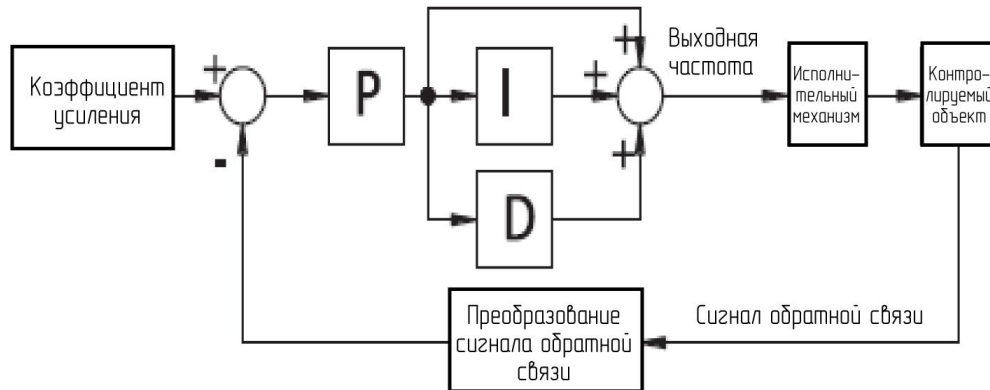


Рисунок 6-17 Устройство ПИД-регулятора

F9.00 Выбор источника ПИД-регулятора

Диапазон значений: 0 – 4

Заводская настройка: 0

0: Клавиатура (F9.01)

1: Значение аналогового канала AVI

2: Значение аналогового канала АСИ

3: Задание из канала связи

4: Многоступенчатое задание

Чтобы частотный преобразователь начал использовать эту группу параметров, необходимо в качестве задатчика частоты выбрать ПИД, установить значение F0.03 равным 5. Этот параметр определяет значение, к которому стремится канал ПИД управления. Параметр цели ПИД является относительной величиной, значение 100% соответствует 100% значения сигнала обратной связи. Система будет работать в соответствии с относительным значением (0...100%).



Для многоступенчатого задания используются параметры из группы параметров FA.

F9.01 Клавиатурная предустановка ПИД-регулятора

Диапазон значений: 0,00 – 10,0В

Заводская настройка: 0,0В

При установке значения параметра F9.00, равного 0, в качестве задания для ПИД канала используется значение с клавиатуры. Значение этого параметра используется в качестве опорного значения для сигнала обратной связи.

F9.02 Выбор источника обратной связи ПИД-регулятора

Диапазон значений: 0 – 3

Заводская настройка: 0

0: Сигнал обратной связи с аналогового канала AVI

1: Сигнал обратной связи с аналогового канала ACI

2: Сигнал обратной связи с каналов AVI + ACI

3: Сигнал обратной связи из канала дистанционного управления

Эти параметры используются для выбора канала обратной связи ПИД



Заданные каналы обратной связи и задания ПИД не должны совпадать. В противном случае сигналы задания и обратной связи будут совпадать, разницы между ними не будет и ПИД-регулирование работать не будет.

F9.03 Выходная характеристика ПИД-регулятора

Диапазон значений: 0 – 1

Заводская настройка: 0

0: Выходной сигнал ПИД-регулятора положительный. Если значение сигнала обратной связи больше уровня задания, выходная частота уменьшается, аналогично управлению натяжением шнура при намотке.

1: Выходной сигнал ПИД-регулятора отрицательный. Если значение сигнала обратной связи больше уровня задания, выходная частота возрастает, аналогично управлению натяжением шнура при размотке.

F9.04 Пропорциональная компонента K_p

Диапазон значений: 0,00 – 100,00

Заводская настройка: 1,00

Пропорциональная компонента K_p определяет величину корректировки ПИД-регулятора, чем больше значение K_p , тем сильнее корректирующее воздействие.

F9.05 Интегральная компонента T_i

Диапазон значений: 0,01 – 100,00 с

Заводская настройка: 0,10 с

Интегральная компонента T_i определяет отношение между изменением выходной частоты и величиной отклонения. Данная компонента сглаживает реакцию на возникновение разницы между заданием ПИД-регулятора и сигналом обратной связи. Если значение параметра слишком велико, изменение выходного сигнала происходит медленно и наблюдается замедленная реакция на внешние воздействие. При снижении значения этого параметра реакция преобразователя ускоряется, но возрастает риск возникновения колебаний.

F9.06 Дифференциальная компонента T_d

Диапазон значений: 0,01 – 100,00 с

Заводская настройка: 0,00 с

Дифференциальная компонента T_d : при наличии рассогласования между сигналом обратной связи и опорным сигналом выходной сигнал определяется пропорциональной компонентой. Дифференциальная компонента отслеживает изменение тенденции сигнала обратной связи для отслеживания ее изменения. Величина управляющего воздействия определяется только знаком и величиной изменения рассогласования, а не самой величиной сигнала рассогласования. Так как применение дифференциальной компоненты может увеличить помехи, генерируемые системой, особенно помехи от изменения частоты, необходима осторожность при ее использовании.

F9.07 Цикл выборки сигнала T

Диапазон значений: 0,01 – 100,00 с

Заводская настройка: 0,10 с

Цикл выборки сигнала T определяет интервал между получениями значения сигнала обратной связи. Значение сигнала ПИД-регулятора в каждом цикле вычисляется один раз. Чем больше значение параметра, тем медленнее реакция системы.

F9.08 Зона нечувствительности

Диапазон значений: 0,0 – 20,0%

Заводская настройка: 0,0%

Параметр определяет максимальную разницу между сигналом обратной связи и заданием ПИД-регулятора. Если значение рассогласования меньше заданного значения параметра, ПИД-регулятор не изменяет выходной сигнал. Правильное значение этого параметра помогает улучшить точность и стабильность выходного сигнала системы.

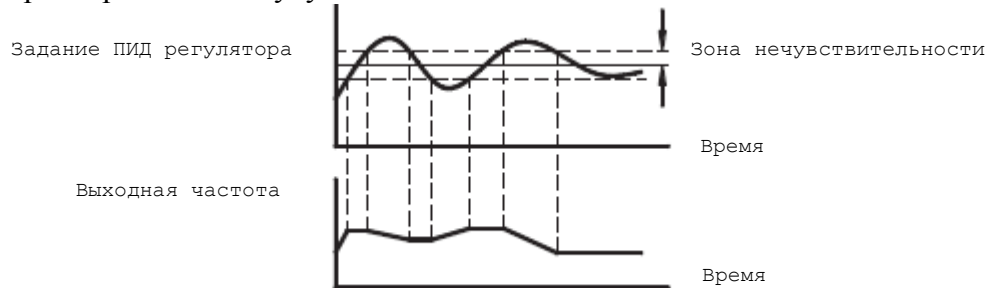


Рисунок 6-18 График работы зоны нечувствительности

F9.09 Уровень, считающийся потерей сигнала обратной связи

Диапазон значений: 0,0 – 100,0%

Заводская настройка: 0,0%

F9.10 Время, считающееся потерей сигнала обратной связи

Диапазон значений: 0,0 – 100,0%

Заводская настройка: 0,0%

Значение уровня потери сигнала обратной связи приведено к 100%. Система все время контролирует сигнал обратной связи ПИД-регулятора. Когда система определяет, что величина сигнала обратной связи меньше или равна данному параметру, она начинает отсчет времени этого состояния. Если это время потери сигнала обратной связи будет превышено, система сообщит состояние PIDE.

F9.11 Усиление цепи обратной связи	
Диапазон значений: 0,01 – 200,0%	Заводская настройка: 100,0%

Если значение сигнала обратной связи не совпадает с текущим целевым значением, для регулировки сигнала обратной связи используется данный параметр.

F9.12 Порог выхода из спящего режима	
Диапазон значений: 0,0 – 1000,0%	Заводская настройка: 0,0%
F9.13 Время до выхода из спящего режима	
Диапазон значений: 0,0 – 360,0 с	Заводская настройка: 1,00 с
F9.14 Порог входа в спящий режим	
Диапазон значений: 0,0 – 1000,0%	Заводская настройка: 100,0%
F9.15 Время до входа в спящий режим	
Диапазон значений: 0,0 – 360,0 с	Заводская настройка: 1,00 с

F9.12 - это порог перехода из спящего в рабочий режим по пороговому давлению в системах водоснабжения. Когда давление в трубопроводе меньше заданного значения, преобразователь частоты отсчитывает интервал времени заданный параметром F9.13, и далее система водоснабжения автоматически переходит в рабочий режим из режима ожидания.

F9.14 - это порог перехода из рабочего режим в режим сна по пороговому давлению в системах водоснабжения. Когда давление в трубопроводе больше заданного значения и выходная частота достигла нижнего заданного предела, преобразователь частоты отсчитывает интервал времени заданный параметром F9.15 и переходит в спящий режим (режим нулевой скорости), до момента создания условий для выхода из этого состояния, как показано на рисунке 6-19.



Рисунок 6-19 График автоматической смены режимов сон и работа.

FA – Группа параметров многоступенчатого управления скоростью

FA.00 Многоступенчатая скорость 1 Диапазон значений: -100,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%
FA.01 Многоступенчатая скорость 2 Диапазон значений: -100,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%
FA.02 Многоступенчатая скорость 3 Диапазон значений: -100,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%
FA.03 Многоступенчатая скорость 4 Диапазон значений: -100,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%
FA.04 Многоступенчатая скорость 5 Диапазон значений: -100,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%
FA.05 Многоступенчатая скорость 6 Диапазон значений: -100,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%

FA.06 Многоступенчатая скорость 7 Диапазон значений: -100,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%
FA.07 Многоступенчатая скорость 8 Диапазон значений: -100,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%
FA.08 Многоступенчатая скорость 9 Диапазон значений: -100,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%
FA.09 Многоступенчатая скорость 10 Диапазон значений: -100,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%
FA.10 Многоступенчатая скорость 11 Диапазон значений: -100,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%
FA.11 Многоступенчатая скорость 12 Диапазон значений: -100,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%
FA.12 Многоступенчатая скорость 13 Диапазон значений: -100,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%
FA.13 Многоступенчатая скорость 14 Диапазон значений: -100,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%
FA.14 Многоступенчатая скорость 15 Диапазон значений: -100,0 – 100,0%	Заводская настройка: 0,0%

Значение 100%, заданное для этих параметров, соответствует максимальному значению частоты (F0.04). Отрицательное значение соответствует обратному движению в данном шаге, положительное значение – прямому движению.

Многоступенчатое задание скорости имеет более высокий приоритет по сравнению с заданием через клавиатуру, аналоговые входы и канал связи. Комбинация сигналов на входах Xп позволяет выбрать до 15 различных скоростей. См. группу параметров F5.

Выбор канала запуска/остановки многоступенчатого движения определяется параметром F0.01.

FB – Группа параметров защиты

Fb.00 Защита двигателя от перегрузки
 Диапазон значений: 0 – 2

Заводская настройка: 2

0: Отключена

В настоящее время при отключенной защите от перегрузки двигателя преобразователь не обеспечивает данной защиты (предупреждение).

1: Стандартный двигатель (с компенсацией для низкой скорости вращения)

При снижении оборотов двигателя снижается эффективность его охлаждения. Поэтому если выходная частота менее 30 Гц, преобразователь частоты снижает порог защиты двигателя от перегрузки для предотвращения перегрева стандартного двигателя.

2: Двигатель переменной частоты (без компенсации низкой скорости вращения)

Так как охлаждение двигателя с частотным управлением не зависит от частоты его работы, изменение порога защиты двигателя не требуется.

Fb.01 Ток защиты двигателя от перегрузки
 Диапазон значений: 20,0 – 120,0%

Заводская настройка: 100%

Если номинальная мощность преобразователя частоты не совпадает с номинальной мощностью подключенного двигателя, данный параметр служит для регулировки защиты двигателя как показано на рисунке 6-20.

Данное значение определяется по формуле:

Ток защиты двигателя от перегрузки = номинальный ток двигателя/ номинальный ток преобразователя частоты *100%.

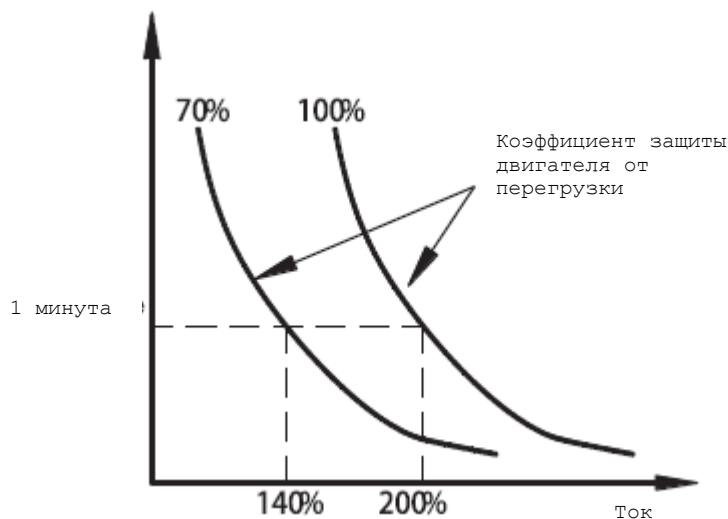


Рисунок 6-20 Кривая защиты двигателя от перегрузки.

Fb.02 Порог срабатывания компенсации напряжения шины постоянного тока	
Диапазон значений: 70,0 – 110,0%	Заводская настройка: 80%
Fb.03 Степень компенсации напряжения шины постоянного тока	
Диапазон значений: 0,0 – F0.04	Заводская настройка: 0,00Гц

Для отключения этой защиты задайте значение параметра Fb.03 равным 0,00.

Функция компенсации напряжения шины постоянного тока позволяет компенсировать снижение напряжения шины ниже порога заданного параметром Fb.02. Преобразователь частоты продолжит работу без отключения благодаря снижению выходной частоты и энергии обратной связи от двигателя.



СОВЕТ

- Для работы необходима правильная настройка этих параметров. Они могут быть жестче заданных в автоматическом выключателе сети электропитания и вызвать остановку работы оборудования вследствие срабатывания защиты преобразователя частоты.
- Если значение Fb.03 слишком велико, энергия обратной связи двигателя будет слишком большой и может вызвать отказ перенапряжения. Если значение Fb.03 слишком мало, энергия обратной связи двигателя будет недостаточна для обеспечения эффекта компенсации напряжения. Поэтому значение Fb.03 должно соответствовать текущей нагрузке и ее инерции.

Fb.04 Защита от перенапряжения при торможении	
Диапазон значений: 0 – 1	Заводская настройка: 1
Fb.05 Напряжение защита от перенапряжения при торможении	
Диапазон значений: 110,0 – 150,0%	Заводская настройка: 120%

0: Отключена

1: Включена

Во время торможения скорость замедления двигателя может быть ниже скорости уменьшения выходной частоты преобразователя из-за инерции нагрузки. В это время энергия из двигателя поступает обратно в преобразователь частоты, что вызывает повышение напряжения шины постоянного тока. Это может привести к отключению преобразователя по перенапряжению.

Во время торможения преобразователь измеряет напряжение на шине постоянного тока и сравнивает его с заданным порогом защиты от перенапряжения.

Если напряжение на шине постоянного тока превышает заданное параметром Fb.05 (относительно стандартного напряжения шины: для 380В серии – 530В, для 220В серии – 310В), преобразователь останавливает снижение выходной частоты. Как только напряжение на шине постоянного тока становится ниже заданного параметром Fb.05, торможение возобновляется. См. рисунок 6-21.

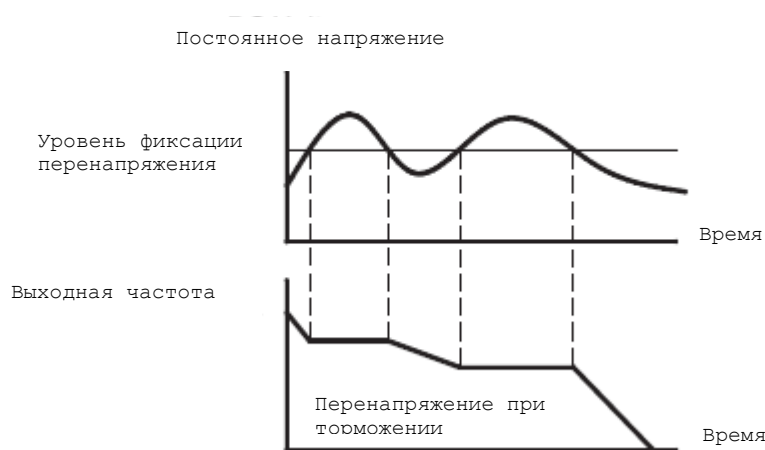


Рисунок 6-21 Функция защиты от перенапряжения при торможении

Fb.06 Авто ограничение выходного тока	
Диапазон значений: 100,0 – 200,0%	Заводская настройка: 160%
Fb.07 Скорость снижения выходной частоты при ограничении выходного тока	
Диапазон значений: 0,00 – 100,00 Гц/с	Заводская настройка: 10,00 Гц/с

Автоограничение выходного тока используется для ограничения тока преобразователя частоты ниже значения заданного параметром Fb.06 при реальной эксплуатации. Благодаря этому отключения преобразователя при бросках тока не происходит. Данная функция особенно важна в приложениях с большой инерцией нагрузки или ступенчатым ее изменением.

Параметр Fb.06 задается в процентах от номинального тока преобразователя.

Параметр Fb.07 определяет скорость уменьшения выходной частоты при работе функции автоограничения. При слишком низком значении параметра Fb.07 возможна перегрузка. При слишком высоком значении параметра Fb.07 выходная частота будет меняться слишком резко, энергия обратной связи двигателя будет слишком большой и может вызвать отключение по перенапряжению. Эта функция всегда выполняется во время ускорения или замедления. Выполнение этой функции при постоянной скорости определяется параметром Fd.09.

Примечание:

- Так как в процессе автоматического ограничения выходная частота преобразователя изменяется, не рекомендуется включать эту функцию в приложениях требующих постоянства выходной частоты.
- В процессе автоматического ограничения, если значение параметра Fb.06 слишком мало, запас по перегрузке будет снижен.

См. следующий рисунок.

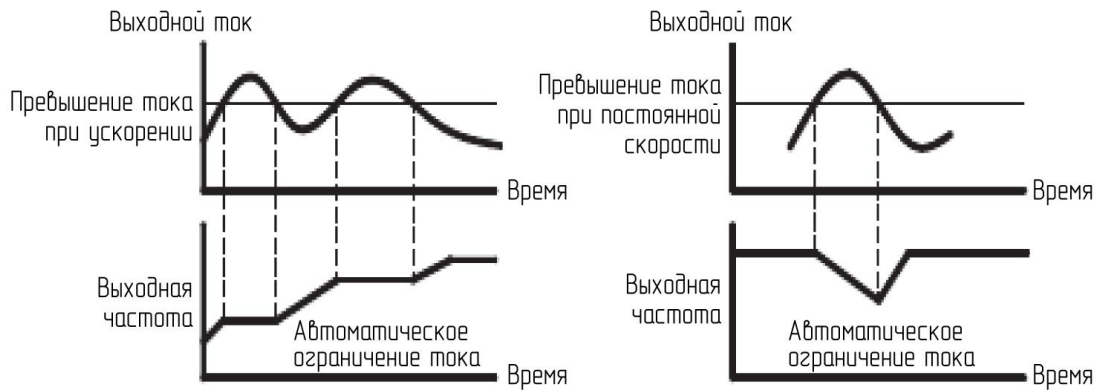


Рисунок 6-22 Функция автоматического ограничения тока

FC – Группа параметров последовательного интерфейса

FC.00 Адрес устройства
Диапазон значений: 0 – 247

Заводская настройка: 1

Этот параметр определяет адрес ведомого устройства, используемого для связи с ведущим устройством. Значение 0 используется для широковещательных сообщений.

FC.01 Выбор скорости обмена данными
Диапазон значений: 0 – 5

Заводская настройка: 4

Этот параметр определяет скорость передачи при обмене данными по последовательному интерфейсу.

Примечание: Установленная скорость обмена данными на ведомом и ведущем устройствах должна совпадать.

- 0: 1200 бод
- 1: 2400 бод
- 2: 4800 бод
- 3: 9600 бод
- 4: 19200 бод
- 2: 38400 бод

FC.02 Формат данных

Диапазон значений: 0 – 17

Заводская настройка: 1

Этот параметр определяет формат данных, используемый последовательным интерфейсом.

- 0: RTU, 1 старт бит, 8 бит данных, нет проверки четности, 1 стоп бит.
- 1: RTU, 1 старт бит, 8 бит данных, четность, 1 стоп бит.
- 2: RTU, 1 старт бит, 8 бит данных, нечетность, 1 стоп бит.
- 3: RTU, 1 старт бит, 8 бит данных, нет проверки четности, 2 стоп бита.
- 4: RTU, 1 старт бит, 8 бит данных, четность, 2 стоп бита.
- 5: RTU, 1 старт бит, 8 бит данных, нечетность, 2 стоп бита.
- 6: ASCII, 1 старт бит, 7 бит данных, нет проверки четности, 1 стоп бит.
- 7: ASCII, 1 старт бит, 7 бит данных, четность, 1 стоп бит.
- 8: ASCII, 1 старт бит, 7 бит данных, нечетность, 1 стоп бит.
- 9: ASCII, 1 старт бит, 7 бит данных, нет проверки четности, 2 стоп бита.
- 10: ASCII, 1 старт бит, 7 бит данных, четность, 2 стоп бита.
- 11: ASCII, 1 старт бит, 7 бит данных, нечетность, 2 стоп бита.
- 12: ASCII, 1 старт бит, 8 бит данных, нет проверки четности, 1 стоп бит.
- 13: ASCII, 1 старт бит, 8 бит данных, четность, 1 стоп бит.
- 14: ASCII, 1 старт бит, 8 бит данных, нечетность, 1 стоп бит.
- 15: ASCII, 1 старт бит, 8 бит данных, нет проверки четности, 2 стоп бита.
- 16: ASCII, 1 старт бит, 8 бит данных, четность, 2 стоп бита.
- 17: ASCII, 1 старт бит, 8 бит данных, нечетность, 2 стоп бита.

FC.03 Задержка ответа по последовательному интерфейсу

Диапазон значений: 0 – 200 мс

Заводская настройка: 5 мс

Задержка ответа: Интервал времени между приемом данных преобразователем частоты и передачей данных устройству верхнего уровня. Если задержка ответа установлена короче цикла работы системы, то она фактически будет равна циклу работы системы, если длиннее, вводится задержка ответа после обработки запроса от устройства верхнего уровня.

FC.04 Время тайм-аута

Диапазон значений: 0, – 200,0 мс

Заводская настройка: 0,0 мс

Значение параметра 0,0 отключает выполнение функции.

При другом допустимом значении параметра, в случае отсутствия активности последовательного порта в течение указанного времени, формируется отказ обмена данными (CE1).

Обычно эта функция отключена. Но в системах с постоянным обменом данными ее можно включить и контролировать наличие обмена по последовательному порту.

Если в течение времени, заданного параметром FC.04, не будет принято действительных данных, преобразователь частоты остановит работу или выполнит действие в соответствии с реакцией на отказ обмена данными.

FC.05 Действия при ошибках связи

Диапазон значений: 0 – 3

Заводская настройка: 1

0: Выдача аварийного сообщения и переход в стоп.

1: Не выдавать аварийное сообщение и продолжить работу.

2: Не выдавать аварийное сообщение и перейти в стоп заданным методом остановки (только в режиме управления по последовательному каналу)

3 Не выдавать аварийное сообщение и перейти в стоп заданным методом остановки (для всех режимов управления по последовательному каналу)

В случае возникновения сбоя преобразователь частоты может выполнять одну из задач в соответствии с параметром обработки ошибки связи. Возможен выбор следующей реакции: отображение отказа СЕ, остановка или продолжение работы.

Fc.06 Тип ответа	
Диапазон значений: 0 – 1	Заводская настройка: 1

0: Ответ на чтение и запись

1: Без ответа на запись

Fd – Группа параметров вспомогательных функций

Fd.00 Нижняя частота подавляемых колебаний	
Диапазон значений: 0 – 500	Заводская настройка: 5
Fd.01 Верхняя частота подавляемых колебаний	
Диапазон значений: 0 – 500	Заводская настройка: 5

Большинство двигателей могут иметь колебания тока при определенной частоте. Для их подавления требуется правильная установка этих параметров.

Эта функция выполняется только при значении параметра Fb.04, равного 0. Чем меньше значение Fd.00 и Fd.01, тем сильнее эффект подавления.

Fd.02 Амплитуда подавляемых колебаний	
Диапазон значений: 0 – 1000	Заводская настройка: 10

Этот параметр используется для ограничения амплитуды подавляемых колебаний. Если значение параметра Fd.02 слишком велико, возможна перегрузка преобразователя частоты по току. Необходимо установить значение параметра немного меньше для двигателей большой мощности и наоборот.

Fd.03 Порог подавляемых колебаний	
Диапазон значений: 0,00 – F0.04	Заводская настройка: 12,5 Гц

Если выходная частота выше заданной параметром Fd.00, используется этот параметр, в противном случае используется Fd.01.

Fd.04 Подавление колебаний
 Диапазон значений: 0 – 1

Заводская настройка: 1

- 0: Включено**
1: Отключено

Колебания тока всегда присутствуют в двигателе при малой нагрузке. Это может вызвать неправильное функционирование или даже перегрузку по току. Подробнее см. параметры Fd.00 – Fd.03.

Fd.05 Режим ШИМ
 Диапазон значений: 0 – 2

Заводская настройка: 0

- 0: Режим ШИМ 1 с малым шумом на низких частотах и повышением шума при повышении частоты.**
1: Режим ШИМ 2 с малым шумом. В этом случае требуется снижение максимальных характеристик в связи с повышением температуры.
2: Режим ШИМ 3 с повышенным шумом. В этом режиме колебания тока подавляются наиболее эффективно.

Fd.06 Режим задания крутящего момента
 Диапазон значений: 0 – 5

Заводская настройка: 0

Fd.07 Настройка момента с клавиатуры
 Диапазон значений: -200,0 – 200,0

Заводская настройка: 50%

- 0: Клавиатура**
1: AVI
2: ACI
3: AVI+ACI
4: Многоступенчатое задание
5: Коммуникационный порт

- Когда выполняется управление по моменту:
Если $T_{set} > T_{load}$ выходная частота постоянно возрастает до достижения верхнего порога частоты.
Если $T_{set} < T_{load}$ выходная частота постоянно уменьшается до достижения нижнего порога частоты.
Преобразователь частоты может работать на любой частоте в интервале от нижнего до верхнего порога только при $T_{set} = T_{load}$
 - Управление по моменту может переключаться на управление по скорости и наоборот. Переключение через многофункциональные клеммы: например, если разрешено управление по моменту ($F0.00 = 2$), задатчиком момента выбран канал AVI, значение на многофункциональных клеммах S5 равно 20 (отключение управления по моменту). При разрешении функционирования S5 режим работы переключается с управления по моменту на управление по скорости и наоборот.
При работе в режиме управления по моменту нажмите кнопку STOP/RST, преобразователь автоматически переключится в режим управления по скорости.
 - Направление вращения двигателя определяется знаком задания момента.
- Примечание:
- При работе в режиме управления по моменту время разгона, заданное параметром F0.08, не используется.
 - Задание 100% момента соответствует 100% значения параметра F3.07 (максимальный момент). Например: если задание момента вводится с клавиатуры ($Fd.06 = 0$), значение $Fd.08 = 80\%$ и значение $F3.07 = 70\%$, тогда реальное значение задания момента = $80\%(Fd.08) * 70\%(F3.07) = 72\%$

Fd.08 Выбор верхней частоты ограничения

Диапазон значений: 0 – 4

Заводская настройка: 0

0: Клавиатура**1: AVI****2: ACI****3: Многоступенчатое задание****4: Коммуникационный порт**

Значение 100% этих параметров отсчитывается по отношению к 100% параметра F0.04 (максимальная частота). При работе в режиме контроля момента выходная частота может регулироваться изменением параметра верхнего порога частоты.

Fd.09 Авто ограничение тока

Диапазон значений: 0 – 1

Заводская настройка: 0

0: Разрешено при постоянной скорости.**1: Запрещено при постоянной скорости.**

Во время разгона и торможения эта функция всегда активна. Функция автоограничения скорости применяется для предотвращения отключения преобразователя при бросках тока. Данная функция особенно важна в приложениях с большой инерцией нагрузки или ступенчатым ее изменением.

Примечание: во время работы функции автоматического ограничения тока выходная частота преобразователя может изменяться, таким образом, ее использование не рекомендуется в приложениях, требующих стабильной выходной частоты преобразователя.

Fd.10 Режим работы при низкой частоте

Диапазон значений: 0 – 1

Заводская настройка: 0

Возможный режим при снижении рабочей частоты ниже нижнего порога частоты.

0: Продолжать работу на нижней частоте**1: Установить нулевую частоту и включить торможение постоянным током.****Fd.11 Ток торможения при нулевой частоте**

Диапазон значений: 0,0 – 150,0%

Заводская настройка: 0,0%

Задание величины тока в режиме нулевой частоты для торможения постоянным током. Значение 0,0% отключает выполнение торможения.

FE.00 Резерв

Глава 7. Типичные ошибки и неисправности и их устранение

7.1 Коды неисправностей и решения

Таблица 7-1. Типичные проблемы и решения

Код ошибки	Тип ошибки	Причина	Решение
ocA	Избыточный ток при разгоне	1. Время разгона слишком короткое. 2. Момент инерции нагрузки слишком большой. 3. Крутящий момент увеличивается слишком быстро или кривая U/F аномальная. 4. Напряжение источника питания слишком низкое. 5. Мощность преобразователя слишком низкая. 6. Перезапуск вращающегося двигателя после внезапного отключения питания.	1. Увеличьте время разгона. 2. Уменьшите момент инерции нагрузки. 3. Уменьшите увеличение нагрузки или отрегулируйте кривую U/F. 4. Проверьте питание. 5. Выберите более мощный преобразователь. 6. Установите режим запуска F1.00 для запуска отслеживания вращения.
ocd	Избыточный ток при торможении	1. Время торможения слишком короткое. 2. Инерция нагрузки слишком сильная. 3. Мощность преобразователя слишком низкая.	1. Увеличьте время торможения. 2. Уменьшите инерцию нагрузки. 3. Выберите более мощный преобразователь.
ocn	Избыточный ток при работе на постоянных оборотах	1. Подводимое питание не соответствует норме. 2. Нагрузка является неустановившейся. 3. Мощность преобразователя слишком низкая.	1. Проверьте подводимое питание. 2. Уменьшите переходные колебания нагрузки. 3. Выберите более мощный преобразователь.
ovA	Избыточное напряжение при ускорении	1. Изменение входного напряжения не соответствует норме. 2. Перезапуск вращающегося двигателя после внезапного отключения питания.	1. Проверьте подводимое питание. 2. Установите режим запуска F1.00 для запуска отслеживания вращения.
ovd	Избыточное напряжение при торможении	1. Время разгона слишком короткое. 2. Нагрузки на энергосистему. 3. Подводимое питание не соответствует норме.	1. Увеличьте время разгона. 2. Выберите соответствующие размыкающие компоненты цепи энергопитания. 3. Проверьте подводимое питание.
oun	Избыточное напряжение при работе на постоянных оборотах	1. Подводимое питание не соответствует норме. 2. Нагрузки на энергосистему. 3. Канал обнаружения напряжения.	1. Проверьте подводимое напряжение. 2. Установите или выберите соответствующие размыкающие компоненты цепи энергопитания. 3. Обратитесь в службу технической поддержки.

Код ошибки	Тип ошибки	Причина	Решение
ovS	Избыточное напряжение при останове	1. Подводимое питание не соответствует норме.	1. Проверьте подводимое питание.
Lv	Недостаточное напряжение в рабочем режиме	1. Входное напряжение слишком низкое. 2. Внезапное отключение питания. 3. Сбой подводимого питания. 4. Плохой контакт в цепи постоянного тока. 5. Контакт с плохим контактом.	1. Проверьте входное напряжение. 2. Перезапустите преобразователь и проверьте подводимое питание. 3. Проверьте подводимое питание электросети. 4. Проверьте главную цепь или обратитесь в службу технической поддержки. 5. Проверьте контактор или обратитесь в службу технической поддержки.
LP	Пропадание фазы на входе	1. Пропадание фаз R, S и T.	1. Проверьте входное напряжение. 2. Проверьте распределение установки.
SPO	Пропадание фазы на выходе	1. Пропадание фаз U, V и W или серьезная асимметричность трех фаз нагрузки.	1. Проверьте распределение установки. 2. Проверьте двигатель и кабель.
SC	П перегрев БТИЗ	1. Полное или неполное короткое замыкание между 3 фазами на выходе. 2. Бросок тока преобразователя. 3. Температура окружающей среды слишком высокая. 4. Забивание воздухопровода или повреждение вентилятора. 5. Вспомогательный источник питания постоянного тока поврежден. 6. Панель управления неисправна.	1. Проверьте распределение. 2. См. решение для избыточного тока. 3. Снизьте температуру окружающей среды. 4. Прочистите воздухопровод или замените вентилятор. 5. Обратитесь в службу технической поддержки. 6. Обратитесь в службу технической поддержки.
oHI	П перегрев радиатора	1. Температура окружающей среды слишком высокая. 2. Повреждение вентилятора. 3. Забивание воздухопровода.	1. Снизьте температуру окружающей среды. 2. Замените вентилятор. 3. Прочистите воздухопровод.
oLI	П перегрузка двигателя	1. Крутящий момент увеличивается слишком быстро или кривая U/F аномальная. 2. Напряжение источника питания слишком низкое. 3. Двигатель теряет обороты или переходные колебания нагрузки слишком сильные. 4. Установка коэффициента перегрузки двигателя неправильная.	1. Уменьшите значение увеличения крутящего момента или отрегулируйте кривую U/F. 2. Проверьте питание. 3. Проверьте нагрузку и двигатель. 4. Установите правильный коэффициент Fb.01.

Код ошибки	Тип ошибки	Причина	Решение
<i>oL2</i>	Перегрузка преобразователя	1. Крутящий момент увеличивается слишком быстро или кривая U/F аномальная. 2. Время разгона слишком короткое. 3. Нагрузка слишком большая. 4. Напряжение сети электропитание слишком низкое.	1. Уменьшите значение увеличения крутящего момента или отрегулируйте кривую U/F. 2. Увеличьте время разгона. 3. Выберите преобразователь большей мощности. 4. Проверьте напряжение сети электропитания.
<i>EF</i>	Внешняя неисправность	1. Проблема с входной клеммой.	1. Проверьте внешнее устройство.
<i>I EE</i>	Ошибка обнаружения тока	1. Поломка компонентов логики Хоара или неисправность цепи. 2. Неисправность вспомогательного источника питания постоянного тока.	1. Обратитесь в службу технической поддержки. 2. Обратитесь в службу технической поддержки.
<i>EE</i>	Ошибка автонастройки	1. Мощность двигателя не соответствует мощности преобразователя. 2. Номинальный параметр двигателя задан неправильно. 3. Значительное несоответствие между параметрами автонастройки и стандартными параметрами. 4. Превышение времени автонастройки.	1. Измените режим двигателя. 2. Установите номинальные параметры двигателя в соответствии с заводской табличкой на двигателе. 3. Очистите параметры двигателя и снова их определите. 4. Проверьте проводку двигателя и задайте параметры.
<i>EEP</i>	Ошибка ЭСППЗУ	1. Ошибка записи и считывания параметров управления. 2. Повреждение ЭСППЗУ.	1. Обратитесь в службу технической поддержки. 2. Обратитесь в службу технической поддержки.
<i>PI dE</i>	Ошибка обратной связи с ПИД-регулятором	1. ПИД-регулятор отключен. 2. Источник, обеспечивающий обратную связь с ПИД-регулятором, пропал.	1. Проверьте сигнальные провода обратной связи с ПИД-регулятором. 2. Проверьте источник, обеспечивающий обратную связь с ПИД-регулятором.
<i>dCE</i>	Ошибка главного чипа	1. Главный чип поврежден.	1. Обратитесь в службу технической поддержки.

Код ошибки	Тип ошибки	Причина	Решение
CE-1	Ошибка связи RS485	1. Неправильное значение скорости передачи данных в бодах. 2. Ошибка связи. 3. Продолжительное время нет связи.	1. Установите правильную скорость передачи данных в бодах. 2. Проверьте провода связи. 3. Проверьте, не отключено ли соединение связи.
CE-4	Ошибка связи с клавиатурой	1. Цепь платы подключения и клавиатуры неисправна. 2. Провода, соединяющие плату и клавиатуру, отсоединены.	1. Обратитесь в службу технической поддержки. 2. Проверьте и снова их подключите.
EAA 1	Ошибка выгрузки данных		
EAA2	Ошибка загрузки данных		

7.2 Проблемы и решения

Таблица 7-2. Типичные неисправности и их устранение

Неисправность	Причина	Решение
Дисплей не включается после включения питания	1. Низкое напряжение сети электропитания. 2. Вспомогательный источник питания постоянного тока. 3. Зарядный резистор поврежден.	1. Проверьте напряжение сети электропитания. 2. Обратитесь в службу технической поддержки. 3. Обратитесь в службу технической поддержки.
Отключение питания	1. Короткое замыкание на входе преобразователя. 2. Плохая переключающая способность.	1. Проверьте провода или обратитесь в службу технической поддержки. 2. Увеличьте переключающую способность.
Двигатель не работает	1. Провода подключены неправильно. 2. Ошибка установки рабочего режима.	1. Проверьте провода. 2. Сбросьте рабочий режим.

	3. Перегрузка или двигатель глохнет.	3. Уменьшите нагрузку или отрегулируйте двигатель.
Обратное вращение двигателя	1. Неправильное подключение фазных проводов двигателя.	1. Поменяйте местами любые две фазы выходных клемм U, V и W.
Двигатель не может осуществлять разгон или торможение в нормальном режиме	1. Неправильно установлено время разгона/торможения. 2. Значение избыточного тока, при котором происходит выключение, низкое. 3. Включена защита от остановки при избыточном напряжении. 4. Неправильная установка частоты модуляции или колебаний. 5. Большая нагрузка.	1. Заново установите время разгона/торможения. 2. Увеличьте значение избыточного тока, при котором происходит выключение. 3. Увеличьте время торможения или уменьшите инерцию нагрузки. 4. Уменьшите частоту модуляции 5. Уменьшите нагрузку или замените преобразователь на более мощный.
Скорость вращения двигателя изменяется при работе на постоянных оборотах	1. Чрезмерное колебание нагрузки. 2. Установка слишком маленького коэффициента защиты двигателя от перегрузки. 3. Плохой контакт потенциометра, с помощью которого задается частота.	1. Уменьшите колебание нагрузки. 2. Увеличьте коэффициент защиты двигателя от перегрузки. 3. Замените потенциометр или обратитесь в службу технической поддержки.

Глава 8. Проверка и техническое обслуживание преобразователя

8.1 Проверка и техническое обслуживание

Такие факторы, как температура окружающей среды, влажность, пыль, вибрация, а также старение устройства или другие причины, связанные с самим преобразователем, при его продолжительной работе могут привести к скрытой неисправности. Поэтому важно проводить ежедневную и периодическую проверку и техническое обслуживание преобразователя.

8.1.1 Объекты ежедневной проверки

Таблица 8-1. Список объектов ежедневной проверки

Цель проверки	Проверяемые параметры	Проверка	Метод проверки	Критерии	Измерительный прибор
Рабочая температура окружающей среды	- Температура окружающей среды - Влажность, ежедневное количество пыли, коррозионного газа, масляного тумана и т.д.	Ежедневная	- Проверка термометром - Проверка шума - Визуальный осмотр	- Температура окружающей среды от -10 до 40°C без конденсации - Влажность от 20 до 90% без росы или специфического запаха	- Термометр - Гигрометр
Преобразователь	- Вибрация - Тепло - Шум	Ежедневная	- Прикосновение к корпусу - Проверка на слух	- Стабильная вибрация - Нормальная температура - Отсутствие постороннего шума	

Двигатель	• Вибрация • Тепло • Шум		• Прикосновение к корпусу • Проверка на слух	• Стабильная вибрация • Нормальная температура • Отсутствие постороннего шума	
Электрические параметры	• Входное напряжение • Выходное напряжение • Выходной ток		• Проверка с помощью измерительного прибора	• Каждый электрический параметр должен соответствовать номинальному значению	• Электромагнитный вольтметр • Выпрямительный вольтметр • Токоизмерительные клещи



- Убедитесь в том, что техническое обслуживание, проверка и замена частей будут проводиться только квалифицированным персоналом для предотвращения несчастных случаев.
- Перед проведением технического обслуживания или проверки после выключения питания подождите по крайней мере 10 минут. В противном случае существует опасность поражения электрическим током.
- Открывать переднюю панель можно только после выключения индикатора клавиатуры управления. После того, как передняя панель открыта, убедитесь, что индикатор заряда с правой стороны главного терминального устройства выключен.
- При проведении проверки следует пользоваться изолированными приборами и работать с оборудованием только сухими руками, чтобы избежать несчастных случаев.
- Необходимо всегда содержать оборудование в чистоте, чтобы пыль и другие посторонние частицы не попали в преобразователь.
- Следует держать электронное оборудование подальше от влаги и масла. Пыль, металлические опилки и другие посторонние частицы могут повредить преобразователь и привести к неожиданным несчастным случаям, поэтому нужно принять специальные меры.

8.1.2 Объекты периодической проверки

Таблица 8-2. Список объектов периодической проверки

Цель проверки	Объекты проверки	Суть проверки	Цикл проверки	Метод проверки	Критерии
Главная цепь	Все	- Проверка на предмет наличия ослабленного соединения или клеммы - Проверка на предмет наличия сгоревших устройств	Регулярная	Визуальная	- Отсутствие ослабленных соединений или клемм - Отсутствие сгоревших устройств
	Основной блок питания	Проверка рабочего состояния	Регулярная	Визуальная	Отсутствие признаков повреждений
	Конденсатор фильтра	- Проверка на предмет утечки - Проверка на предмет вздутия	Регулярная	Визуальная	- Отсутствие утечек - Отсутствие вздутий
	Реле	- Проверка на предмет наличия постороннего звука при срабатывании - Проверка на предмет отсутствия пыли	Регулярная	- Визуальная - Проверка на слух	- Отсутствие посторонних звуков - Отсутствие пыли
Главная цепь	Резистор	- Проверка на предмет наличия больших трещин - Проверка цвета	Регулярная	Визуальная	- Отсутствие трещин - Нормальный цвет
	Вентилятор	Проверка на предмет наличия постороннего шума или вибрации	Регулярная	Визуальная На слух	Нормальный и звук и стабильная вибрация

	Печатная плата	Проверка отсутствия пыли	Регулярная	Визуальная	Отсутствие пыли и загрязнений
Цепь управления	Гнездо для проводов гибкой печатной платы	Проверка на предмет ослабления	Регулярная	Визуальная	Отсутствие ослабленного соединения
	Все	- Проверка на предмет специфического запаха или обесцвечивания - Проверка на предмет наличия трещин	Регулярная	Проверка с помощью обоняния или визуальный осмотр	- Отсутствие специфического запаха или обесцвечивания - Отсутствие трещин, гладкая поверхность
Клавиатура	СИД	Проверка светодиодного дисплея	Регулярная	Визуальная	Работоспособное состояние, четкость
	Соединительный кабель	- Проверка на предмет отсутствия трещин - Проверка надежности соединения	Регулярная	Визуальная	- Отсутствие царапин на поверхности - Отсутствие ослабленных соединений



ВНИМАНИЕ

- Во время осмотра нельзя снимать или беспорядочно трясти устройство, а также вытаскивать разъемы. В противном случае это может привести к повреждению преобразователя.
- После проведения проверки нельзя оставлять какие-либо проверочные инструменты (например, отвертку) в устройстве. В противном случае это может привести к повреждению преобразователя.

8.2 Замена изнашиваемых частей преобразователя

Как правило, изнашиваемые части преобразователя – это охлаждающий вентилятор и электролитический конденсатор. Обычно срок службы охлаждающего вентилятора составляет 20 000~30 000 часов, а электролитического конденсатора – 40 000~50 000 часов. Пользователь может принимать решение о необходимости замены этих частей, руководствуясь сроком, в течение которого они использовались.

1. Охлаждающий вентилятор

Вентилятор рекомендуется заменять при появлении постороннего шума или даже вибрации из-за износа подшипника и старения лопастей вентилятора. Стандартный срок, после которого необходима замена – 2~3 года.

2. Электролитический конденсатор фильтра

На электролитический конденсатор фильтра воздействует пульсирующий ток главной цепи. Высокая температура окружающей среды или частые скачки нагрузки могут привести к повреждению электролитического конденсатора. Как правило, каждый подъем температуры на 10°C может привести к сокращению срока службы конденсатора наполовину (как показано на рис. 8-1). Если имеет место утечка электролита через предохранительный клапан, необходимо сразу же заменить конденсатор. Стандартный срок службы электролитического конденсатора, после которого необходима замена – 4~5 лет.



Рис. 8-1. Кривая срока службы конденсатора

3. Указанный выше срок службы изнашиваемых частей преобразователя до замены применим при соблюдении следующих условий:

- Средняя температура окружающей среды: 30°C в течение года
- Нагрузка: <85%
- Время работы: 12 ч/день

Если указанные значения выше, срок службы изнашиваемых частей преобразователя уменьшится.

8.3 Хранение преобразователя

Если преобразователь не используется или хранится в течение короткого/продолжительного времени, необходимо обратить внимание на следующее.

- Преобразователь НЕЛЬЗЯ хранить в месте с высокой температурой, влажностью, большим количеством пыли и металлических опилок, коррозионным газом и вибрацией. Необходимо обеспечить хорошую вентиляцию.
- Длительный простой преобразователя может привести к ухудшению характеристик электролитического конденсатора. По этой причине преобразователь необходимо перезаряжать раз в полгода, и длительность перезарядки должна быть по крайней мере 5 часов.
- Перед перезарядкой ОБЯЗАТЕЛЬНО поднимайте напряжение до номинального значения постепенно с помощью регулятора напряжения. Проверьте, работает ли преобразователь или нет, есть ли короткое замыкание, вызванное какими-либо причинами. При наличии описанных выше проблем, удалите преобразователь и обратитесь в службу технической поддержки.

Глава 9. Габаритные и монтажные размеры

9.1 Габаритные и монтажные размеры преобразователя

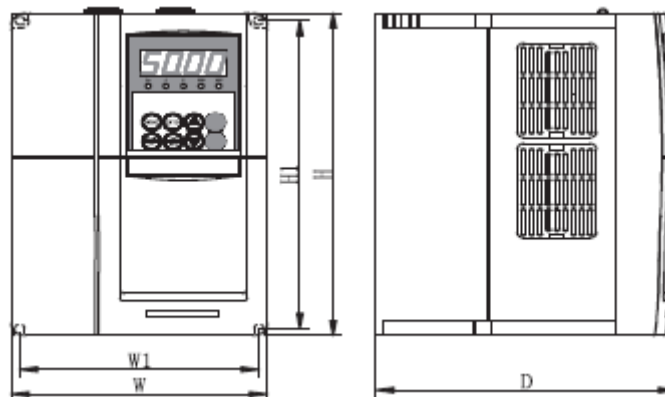


Рис. 9-1. Чертеж с габаритными размерами преобразователя (модель А)

Модель преобразователя	Мощность (кВт)	Размер (мм)						Рис.
		В	В1	Ш	Ш1	Г	d	
C300-G0R4T2/S2	0,4	185	175	118	108	155	Ф4	Рис. 9-1
C300-G0R7T2/S2	0,75							
C300-G1R5T2/S2	1,5							
C300-G2R2T2/S2	2,2							
C300-G0R7T4	0,75							
C300-G1R5T4	1,5							
C300-G2R2T4	2,2	215	205	145	135	178	Ф4	Рис. 9-1
C300-G3R7T2	3,7							
C300-G3R7T4	3,7							
C300-G5R5T4/P5R5T4	5,5							
C300-P7R5T4	7,5	265	253	185	174	200	Ф5,5	Рис. 9-1
C300-G5R5T2	5,5							
C300-G7R5T4	7,5							
C300-G011T4/P011T4	11							
C300-P015T4	15							

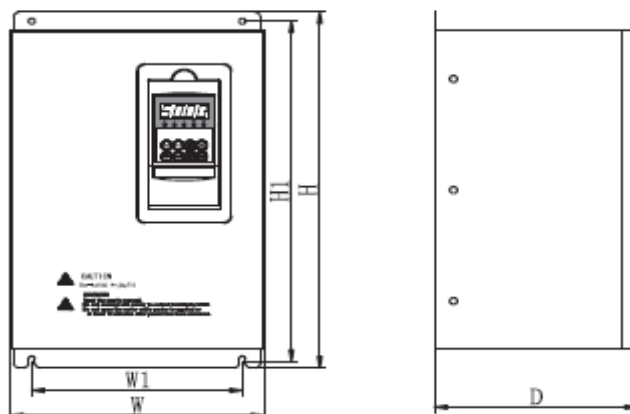


Рис. 9-2. Чертеж с габаритными размерами преобразователя (модель В)

Модель преобразователя	Мощность (кВт)	Размер (мм)						Рис.
		В	В1	Ш	Ш1	Г	d	
C300-G7R5T2	7,5	380	360	220	140	210	Ф6	Рис. 9-2
C300-G015T4	15							
C300-G018T4/P018T4	18,5							
C300-PO22T4	22							
C300-G011T2	11	460	443	260	177	248	Ф6	Рис. 9-2
C300-G015T2	15							
C300-G022T4/P022T4	22							
C300-G030T4/P030T4	30							
C300-P037T4	37	620	603	265	182	280	Ф8	Рис. 9-2
C300-G018T2	18,5							
C300-G022T2	22							
C300-G037T4	37							
C300-G045T4/P045T4	45	720	702	365	240	340	Ф9	Рис. 9-2
C300-G055T4/P055T4	55							
C300-P075T4	75							
C300-G037T2	37							
C300-G045T2	45	720	702	365	240	340	Ф9	Рис. 9-2
C300-G055T2	55							
C300-G075T4	75							
C300-G090T4/P090T4	90							
C300-G110T4/P110T4	110	720	702	365	240	340	Ф9	Рис. 9-2
C300-P132T4	132							

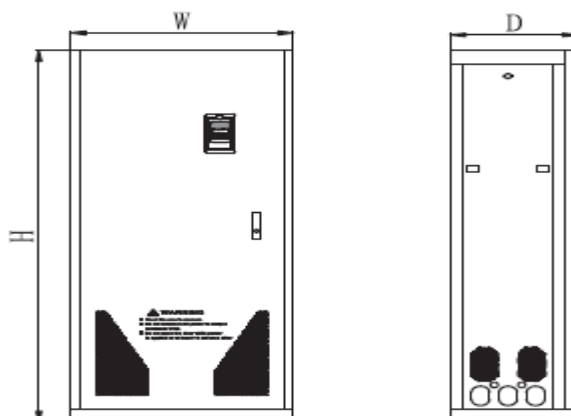


Рис. 9-3. Чертеж с габаритными размерами преобразователя (модель С)

Модель преобразователя	Мощность (кВт)	Размер (мм)						Рис.
		В	В1	Ш	Ш1	Г	d	
C300-G075T2	75	1270		574		380		Рис. 9-3
C300-G090T2	90							
C300-G132T4	132							
C300-G160T4/P160T4	160							
C300-G185T4/P185T4	185							
C300-P200T4	200	1700		710		410		Рис. 9-3
C300-G110T2	110							
C300-G200T4	200							
C300-G220T4/P220T4	220							
C300-G250T4/P250T4	250							
C300-G280T4/P280T4	280	1900		800		410		Рис. 9-3
C300-P315T4	315							
C300-G315T4	315							
C300-G350T4/P350T4	350							
C300-G400T4/P400T4	400							

9.2 Габаритные и монтажные размеры панели управления

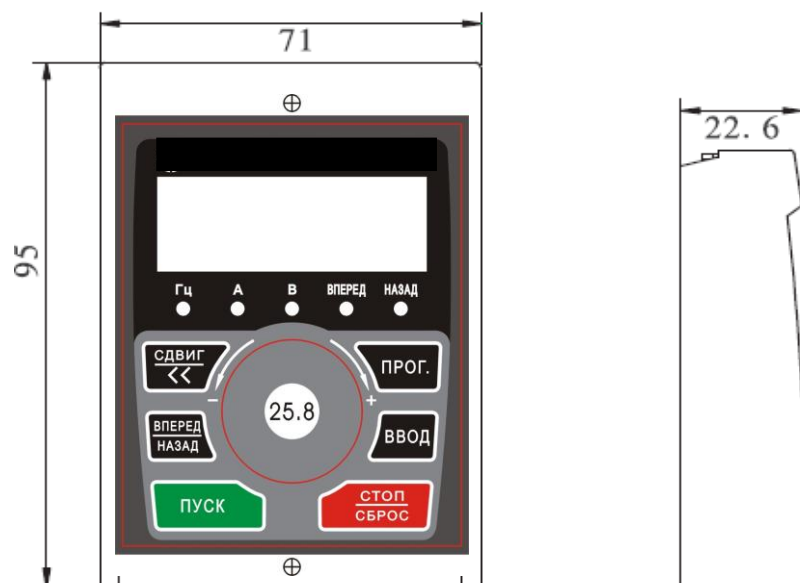


Рис.9-4. Размеры пульта управления С-300



Подсказка

- При установке пульта управления необходимо собрать дополнительную монтажную раму С-300.
- Две монтажных рамы показаны на рис. 9-5 и рис. 9-6.

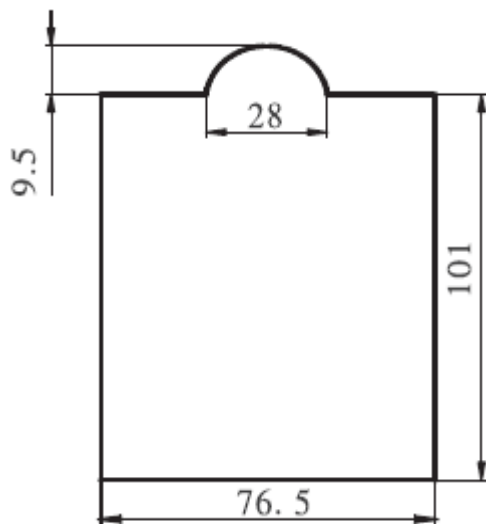


Рис. 9-5. Размер отверстия 1 для клавиатуры

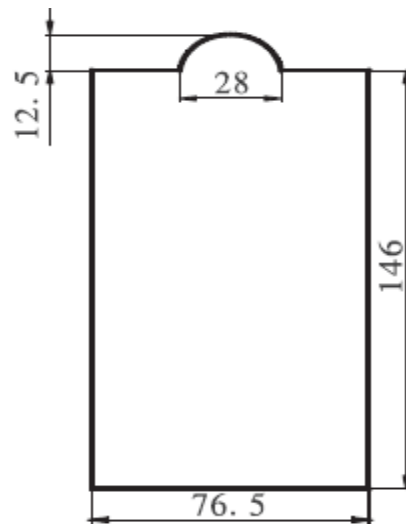


Рис. 9-6. Размер отверстия 2 для клавиатуры

Глава 10. Гарантия качества

1. Срок гарантии при нормальных условиях

- Мы предоставляем гарантию, предполагающую ремонт, замену и возврат покупки в течение одного месяца со дня начала использования (за исключением нестандартных преобразователей).
- Мы предоставляем гарантию, предполагающую ремонт и замену в течение 3 месяцев со дня начала использования.
- Мы предоставляем гарантию, предполагающую ремонт в течение 12 месяцев со дня начала использования.

2. Если дату начала использования нельзя проверить, тогда срок действия гарантии должен составлять 18 месяцев со дня производства. Работы, проводимые после окончания срока действия гарантии, должны оплачиваться покупателем. Покупатель может обратиться за проведением платного обслуживания в течение всего срока службы преобразователя, произведенного нашей компанией, вне зависимости от того, когда и где он его использует.

3. В описанных ниже случаях, даже если обслуживание проводится в течение срока действия гарантии, работы оплачивает покупатель:

- Повреждение, вызванное неправильной эксплуатацией с нарушением требований данного руководства;
- Повреждение, вызванное неправильным использованием преобразователя, которое не соответствует техническим стандартам и требованиям;
- Неисправность или повреждение, вызванное высоким входным напряжением, пожаром, землетрясением, наводнением или другими стихийными бедствиями;
- Искусственное повреждение, вызванное несанкционированным ремонтом или переделкой;
- Спровоцированная поломка или старение устройства из-за плохих внешних условий;
- Задержка оплаты или неполная оплата с нарушением условий заказа на покупку;
- Неразборчивая заводская табличка, маркировка и дата производства;
- Неисправность или повреждение, вызванное неправильной транспортировкой или хранением после покупки;
- Неспособность дать объективное описание использования установки, проводки, эксплуатации, технического обслуживания и т.д.;
- Дефектные продукты должны быть отправлены нам для ремонта, замены или возврата, обоснованность проведения которых может быть подтверждена только после проверки выполнения обязательств.

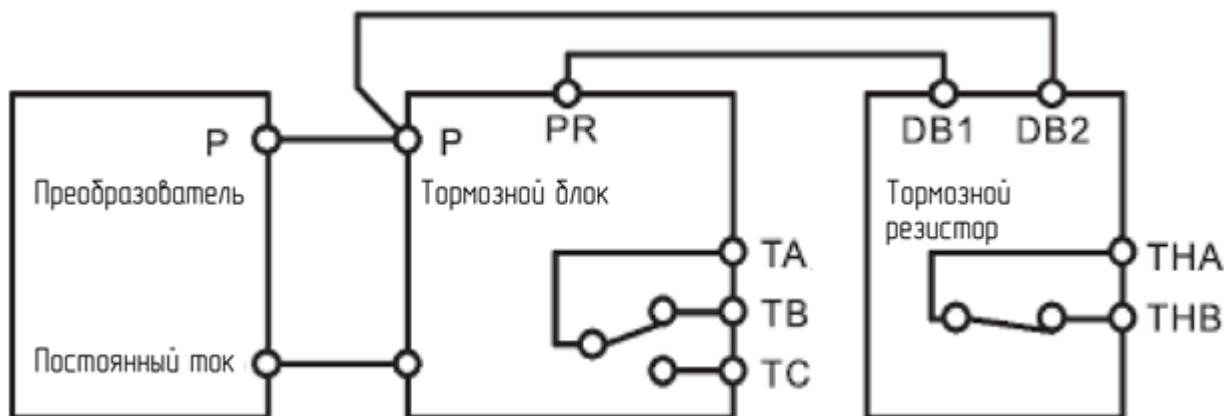
4. Если имела место какая-либо проблема качества или авария, мы обещаем выполнить описанные выше обязательства. Если пользователю требуется больше гарантий выполнения обязательств, следует обратиться в страховую компанию по своему усмотрению.

Приложение 1. Выбор дополнительных деталей

При необходимости у нас можно заказать все дополнительные детали.

1. Тормозной узел

Тормозной узел состоит из двух частей: тормозного блока и тормозного резистора. Тормозной узел необходимо установить на случай, если потребуется быстрая остановка при значительной потенциальной (например, подъемника) или инерциальной нагрузке.



Приложение 1-1. Монтажная схема тормозного узла

- Преобразователи частоты серии C300-G018T4/P022T4 и ниже имеют встроенный тормозной блок. Если предельный крутящий момент, при котором происходит торможение с помощью внутреннего тормозного узла, низкий, можно добавить дополнительный тормозной резистор.
- При установке тормозного блока необходимо учитывать безопасность внешней среды.
- Конкретные параметры и функции описаны в руководстве пользователя тормозного узла.

Таблица приложения 1-1. Рекомендуемые характеристики тормозного узла

Преобразователь		Тормозной блок		Тормозной резистор		
Напряжение	Двигатель (кВт)	Модель	Кол-во (шт.)	Рекомендуемые характеристики резистора	Характеристики резистора	Кол-во (шт.)
220 В	0,75	Встроенная		80 Вт, 200 Ом	80 Вт, 200 Ом	1
	1,5	Встроенная		160 Вт, 100 Ом	160 Вт, 100 Ом	1
	2,2	Встроенная		300 Вт, 70 Ом	300 Вт, 70 Ом	1
	3,7	Встроенная		400 Вт, 40 Ом	400 Вт, 40 Ом	1
380 В	0,75	Встроенная		80 Вт, 750 Ом	80 Вт, 750 Ом	1
380 В	1,5	Встроенная		160 Вт, 400 Ом	160 Вт, 400 Ом	1
380 В	2,2	Встроенная		300 Вт, 250 Ом	300 Вт, 250 Ом	1
380 В	3,7	Встроенная		400 Вт, 150 Ом	400 Вт, 150 Ом	1
380 В	5,5	Встроенная		600 Вт, 100 Ом	600 Вт, 100 Ом	1
380 В	7,5	Встроенная		800 Вт, 75 Ом	800 Вт, 75 Ом	1
380 В	11	Встроенная		1000 Вт, 50 Ом	1000 Вт, 50 Ом	1
380 В	15	Встроенная		1500 Вт, 40 Ом	1500 Вт, 40 Ом	1
380 В	18,5	4030	1	2500 Вт, 35 Ом	2500 Вт, 35 Ом	1
380 В	22	4030	1	3000 Вт, 27,2 Ом	1500 Вт, 13,6 Ом	2
380 В	30	4030	1	5000 Вт, 19,2 Ом	2500 Вт, 9,6 Ом	2
380 В	37	4045	1	6000 Вт, 16 Ом	2000 Вт, 48 Ом	3
380 В	45	4045	1	9600 Вт, 13,6 Ом	2500 Вт, 54,4 Ом	4
380 В	55	4030	2	12000 Вт, 10 Ом	2000 Вт, 60 Ом	6
380 В	75	4045	2	19200 Вт, 6,8 Ом	2500 Вт, 54,4 Ом	8

2. Переходник для дистанционного управления и удлинительный кабель

Существуют два устройства для дистанционного управления преобразователем серии ZVF300. Если управление будет осуществляться в пределах 15 м, необходимо протянуть экранированный кабель и подсоединить его непосредственно к пульту оператора. Наша компания может предоставить удлинительные экранированные кабели с различными характеристиками длиной 1 м, 1,5 м, 2 м, 3 м, 5 м и 10 м. Если к длине кабеля есть какие-либо особые требования, отправьте заказ нашей компании.



При подключении проводов дистанционного управления **НЕОБХОДИМО** отключить питание. Процедура: для проведения работы используйте методы, описанные в пункте 3.2.2 данного руководства.

3. Последовательная связь (COM)

Преобразователь С300 имеет порт связи RS485, который позволяет подсоединять кабель связи RS485 для осуществления управления по сети или пропорционального управления с блокировкой.

Протокол последовательной связи RS485 для преобразователя серии С300 можно использовать в среде Windows 98/2000. ПО контроля для преобразователя данной серии, имеющее простой интерфейс взаимодействия человек-машина, позволяет легко реализовывать управление по сети и использовать другие функции преобразователя. Если это необходимо, свяжитесь с сервисным центром нашей компании или ее представителями.

Приложение 2. Защита от электромагнитных помех

Приложение 1. Защита преобразовательной системы от электромагнитных помех

Электромагнитная среда на промышленных предприятиях очень сложная. Кроме того, принцип работы преобразователя также предполагает, что электромагнитные помехи есть в самом преобразователе. Поэтому очень важно решить проблемы с электромагнитной совместимостью эффективно, чтобы обеспечить надежную работу системы в таких сложных условиях. В данной главе мы исследуем электромагнитную совместимость и предлагаем соответствующие решения проблем, связанным с электромагнитной совместимостью, чтобы помочь вам решать практические проблемы.

(1) Типы электромагнитных помех и режим распространения

Таблица приложения 2-1

Тип	Режим распространения
Кондуктивные помехи А	1. Импедансная связь в схеме с общей базой 2. Импедансная связь в схеме с общим источником
Помехи от излучения	1. Связь в ближнем поле 2. Связь в дальнем поле
Индуктивные помехи С	1. Электрическая связь 2. Индукция магнитного поля

(2) Решения по электромагнитной совместимости для преобразовательной системы

Кабель подачи питания

1. Искажение формы колебаний сигнала электрической сети, вызванное наложенным током высших гармоник, возникающее из-за импеданса нелинейной выпрямительной схемы и источника, может привести к появлению помех в другом электрическом оборудовании, подключенном к одной и той же электрической сети. Такой тип помех называется помехи типа А.

2. Питающий ток и ток высоких гармоник создает переменное электромагнитное поле вокруг кабеля цепи, которое приводит к возникновению связи по электрическому полю и индукционной связи по магнитному потоку с ближайшим параллельным кабелем, таким как кабель связи, кабель передачи малых сигналов и т.д. Такой тип помех называется помехи типа С1 или С2.

3. Из-за эффекта антенны экранирующего слоя кабеля помехи могут возникать во внешних беспроводных установках. Такой тип помех называется помехи типа В1.

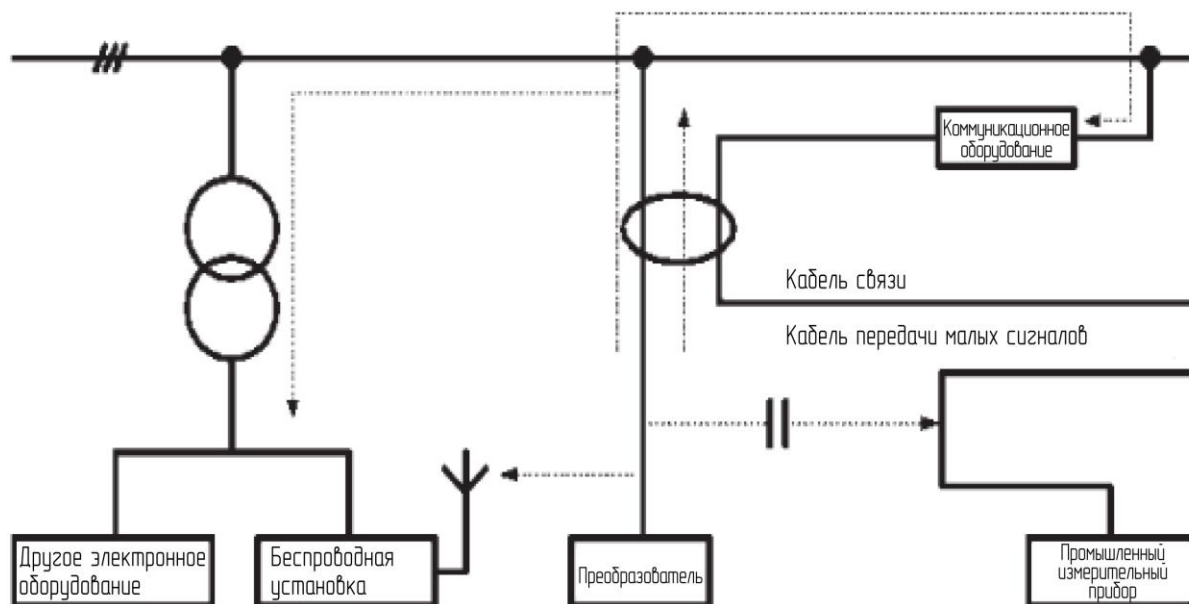
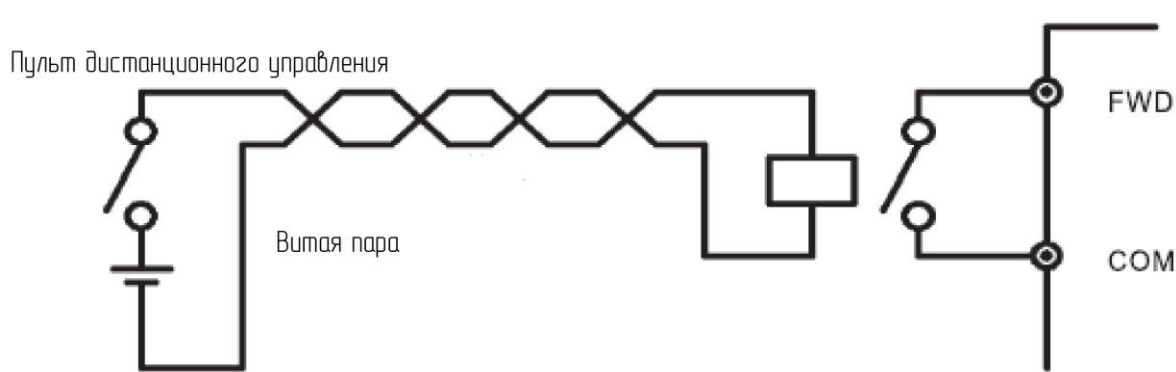
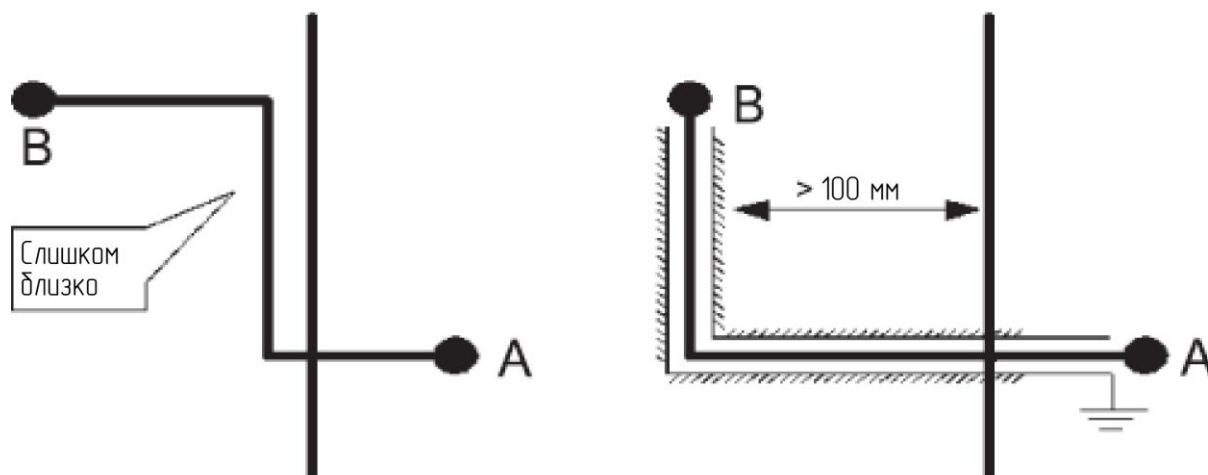


Схема распространения помех кабеля подачи на внешнее оборудование

Решения:

1. Помехи данного типа можно подавить с помощью установки сетевого фильтра электромагнитных помех или изолирующего трансформатора в точке подачи питания.

2. Помехи данного типа можно подавить с помощью качественной прокладки проводки или экранирования. Например, сигнальный кабель может использовать экранированный провод, а экранирующий слой можно надежно заземлить для сокращения индукционной связи по магнитному потоку и связи по электрическому полю. Сигнальный кабель должен располагаться по крайней мере на расстоянии 100 мм от кабеля питания. Если сигнальный кабель и кабель питания пересекаются, они должны пересекаться под прямым углом. В сущности говоря, не рекомендуется использовать очень длинный сигнальный провод. Если пульт управления находится далеко от преобразователя, то рекомендуется использовать промежуточное реле для обеспечения контроля над ним, как показано на рисунке ниже.



3. Помехи данного типа можно подавить посредством надежного заземления экранирующего слоя кабеля или установки беспроводного фильтра защиты от помех (т.е. ферритовое кольцо).

Корпус преобразователя

1. Утечка электромагнитного поля высокой частоты (ЭДС) вследствие быстрого переключения элементов питания внутри преобразователя через прорезь в металлическом корпусе преобразователя может привести к возникновению излучаемых помех, распространяемых на беспроводную установку. Такой тип помех называется помехи типа В1.
2. Когда другое электрическое оборудование (включая другие преобразователи) соединено с преобразователем одним заземляющим проводом, будут создаваться помехи типа А1, распространяемые на другое оборудование, если импеданс заземляющего провода высокий в данный момент.

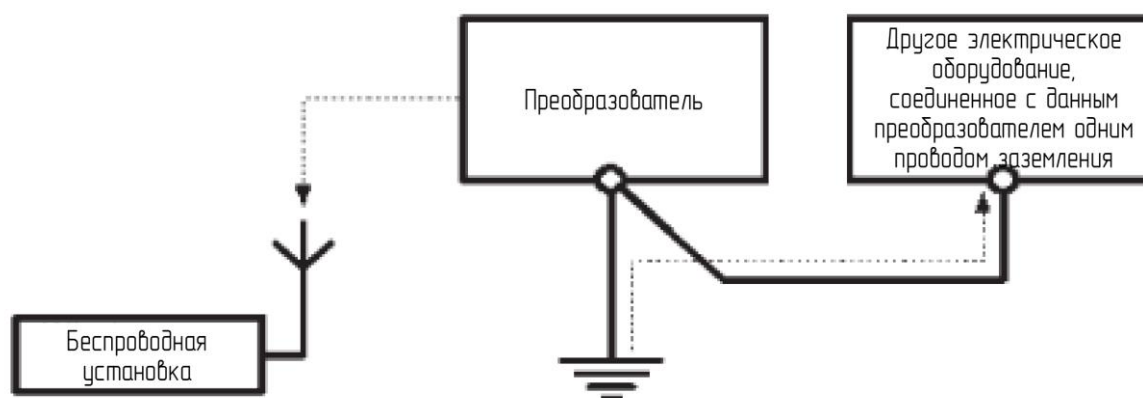
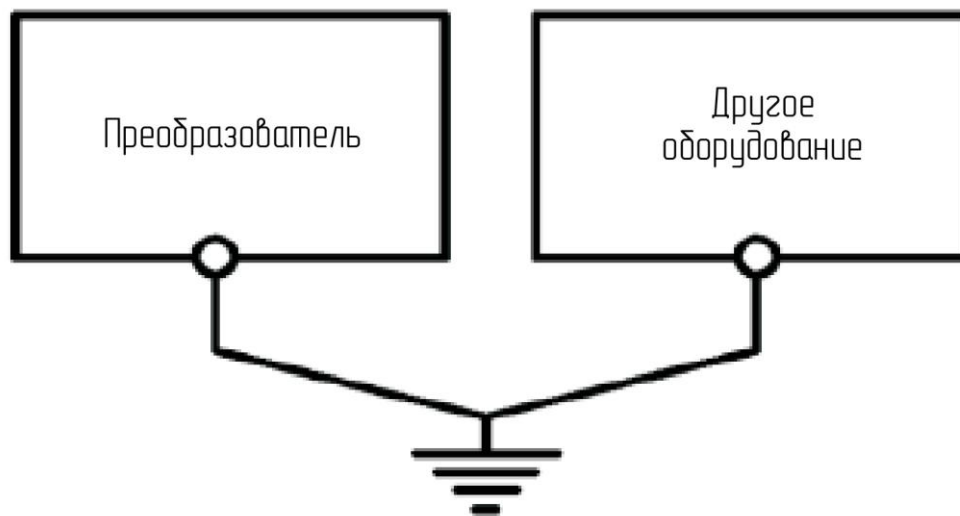


Схема распространения помех корпуса преобразователя на внешнее оборудование

Решения

1. Помехи типа В можно подавить посредством хорошего заземления корпуса преобразователя или установки преобразователя в хорошо экранированном металлическом шкафу. Общие излучаемые помехи, создаваемые корпусом преобразователя, меньше влияют на внешнее оборудование.
2. Рекомендуется, чтобы другое оборудование заземлялось

с помощью независимого заземляющего провода, подключаемого к общей (с преобразователем) или отдельной точке на заземляющей электроде, как показано на рисунке ниже.



Кабель двигателя

1. Электромагнитное поле (ЭДС), создаваемое основным током, меньше влияет на связь по электрическому полю и индукционную связь по магнитному потоку с параллельным кабелем. В то же время, ЭДС, создаваемая током высших гармоник, имеет большее влияние на связь по электрическому полю.
2. Излучаемые помехи.
3. Из-за распределенной емкости в кабеле присутствует ток утечки на землю высокой частоты и ток межфазной утечки, который может привести к отказу некоторых устройств защиты от тока утечки, таких как автоматический выключатель, реле и другое оборудование. Следует ОБЯЗАТЕЛЬНО это учитывать.

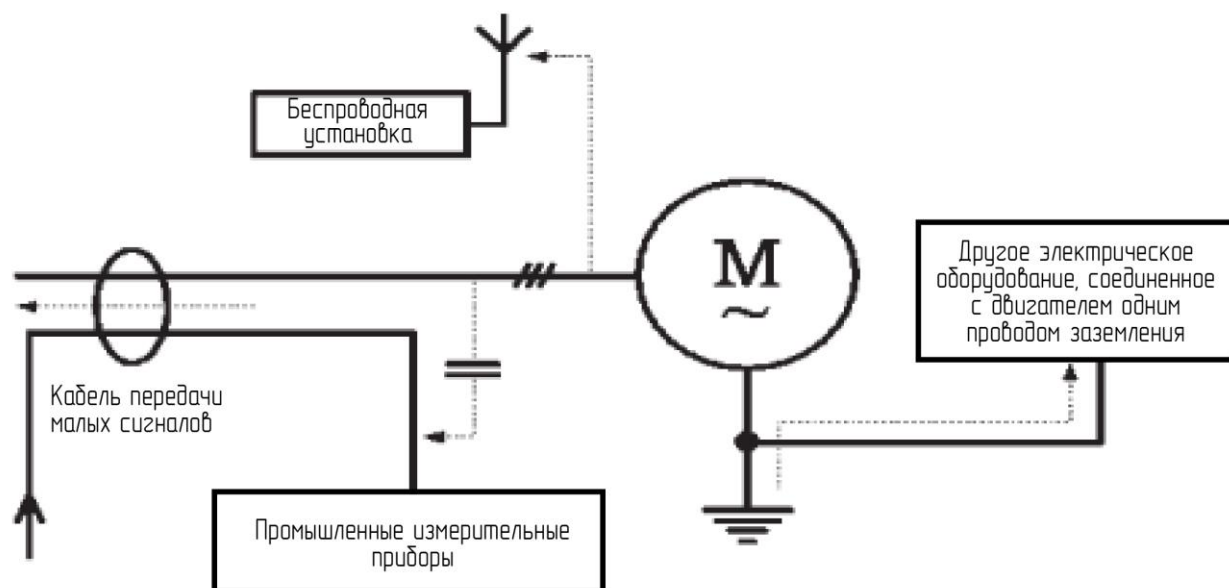


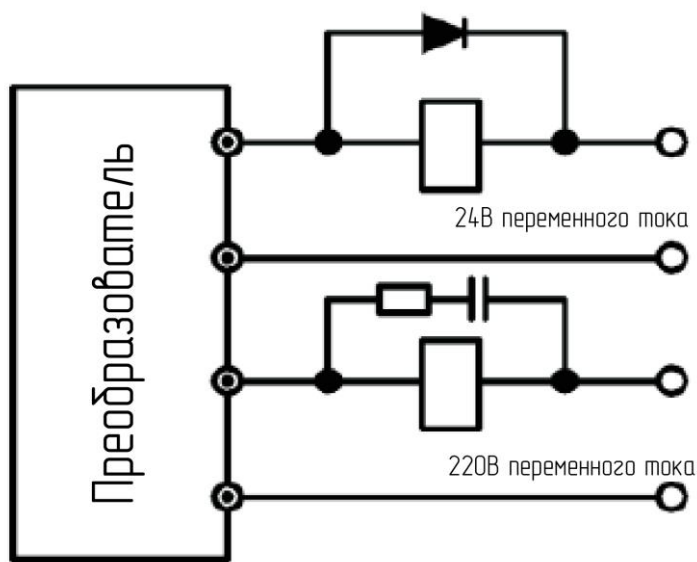
Схема распространения помех кабеля двигателя на внешнее оборудование

Решения

1. Основные решения такие же, как и для защиты от электромагнитных помех силового кабеля.
2. Установите беспроводной фильтр помех на выходе и держите чувствительное оборудование подальше от кабеля двигателя или используйте хорошо заземленный экранированный кабель двигателя и пропустите его через металлическую трубу.
3. Применяйте для преобразовательной системы только невосприимчивый к помехам размыкатель для защиты от утечек, снизьте частоту модуляции преобразователя или используйте дроссель переменного тока (на выходе) для решения проблем, связанных с данным типом помех.

Реле, контактор и другие электромеханические элементы

При замыкании и размыкании переключающих устройств, таких как реле, контактор и т.д. имеет место мгновенный скачок тока и напряжения, что может привести к возникновению помех в результате излучения разряда и скачка в проводнике. Такие скачки не будут учитываться при проектировании периферийной цепи преобразователя, как показано на рисунке ниже.



При использовании реле, питаемого от 24 В постоянного тока, параллельно реле (к обоим концам катушки) необходимо подключить диод непрерывного тока, соблюдая полярность. При использовании контактора, питаемого от 220 В постоянного тока, к обоим концам цепи (т.е. резистивно-емкостной цепи) необходимо подключить ограничитель перенапряжения. Также не следует игнорировать защиту переключающего контакта. Это можно реализовать посредством параллельно подключенной резистивно-емкостной цепи или буферизованной резистивно-емкостной цепи с диодом, как показано на рисунке ниже.

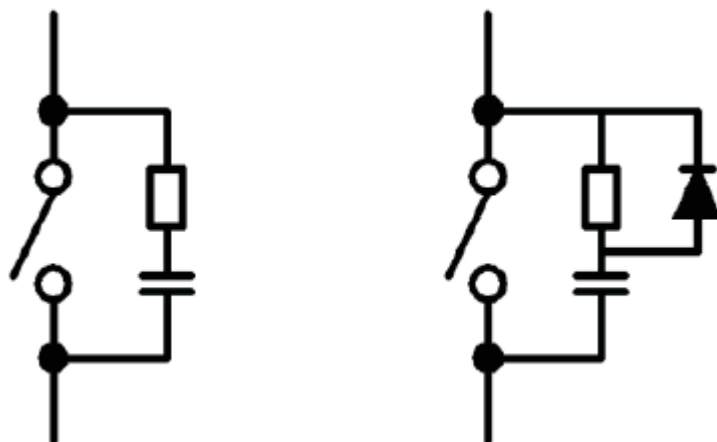


Таблица приложения 2-2. Условные обозначения

№	Название	Обозначение	№	Название	Обозначение
1	Двигатель переменного тока		2	Частотомер	
3	Ваттметр		4	Индикаторная лампа	
5	Амперметр или гальванометр		6	Вольтметр	
7	Клемма главной цепи		8	Клемма контура управления	
9	Контактор		10	Автоматический выключатель	
11	Термореле			Катушка реле	
13	Реактивная катушка		14	Операционный усилитель	
15	Диод			Оптопара	
17	Переключатель		18	Источник питания постоянного тока	
19	Неполярный конденсатор		20	Полярный конденсатор	
21	Триод (NPN-типа)		22	Триод (PNP-типа)	
23	Разрядная трубка		24	Пьезорезистор	
25	Резистор		26	Потенциометр	

Приложение 3. Протокол обмена данными RS485

Преобразователь серии С300 использует популярный протокол обмена данными MODBUS с протоколом обмена данными RS485. Адрес преобразователя, скорость передачи данных в бодах, формат данных устанавливаются вручную, и эти параметры нельзя изменить.

Протокол передачи данных Modbus использует два кода: ASCII (Американский стандартный код для обмена информацией) и RTU (Удаленное оконечное устройство). Данные ASCII, которые необходимо передать, будут сначала конвертироваться в соответствующий код ASCII, а потом уже передаваться. В то время как данные RTU будут передаваться напрямую, без конвертирования.

Значение кода

Режим ASCII

Каждая часть 8-битовых данных представляет собой комбинацию двух символов ASCII. Например, код ASCII 0x1F, показанный как “1F”, состоит из “1” (31Hex) и “F” (46Hex). Коды ASCII от 0 до 9 и от A до F показаны ниже.

Символ	‘0’	‘1’	‘2’	‘3’	‘4’	‘5’	‘6’	‘7’
Код ASCII	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H
Символ	‘8’	‘9’	‘A’	‘B’	‘C’	‘D’	‘E’	‘F’
Код ASCII	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

Режим RTU

Каждый байт данных является комбинацией двух 4-битовых шестнадцатеричных символов. Например, код RTU 0X1F расшифровывается как '1FH'.

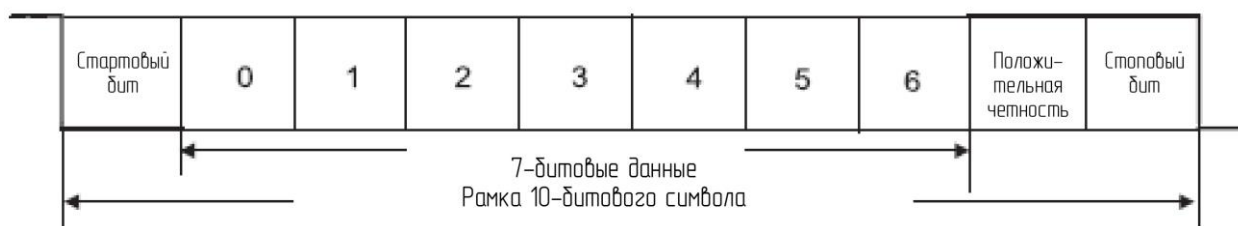
2. Формат данных

2.1 Рамка 10-битового символа (для 7-битового символа).

(7, N, 2)



(7, E, 1)



(7, O, 1)

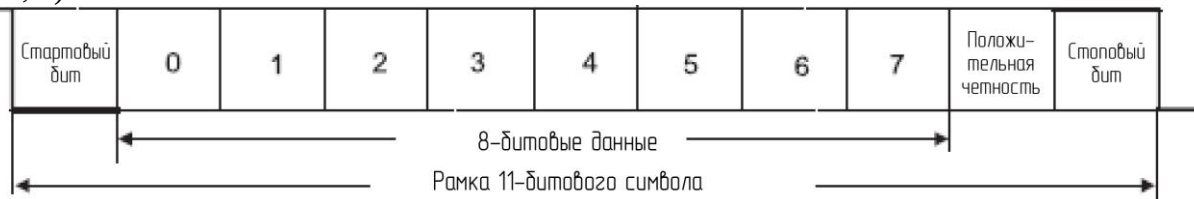


Рамка 11-битового символа (для 8-битового символа)

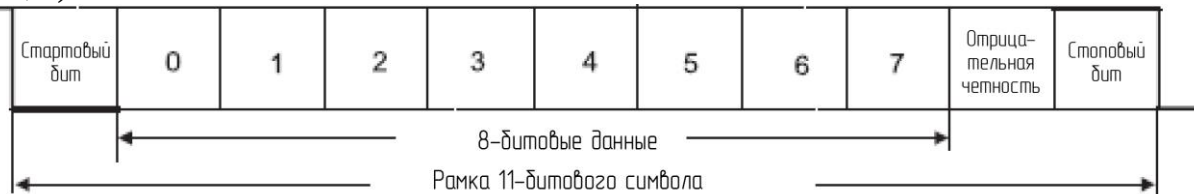
(8, N, 2)



(8, E, 1)



(8, O, 1)



3.1 Структуры передаваемых данных

Порция передаваемых данных

Режим ASCII

STX	Начальный символ : ' (3 AH)
ADR 1	Коммуникационный адрес: 8-битовый адрес состоит из 2 кодов ASCII
ADR 0	
CMD 1	Командный код: 8-битовый командный код состоит из 2 кодов ASCII
CMD 0	
DATA (n-1)	Содержание данных: N x 8-битовые данные состоят из 2n кодов ASCII n <= 16, максимум 32 кода ASCII
...	
DATA 0	
LRC CHK 1	Контрольная сумма символа продольного контроля: 8-битовая контрольная сумма состоит из 2 кодов ASCII
LRC CHK 0	
END 1	КОНЕЧНЫЕ символы: END 1 = CR (0DH), END 0 = LF (0AH)
END 2	

Режим RTU	
START (НАЧАЛО)	Более 10 мс в состоянии покоя или 3,5 байта во время передачи
ADR	Коммуникационный адрес: 8-битовый адрес
CMD	Командный код: 8-битовый командный код
DATA (n-1)	Содержание данных: N x 8-битовые данные, $n \leq 32$
...	
DATA 0	
CRC CHK Low (Маленькая контрольная сумма циклического контроля избыточности)	Контрольная сумма контроля избыточности: 16-битовая контрольная сумма состоит из 2 8-битовых символов
CRC CHK High (Большая контрольная сумма циклического контроля избыточности)	
END (КОНЕЦ)	Более 10 мс в состоянии покоя или 3,5 байта во время передачи

ADR (коммуникационный адрес)

Допустимые коммуникационные адреса находятся в диапазоне от 1 до 247. Если адрес равен 0, это значит, что передача будет осуществляться на все приводы переменного тока (AMD) в сети. В этом случае преобразователь не будет отправлять ответ ведущему устройству.

Например, взаимодействие с преобразователем с адресом 16 в шестнадцатеричной системе:

Режим ASCII: (ADR 1, ADR 0) = '1', '0' => '1' =31H, '0' =30H

Режим RTU: (ADR)=10H

Function (функциональный код) и DATA (символы данных)

Формат символов данных зависит от функционального кода. Доступные функциональные коды приведены ниже.

03 – считывание данных из регистра

06 – запись одной порции данных в регистр

08 – обнаружение замкнутого контура

10 – запись нескольких порций данных в регистры

Командный код 03H – считывание содержания регистра преобразователя.

Например, считывание 2 целостных слов из начального адреса 2102H преобразователя с адресом 01H.

Режим RTU

Командное сообщение

Адрес	01H
Функция	03H
Начальный адрес	21H
	02H
Количество данных (в байтах)	00H
	02H
CRC CHK Low	6FH
CRC CHK High	F7H

Ответное сообщение

Адрес	01H
Функция	03H
Количество данных (в байтах)	04H
Содержание адреса данных 2102H	17H
	70H
Содержание адреса данных 2103H	00H
	00H
CRC CHK Low	FEH
CRC CHK High	5CH

Режим ASCII

Командное сообщение

STX	'.'
Адрес	'0'
	'1'
Функция	'0'
	'3'
Начальный адрес	'2'
	'1'
	'0'
	'2'
Количество данных (в словах)	'0'
	'0'
	'0'
	'2'
LRC Check (продольный контроль избыточности)	'D'
	'7'
END	CR
	LF

Ответное сообщение

STX	'.'
Адрес	'0'
	'1'
Функция	'0'
	'3'
Количество данных (в байтах)	'0'
	'4'
Содержание адреса данных 2102H	'1'
	'7'
	'7'
Содержание адреса данных 2103H	'0'
	'0'
	'0'
LRC Check	'7'
	'1'
END	CR
	LF

Командный код 06H – запись слова в регистр преобразователя.
 Например, запись 6000(1770H) в адрес 0100H преобразователя с адресом 01H.

Режим RTU

Командное сообщение

Адрес	01H
Функция	06H
Адрес данных	01H
	00H
Содержание данных	17H
	70H
CRC CHK Low	86H
CRC CHK High	22H

Ответное сообщение

Адрес	01H
Функция	06H
Адрес данных	01H
	00H
Содержание данных	17H
	70H
CRC CHK Low	86H
CRC CHK High	22H

Режим ASCII

Командное сообщение

STX	':'
Адрес	'0'
	'1'
Функция	'0'
	'6'
Адрес данных	'0'
	'1'
	'0'
	'0'
Содержание данных	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
LRC Check	'7'
	'1'
END	CR
	LF

Ответное сообщение

STX	':'
Адрес	'0'
	'1'
Функция	'0'
	'6'
Адрес данных	'0'
	'1'
	'0'
	'0'
Содержание данных	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
LRC Check	'7'
	'1'
END	CR
	LF

Командный код 08H – обнаружение замкнутого контура связи.

Он используется для проверки, является ли связь ведущего устройства (обычно ПК или ПЛК) и преобразователя нормальной или нет. Преобразователь отправляет полученные данные ведущему устройству.

Режим RTU

Командное сообщение

Адрес	01H
Функция	08H
Адрес данных	00H
	00H
Содержание данных	17H
	70H
CRC CHK Low	EEH
CRC CHK High	1FH

Ответное сообщение

Адрес	01H
Функция	08H
Адрес данных	00H
	00H
Содержание данных	17H
	70H
CRC CHK Low	EEH
CRC CHK High	1FH

Режим ASCII

Командное сообщение

STX	':'
Адрес	'0'
	'1'
Функция	'0'
	'8'
Адрес данных	'0'
	'0'
	'0'
	'0'
Содержание данных	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
LRC Check	'7'
	'0'
END	CR
	LF

Ответное сообщение

STX	':'
Адрес	'0'
	'1'
Функция	'0'
	'8'
Адрес данных	'0'
	'0'
	'0'
	'0'
Содержание данных	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
LRC Check	'7'
	'0'
END	CR
	LF

Командный код 10H – запись нескольких порций данных в регистры.

Например, запись 5000(1338H). 4000 (0FA0H) в адрес 0500H and 0501H преобразователя с адресом 01H.

Режим RTU

Командное сообщение

Адрес	01H
Функция	10H
Адрес данных	05H
	00H
Количество данных (в словах)	00H
	02H
Количество данных (в байтах)	04H
Содержание первых данных	13H
	88H
Содержание вторых данных	0FH
	A0H
CRC CHK Low	4DH
CRC CHK High	D9H

Ответное сообщение

Адрес	01H
Функция	10H
Начальный адрес данных	05H
	00H
Количество данных (в словах)	00H
	02H
CRC CHK Low	41H
CRC CHK High	04H

Режим ASCII

Командное сообщение

STX	':'
Адрес	'0'
	'1'
Функция	'1'
	'0'
Начальный адрес данных	'0'
	'5'
	'0'
	'0'
Количество данных (в словах)	'0'
	'0'
	'0'
	'2'
Количество данных (в байтах)	'0'
	'4'
Содержание первых данных	'1'
	'3'
	'8'
	'8'
Содержание вторых данных	'0'
	'F'
	'A'
	'0'
LRC Check	'9'
	'A'
END	CR
	LF

Ответное сообщение

STX	':'
Адрес	'0'
	'1'
Функция	'1'
	'0'
Адрес данных	'0'
	'5'
	'0'
	'0'
Количество данных (в словах)	'0'
	'0'
	'0'
	'2'
LRC Check	'E'
	'8'
END	CR
	LF

3.5 CHK (контрольная сумма)

Режим ASCII

В режиме ASCII используется контрольная сумма LRC (продольный контроль избыточности). Контрольная сумма LRC составляет ADR1 для последнего содержания данных, в результате получается 256 как одно целое число. Лишняя часть удаляется. Например, если в результате получилось шестнадцатеричное значение 128H, берется только 28H. После этого рассчитывается двукратный дополнительный код, и полученный результат будет являться контрольной суммой LRC.

Пример контрольной суммы информации запроса: $01H+03H+21H+02H+00H+02H=29H$, двукратный дополнительный код = D7H.

Режим RTU

Расчет кода CRC (циклический контроль избыточности) производится по следующему алгоритму.

Шаг 1. Загрузка в 16-битный регистр (который называется регистр CRC) FFFFH.

Шаг 2. Выполняется операция “исключающее ИЛИ” первого байта командного сообщения с младшим байтом 16-битного CRC-регистра.

Шаг 3. Производится сдвиг CRC-регистра на один бит вправо, при этом в старший бит регистра вставляется ноль. Осуществляется проверка выдвинутого из регистра самого младшего бита.

Шаг 4. Если самый младший бит регистра CRC равен 0, повторите шаг 3, в противном случае выполните операцию «исключающее ИЛИ» содержимого CRC-регистра с полиномиальным значением A001H.

Шаг 5. Производится повтор шагов 3 и 4 до тех пор, пока не будут выполнены восемь сдвигов. Когда сдвиги будут сделаны, полная обработка 8-битного байта будет завершена.

Шаг 6. Повтор шагов со 2 по 5 для следующего 8-битного байта командного сообщения. Повторять операцию следует до тех пор, пока не будет обработаны все байты. Окончательное содержание регистра CRC является значением CRC.

При передаче значения CRC в сообщении старший и младший байты значения CRC необходимо поменять местами, т.е. младший байт будет передан первым. Ниже приведен пример генерирования CRC-значения с помощью языка C. Функция использует два аргумента:

Данные беззнакового символа ← указатель на сообщение

Длина беззнакового символа ← количество байтов в сообщении

Функция возвращает CRC-значение как тип беззнакового целого.

Беззнаковое целое `crc_chk` (данные беззнакового символа, длина беззнакового символа)

```
{
    int j;
    unsigned int reg_crc=0xFFFF;
    while(length-->0)
    {
        reg_crc ^= *data++;
        for(j=0;j<8;j++)
        {
            if(reg_crc & 0x01) /* LSB(b0)=1 */
            {
                reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0xA001;
            }
            else
            {
                reg_crc=reg_crc >>1;
            }
        }
    }
    return reg_crc;
}
```

Определение адресов передаваемых данных

Адрес передаваемых данных используется для управления работой преобразователя, получения информации о состоянии и заданном значении номинального функционального параметра.

Серийный номер функционального кода соответствует адресу регистра, однако он должен быть конвертирован в шестнадцатеричное число (кроме групповых параметров, поскольку они уже являются шестнадцатеричными). Например, шестнадцатеричное число FA.12 выражает функциональный адрес 0A0CH.

Частое сохранение данных в ЭСППЗУ сократит срок его службы.

Пользователям нет необходимости сохранять какой-либо функциональный код в режиме связи. Нужно только изменять значение ОЗУ для соответствия требованиям.

Для выполнения данной функции необходимо только изменить цифру старшего разряда адреса функционального кода с 0 на 1. Например, функциональный код F0.07 только изменяет значение ОЗУ, но не сохраняет его в ЭСППЗУ. Он также может задавать адреса, установленные на 8007H. Данный адрес используется только для записи на чип ОЗУ, который не может выполнять функцию считывания. Если адрес будет считан, он будет недействительным.

3.6 Определение адреса коммуникационного параметра

Список адресов

Описание параметра	Адрес	Описание функции	Функция З/С
Установочные параметры преобразователя	Fх.ххh	х.хх – это номер параметра	
Команда управления	1000H	0001H – вращение вперед	З/С
		0002H – вращение назад	
		0003H – толчковый режим с вращением вперед	
		0004H – толчковый режим с вращением назад	
		0005H – останов	
		0006H – вращение по инерции перед остановом	
		0007H – сброс ошибки	
		0008H – останов в толчковом режиме	
Контролируемое состояние преобразователя	1001H	0001H – вращение вперед	
		0002H – вращение назад	
		0003H – режим ожидания	
		0004H – ошибка	
Коммуникационный параметр		Диапазон коммуникационного параметра (-10000~10000) Примечание. Коммуникационный параметр – это процентное выражение относительного значения (-100%~100,00%). Если параметр задает частоту, значение будет являться процентным выражением максимальной частоты (F0.07). Если он задает требуемый крутящий момент, то это будет процентное выражение верхнего предела крутящего момента (F3.07). Если параметр задает значение ПИД-регулятора (предустановленное значение или значение обратной связи), это будет процентное выражение значения ПИД-регулятора.	С

Контролируемое состояние преобразователя	3000H	Рабочая частота вращения	C
	3001H	Заданная частота	C
	3002H	Выходной ток	C
	3003H	Выходное напряжение	C
	3004H	Скорость вращения выходного вала	C
	3005H	Выходная мощность	C
	3006H	Крутящий момент на выходном валу	C
	3007H	Напряжение шины постоянного тока	C
	3008H	Предустановленное значение ПИД-регулятора	C
	3009H	Значение обратной связи ПИД-регулятора	C
	300AH	Состояние входной клеммы	C
	300BH	Состояние выходной клеммы	C
	300CH	Аналоговый AVI	C
	300DH	Аналоговый ACI	C
Адрес ошибки преобразователя	5000H	См. прилагаемую таблицу приложения 3-1.	C
Адрес ошибки связи по протоколу Modbus	5001H	См. прилагаемую таблицу приложения 3-1.	C

Таблица приложения 3-1. Тип ошибок и данные для 5000H

Данные	Тип ошибки		Данные	Тип ошибки
0x00	Ошибка отсутствует		0x0C	Перегрузка двигателя (OL1)
0x01	Избыточный ток при разгоне (ocA)		0x0D	Перегрузка преобразователя (OL2)
0x02	Избыточный ток при торможении (ocd)		0x0E	Внешняя ошибка (EF)
0x03	Избыточный ток при работе на постоянных оборотах (ocn)		0x0F	Ошибка связи с RS485 (CE-1)
0x04	Избыточное напряжение при ускорении (ovA)		0x10	Зарезервирована
0x05	Избыточное напряжение при торможении (ovd)		0x11	Ошибка обнаружения тока (itE)
0x06	Избыточное напряжение при работе на постоянных оборотах (ovn)		0x12	Ошибка связи с клавиатурой (CE-4)
0x07	Избыточное напряжение при останове (ovS)		0x13	Ошибка автонастройки двигателя (tE)
0x08	Недостаточное напряжение шины постоянного тока (Lv)		0x14	Ошибка работы ЭСППЗУ (EEP)
0x09	Пропадание фазы на входе (LP)		0x15	Ошибка обратной связи с ПИД-регулятором (PIDE)
0x0A	Короткое замыкание на выходе (SC)		0x16 ~ 0x1B	Зарезервированы
0x0B	Перегрев (OH1)		0x1C	Пропадание фазы на выходе (SPO)

Дополнительное взаимодействие «отклик на ошибку»

Когда преобразователь находится в режиме связи, он будет отправлять ответ на код ошибки, если она появится. Максимальная единица (бит 7) командного кода будет установлена на 1 (функциональный код и 80H). Ответ будет отправляться ведущему устройству, чтобы оно знало об ошибке.

STX	':'
Адрес	'0'
	'1'
Функция	'8'
	'6'
Адрес ошибки	'5'
	'0'
	'0'
	'1'
Код ошибки	'0'
	'0'
	'0'
	'1'
LRC Check	'2'
	'7'
END	CR
	LF

Адрес	01H
Функция	86H
Адрес ошибки	50H
	01H
Код ошибки	00H
	01H
CRC CHK Low	09H
CRC CHK High	14H

Таблица приложения 3-2. Данные и тип ошибок для 5001Н

Адрес ошибки связи	5001Н	0000Н	Ошибка отсутствует
		0001Н	Ошибка кода команды
		0002Н	Недопустимый адрес
		0003Н	Недопустимые данные
		0004Н~0005Н	
		0006Н	Преобразователь занят
		0007Н~0009Н	
		0010Н	Ошибка пароля
		0011Н	Ошибка проверки
		0012Н	Неверные измененные параметры
		0013Н	Система заблокирована
		0014Н	Недопустимый номер данных

Приложение 4. Подтверждение гарантированного совершения сделки для пользователя преобразователя

Информация о пользователе

Название компании		Телефон	
Дополнительная информация		Почтовый индекс	
Контактное лицо		Отдел	

ФИО дистрибьютора		Дата покупки	
Модель преобразователя		Серийный номер	
Название оборудования		Мощность двигателя	
Дата установки		Дата начала использования	

Записи о ремонте

Неисправность:	
Решение:	
Дата ремонта:	ФИО рабочих, проводивших ремонт:



Подсказка

Пользователь должен сохранить данное подтверждение гарантированного совершения сделки.