Преобразователь частоты векторный общепромышленного применения

Control A310

Руководство по эксплуатации



Предисловие

Благодарим Вас за покупку преобразователя частоты CONTROL-A310 товарного знака IEK®.

Перед использованием преобразователя частоты просим Вас внимательно прочитать данное руководство для обеспечения правильной эксплуатации. Неправильная эксплуатация может привести к неправильной работе, возникновению неисправностей или сокращению срока службы преобразователя частоты, не исключено получение телесных повреждений. Поэтому перед использованием следует внимательно прочитать настоящее руководство по эксплуатации и осуществлять эксплуатацию в строгом соответствии с руководством по эксплуатации. Настоящее руководство входит в комплект поставки, просим Вас надлежащим образом его хранить для прочтения при дальнейшем ремонте и обслуживании преобразователя частоты.

Кроме описания работы в данном руководстве также для справки предоставляются схемы соединений. Если у Вас возникли трудности во время эксплуатации данной продукции или имеются к ней особые требования, то можно связаться со службой технической поддержки. В случае каких-либо изменений в данном руководстве дополнительно об этом не сообщается.

При извлечении преобразователя частоты из упаковки, пожалуйста, проверьте следующее:

1. Наличие повреждений продукции, полученных в процессе транспортировки, а также повреждений и сползаний деталей и узлов, повреждений от ударов корпуса.
2. Совпадают ли номинальные значения, указанные на паспортной табличке, с требованиями Вашего заказа. Проверить наличие в упаковке заказанного Вами устройства паспорта и руководства по эксплуатации.

В нашей компании существует строгая система контроля качества продукции и упаковки при выходе с завода, однако если во время проверки были обнаружены какие-либо упущения, то для разрешения вопроса необходимо как можно скорее связаться с нашей компанией или вашим поставщиком.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещено перепечатывание, передача или использование данного руководства или его частей без получения на это письменного разрешения. Нарушители понесут юридическую ответственность за причиненные вследствие этого убытки, взысканную судом.

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1 Безопасность ... 6

1.1 Приемочная проверка ... 6
1.2 Особые положения безопасной эксплуатации ... 7

Глава 2 Информация о продукции ... 9

2.1 Данные таблички и расшифровка артикула ... 9
2.2 Технические данные ... 10
2.3 Перечень продукции ... 12
2.4 Габаритные размеры ... 14
2.5 Техническое обслуживание ... 19
2.5.1 Текущее техническое обслуживание ... 19
2.5.2 Периодическая проверка ... 19
2.5.3 Замена изнашиваемых деталей преобразователя частоты ... 20
2.5.4 Хранение преобразователя частоты ... 20
2.5.5 Гарантия на преобразователь частоты ... 20

Глава 3 Монтаж и подключение преобразователя частоты ... 21

3.1 Выбор места и пространства для монтажа ... 21
3.2 Подключение периферийных устройств и дополнительных деталей ... 23
3.3 Подключение силовой цепи преобразователя частоты ... 24
3.3.1 Схема подключения силовой цепи и условия подключения ... 24
3.3.2 Меры предосторожности при подключении силовой цепи со стороны входа преобразователя частоты ... 25
3.3.3 Меры предосторожности при подключении силовой цепи со стороны выхода преобразователя частоты ... 26
3.3.4 Справочная таблица периферийных устройств и сечений проводов ... 28
3.4 Подключение контура управления ... 29
3.4.1 Размещение клеммной колодки контура управления и схема подключения ... 29
3.4.2 Рекомендации по подключению цепи управления ... 30
3.5 Подключение цифровых входов ... 31
3.6 Подключение выходного реле ... 32
3.7 Заземление ... 33

Глава 4 Пульт управления, пробный пуск и настройки ... 34

4.1 Выбор способа управления ... 34
4.2 Пробный пуск и проверка ... 34
4.2.1 Проверки перед пробным пуском (Таблица 10) ... 34
4.2.2 Пробный пуск ... 35
4.2.3 Проверка во время работы ... 35
4.3 Работа с пультом управления ... 35
4.3.1 Кнопки и функции пульта управления ... 35
4.3.2 Режим мониторинга данных ... 36
4.3.3 Использование многофункциональной клавиши «Толчок» ... 37
4.3.4 Настройка и проверка параметров с помощью пульта управления ... 38
4.4 Режим отображения кодов параметров ... 39

Глава 5 Таблица параметров ... 40

5.1 Группа P0 Базовые функции ... 41
5.2 Группа P1 Параметры управления двигателем ... 45
5.3 Группа P2 Входы и выходы ... 48
5.4 Группа P3 программируемых функций ... 56
5.5 Группа P4 ПИД и настройки связи ... 65
5.6 Группа P5 Дисплей пульта управления ... 67
5.7 Группа P6 Отображения неисправностей ... 72
5.8 Группа P7 Функции пользователя ... 77
5.9 Группа P8 Функции производителя ... 78
5.10 Группа P9 Мониторинг состояния ... 79

Глава 6 Описание параметров ... 81

6.1 Основные функции группы ... 81
6.1.1 Группа P0.0: Базовая группа ... 81
6.1.2 Группа P0.1: Дополнительные параметры ... 89
6.2 Группа P1 параметров контроля двигателя ... 97
6.2.1 Группа P1.0: Базовая группа ... 97
6.2.2 Группа P1.1: Дополнительная группа ... 105
6.3 Группа P2 Входы и выходы ... 111
6.3.1 Группа P2.0: Базовая группа ... 111
6.3.2 Группа P2.1: Дополнительная группа ... 123
6.3.3 Группа P2.2: Вспомогательная группа ... 126
6.4 Группа 3: Программируемые функции ... 133
6.4.1 Группа P3.0: Базовая группа ... 133
6.4.2 Группа P3.1 Дополнительная группа ... 136

6.4.3 Группа функций P3.2 встроенного логического PLC 138
6.5 Группа P4 управления ПИД и функций связи 146
6.5.1 Группа управления P4.0 ПИД 146
6.5.2 Группа связи P4.1 154
6.6 Группа P5 дисплея пульта управления 155
6.6.1 Базовая группа P5.0 155
6.7 Группа P6 отображения неисправностей и защиты 163
6.7.1 Группа отображения неисправностей P6.0 163
6.8 Группа управления защитой P6.1 165
6.9 Группа P7 функций пользователя 172
6.10 Группа 8 функций производителя 173
6.11 Группа P9 мониторинг состояния 175

Глава 7 Часто используемые функции и практические примеры 178

7.1 Способы пуска и останова 178
7.2 Методы пуска и остановки 180
7.3 Способы ускорения и замедления 183
7.4 Толчковый режим 184
7.5 Регулирование частоты вращения 185
7.6 Упрощенный ПЛК 188
7.7 Функция контроля времени 189
7.8 Функция контроля длины 190
7.9 Функция подсчета 191
7.10 Функция контроля расстояния 192
7.11 Функция программирования промежуточного реле 193
7.12 Функции внутреннего таймера 196
7.13 Функции внутреннего операционного модуля 198
7.14 Функции ПИД 202
7.15 Управление частотой колебания 202
7.16 Использование аналоговых входов 204
7.17 Аналоговый выход 205
7.18 Цифровые входы 206
7.19 Выходное реле 206
7.20 Интерфейс связи с PLC 207
7.21 Автонастройка двигателя 208
7.22 Поддержание давления воды с помощью ПИД 209

Глава 8 Связь RS-485 преобразователя частоты A310 214
Описание параметров связи преобразователя частоты A310 214
Глава 9 Устранение неисправностей 222
9.1 Коды ошибок 222
9.2 Диагностика и меры устранения неисправностей двигателя 227
Приложение А 228
Приложение Б. Руководство по выбору дополнительного оборудования 229
Б.1 Входной дроссель 231
Б.2 Дроссель постоянного тока DC 232
Б.3 Фильтр высокочастотных помех 232
Б.4 Выносной пульт управления 232
Б.5 Блок динамического торможения и резистор динамического торможения 232

Глава 1 Безопасность

Перед монтажом, эксплуатацией, техническим обслуживанием и проверкой преобразователя частоты CONTROL-A310 необходимо внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации.

Для обеспечения Вашей безопасности, а также для обеспечения безопасности оборудования и имущества перед использованием преобразователя частоты CONTROL-A310 необходимо внимательно прочитать содержание данного раздела. Важные моменты в руководстве, связанные с безопасной эксплуатацией, классифицируются на «Предупреждение» и «Внимание».



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указывает на существование потенциальной опасности. Если эксплуатация выполняется не в соответствии с требованиями, то это может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.



ВНИМАНИЕ

Указывает на существование потенциальной опасности. Если эксплуатация выполняется не в соответствии с требованиями, то это может привести к травмам легкой и средней степени тяжести или к повреждению оборудования. Также необходимо соблюдать меры предосторожности во избежание небезопасной эксплуатации.

1.1 Приемочная проверка

Таблица 1. Пункты проверки

Пункты, подлежащие проверке	Пояснения
1. Совпадает ли модель преобразователя частоты с указанной в бланке заказа?	Проверить модель на табличке, установленной на боковой стороне преобразователя частоты.
2. Имеются ли поврежденные детали?	Провести осмотр внешнего вида и убедиться, что во время транспортировки поломок не произошло.
3. Хорошо ли затянуты винты узлов преобразователя?	Снять переднюю крышку преобразователя частоты. С помощью подходящих инструментов проверить видимые узлы.
4. Есть ли руководство по эксплуатации и паспорт?	В комплект поставки входит руководство по эксплуатации и паспорт изделия.

Если любой из вышеперечисленных пунктов не удовлетворяет требованиям, необходимо обратиться в нашу компанию или связаться с представителем.

1.2 Особые положения безопасной эксплуатации

Положения безопасной эксплуатации представлены в таблице 2.

Таблица 2. Положения безопасной эксплуатации

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**	1. Монтаж и техническое обслуживание должны проводиться только квалифицированным специалистом.
	2. Необходимо убедиться, что номинальное напряжение преобразователя частоты совпадает с напряжением источника питания переменного тока, в противном случае несоответствие может привести к человеческим травмам или возгоранию.
	3. Запрещается соединять источник питания с выходными клеммами подключения электродвигателя U, V и W. Во время такого соединения может произойти поломка преобразователя частоты. В этом случае преобразователь частоты снимается с гарантии.
	4. Подача напряжения на преобразователь частоты может производиться только после установки защитных крышек на клеммы преобразователя. В противном случае существует риск поражения электрическим током.
	5. Если преобразователь частоты находится под напряжением, запрещен контакт с любыми клеммами преобразователя. В противном случае существует риск поражения электрическим током.
 **ЗАЩИТА ОТ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА**	6. Из-за больших запасов энергии в конденсаторах преобразователя частоты начало выполнения технического обслуживания возможно только через 10 мин. после снятия напряжения со входа преобразователя. В это время индикатор зарядки аккумулятора полностью гаснет; либо нужно убедиться, что напряжение на положительной и отрицательной шине цепи постоянного тока ниже 36 В, в противном случае возникает опасность поражения электрическим током.
	7. При нахождении преобразователя частоты под напряжением нельзя производить никаких подключений. Существует риск поражения электрическим током.
	8. Электронные элементы легко повреждаются от статического тока, поэтому не нужно к ним прикасаться.
	9. Для данного преобразователя частоты нельзя проводить испытания на измерение сопротивления изоляции и высоковольтные испытания. Это может вызвать поломку полупроводниковых элементов внутри преобразователя частоты.
	10. Перед подачей напряжения необходимо установить крышку, в противном случае есть риск поражения электрическим током и существует опасность взрыва.
	11. Нельзя путать входные клеммы, в противном случае возникает риск взрыва или причинения материального вреда.
	12. При подаче напряжения на преобразователи, срок хранения которых превысил полгода, сначала необходимо постепенно увеличить напряжение с помощью регулятора напряжения, в противном случае есть риск поражения током или взрыва.
	13. Запрещается работать влажными руками с преобразователем частоты, в противном случае есть риск поражения электрическим током.
	14. Замена деталей должна производиться специалистами. Строго запрещается оставлять в приборе концы линий или металлические предметы, в противном случае может возникнуть пожар.
	15. После замены платы управления необходимо перед началом эксплуатации произвести соответствующую настройку параметров, в противном случае есть риск материального ущерба.

Продолжение таблицы 2

 **ВНИМАНИЕ**	1. При первом использовании двигателя или при его использовании после длительного простоя следует проверить изоляцию двигателя, рекомендуется использовать мегомметр с напряжением 500 В, сопротивление изоляции двигателя должно быть не менее 5 МОм.
	2. Если пользователю необходимо функционирование, превышающее 50 Гц, то необходимо учитывать выносливость механизма.
	3. Если при некоторой выходной частоте возникает резонанс установки нагрузки, то можно избежать этого путем настройки параметров скачковой частоты в частотном преобразователе.
	4. Нельзя использовать трехфазный частотный преобразователь, преобразованный в двухфазный. В противном случае это может привести к аварии или поломке частотного преобразователя.
	5. В зонах с уровнем высоты, превышающей 1000 м над уровнем моря, из-за разреженного воздуха создается разница эффекта теплоотдачи преобразователя частоты, существует необходимость снизить норму потребления. В случае возникновения данной ситуации просьба обращаться за консультацией в нашу компанию.
	6. Стандартный подходящий двигатель – трехфазный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором. Если вышеуказанный тип двигателя не используется, то необходимо выбирать преобразователь частоты согласно номинальному току электродвигателя.
	7. Нельзя с помощью переключения контактора управлять пуском и остановом преобразователя частоты. В противном случае может возникнуть поломка оборудования.
	8. Просьба произвольно не изменять заводские параметры преобразователя частоты. В противном случае может возникнуть поломка оборудования.

Глава 2 Информация о продукции

2.1 Данные таблички и расшифровка артикула

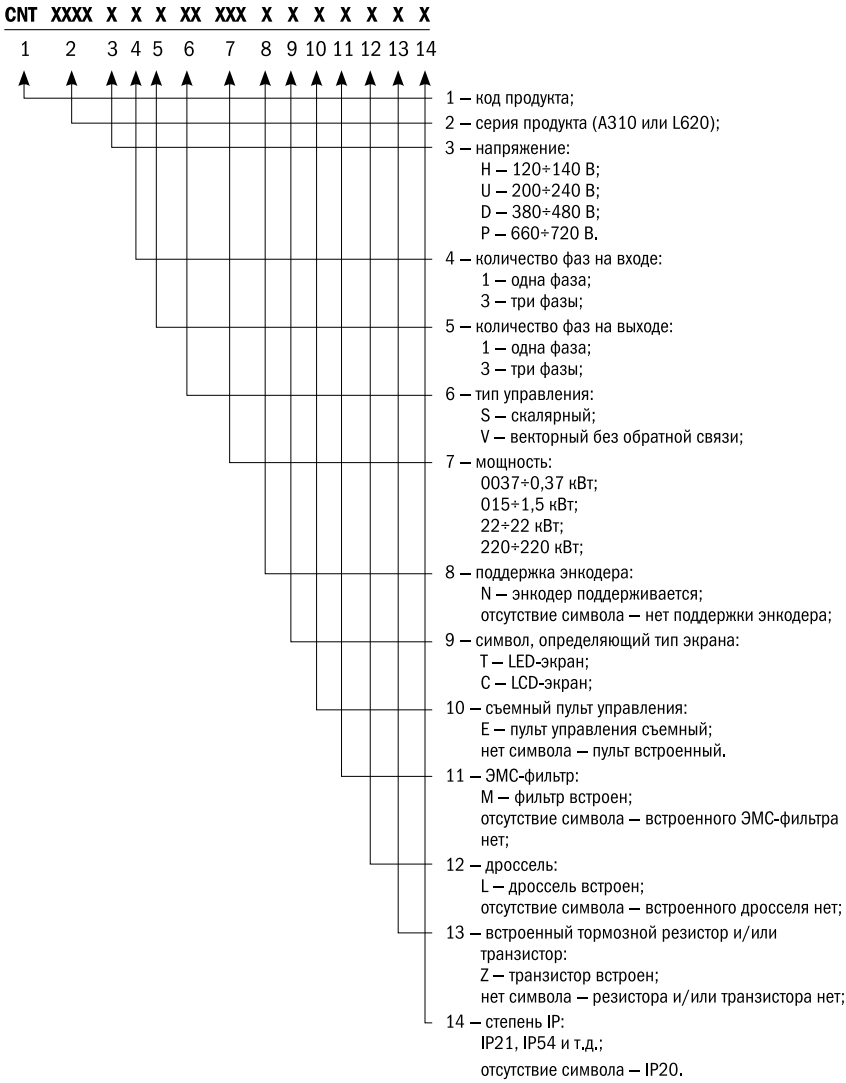


Рисунок 1 — Пример расшифровки артикула преобразователя частоты

2.2 Технические данные

Таблица 3. Технические данные

Параметр		Характеристики
	Способ управления	V/F Векторное управление с открытым контуром (SVC)
	Точность частоты	Цифровая величина: 0.02 % Аналоговая величина: 0.1 %
	Кривая V/F	Линейная, квадратичная, произвольная V/F
	Перегрузочная способность	HD: 150 % номинального тока 60 с; 180 % номинального тока 3 с ND: 120 % номинального тока 60 с; 150 % номинального тока 3 с
	Пусковой момент	HD: 0.5 Гц/150 % (SVC); ND: 0.5 Гц/100 %
	Пределы регулирования скорости	1:100 (SVC)
	Точность управления скоростью	±0.5 % (SVC)
	Компенсация крутящего момента	Компенсация крутящего момента ручная настройка (0.1%÷30.0%) Компенсация крутящего момента автоматическая
Входы\Выходы	Источник питания P24V	Максимальный выходной ток 300 мА, не имеет функцию защиты от перегрузки
	Входные клеммы	5 цифровых входов (DI2÷DI6) DI6 может работать как импульсный вход 2 аналоговых входа (VF1, VF2), от 0 до 10 В или от 0/4 до 20 мА Могут использоваться как цифровой вход
	Выходные клеммы	1 аналоговый выход FM1, от 0 до 10 В или от 0 до 20 мА 1 выходное реле T1, DC 30В/1А, AC 250 В/3 А
Функционирование	Источники управления	Клавиатура, входы/выходы, связь RS485 (опция)
	Источник задания частоты	14 видов основных источников задания частоты, 14 видов вспомогательных источников задания частоты. Несколько видов способов комбинированного переключения между источниками задания.
	Источник задания крутящего момента	14 видов источников задания крутящего момента, включая цифровые входы, аналоговый вход, импульсный вход и др.
	Время ускорения и замедления	4 времени линейного ускорения, S кривая 1, S кривая 2
	Экстренный останов	Мгновенное отключение выхода преобразователя частоты
	Ступенчатая скорость	Максимум можно задать 16 разных скоростей путем различных комбинаций переключения клемм многоступенчатой скорости
	Функция упрощенного PLC	16 этапов работы. Время работы на каждом этапе и частота настраиваются отдельно
	Управление толчкового режима	Время работы на толчковой скорости, направление и частота настраиваются отдельно. Есть возможность выбора приоритета толчковой скорости
	Поиск скорости	Преобразователь частоты отслеживает скорость вращения двигателя перед пуском
	Контроль длины и расстояния	С помощью импульсного ввода осуществляется функция контроля длины и расстояния
	Счетчики	Функция счетчика выполняется путем использования импульсного входа
	Управление частотой колебаний	Используется для текстильного и намоточного оборудования

Продолжение таблицы 3

Параметр		Характеристики
Функционирование	Встроенный ПИД	Может осуществлять процесс поддержания определенного параметра системы с датчиком обратной связи
	Функция AVR	Обеспечивается стабильность выходного напряжения при колебаниях напряжения сети
	Торможение постоянным током	Осуществляет быстрый и стабильный останов
	Компенсация скольжения	Компенсирует отклонения скорости вращения, вызванные увеличением нагрузки
	Перескок частот	Препятствует работе на частоте резонанса нагрузки
	Распределение нагрузки	Распределяет нагрузку между двигателями
	Контроль времени	Автоматически отключает преобразователь частоты по достижению установленного времени
	Внутреннее реле с виртуальной задержкой	Может осуществлять упрощенное логическое программирование функций многофункциональной выходной клеммы и цифрового входа. Логический результат может быть эквивалентен функции цифрового входа, а также может выводиться с помощью цифрового выхода
	Встроенный таймер	2 встроенных таймера работают по сигналу со входа и выводят результат на выход. Можно использовать как отдельно, так и совместно
	Встроенный операционный модуль	Встроен один 4-контурный операционный модуль. Может осуществлять упрощенные арифметические действия, оценку размеров, интегральные операции и т.д.
Связь	Интерфейс	Плата управления не имеет своего интерфейса связи RS485, необходимо подключение опциональной карты связи. Поддерживает стандартный протокол MODBUS-RTU
Энкодер	Может принимать только 1-канальный импульсный сигнал энкодера (используется цифровой вход DI6)	
Тип двигателя	Асинхронный электродвигатель	
Индикация	Информация о работе	Заданная частота, выходной ток, выходное напряжение, значение обратной связи, температура модуля IGBT, выходная частота, скорость синхронного вращения двигателя и др. С помощью кнопки «>>» циклично может отображаться максимум 32 сообщения
	Информация об ошибках	В рабочем состоянии при защите от неисправностей сохраняется 3 статистических сообщения о неисправностях. В каждом сообщении содержится информация о частоте в момент сбоя, токе и напряжении на шине постоянного напряжения в момент сбоя, состоянии входов и выходов и др.

Продолжение таблицы 3

Параметр		Характеристики
Защита	Защита преобразователя частоты	Защита от повышенных токов, перенапряжения, неисправностей модуля IGBT, пониженного напряжения, перегрева, перегрузки, защита от внешних сбоев, защита от неполадок EEPROM, защита заземления, защита от обрывов связи и др.
	Сигнализация преобразователя частоты	Защита от блокировки ротора, сигнализация при перегрузке
	Пропадание питания	Менее 15 мс: непрерывная работа Свыше 15 мс: автоматический перезапуск
Окружающая среда	Окружающая температура	От минус 10 до плюс 40 °С
	Существующая температура	От минус 20 до плюс 65 °С
	Окружающая влажность	Максимум 90 % RH (не конденсируется)
	Высота	Ниже 1000 м
	Надлежащие место	Без разъедающих газов, огнеопасных газов, масляного тумана или пыли и др.
Способ охлаждения		Принудительное охлаждение

2.3 Перечень продукции

Таблица 4 — Типы преобразователей CNT-A310

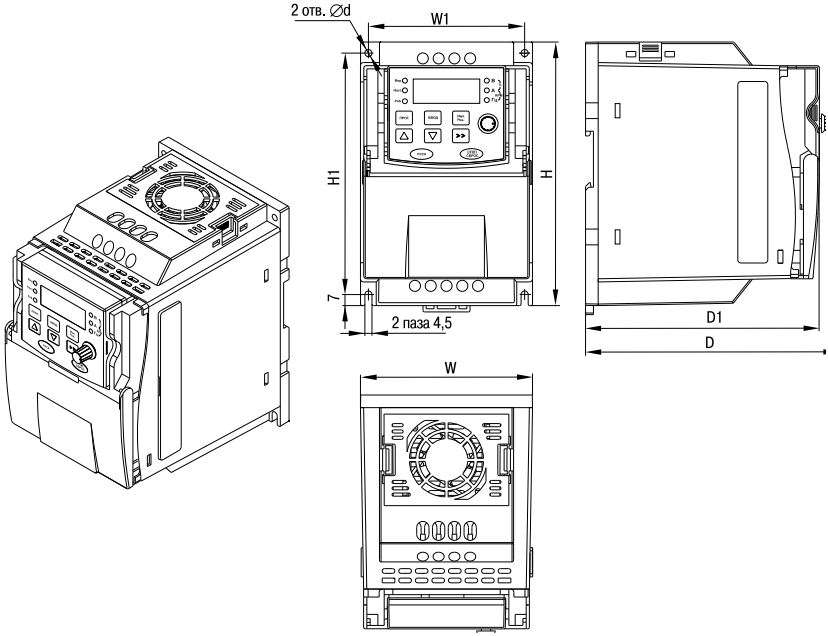
Модель преобразователя частоты	Мощность двигателя (кВт)	Номинальный ток на входе (А)	Номинальный ток на выходе (А)	Полная мощность (кВА)
Однофазный 220 В, 50/60 Гц (встроенный тормозной ключ)				
CNT-A310U13V0040TEZ	0,4	5,0	2,0	0,8
CNT-A310U13V0075TEZ	0,75	9	4,0	1,5
CNT-A310U13V015TEZ	1,5	15,7	7,0	2,7
CNT-A310U13V022TEZ	2,2	27	10,0	3,8
Трехфазный 220 В, 50/60 Гц (встроенный тормозной ключ)				
CNT-A310U33V0040TEZ	0,4	2,3	2,0	0,8
CNT-A310U33V0075TEZ	0,75	6	4,0	1,5
CNT-A310U33V015TEZ	1,5	8,8	7,0	2,7
CNT-A310U33V022TEZ	2,2	12,5	10,0	3,8
Трехфазный 380 В, 50/60 Гц (встроенный тормозной ключ до 15 кВт)				
CNT-A310D33V0075TEZ	0,75	3,4	2,3	1,5
CNT-A310D33V015TEZ	1,5	5,0	3,7	3,0
CNT-A310D33V022TEZ	2,2	5,8	5,1	4,0
CNT-A310D33V037TEZ	3,7	10,5	8,8	5,9
CNT-A310D33V055-075TEZ	5,5/7,5	15,5/20,5	13/17	8,5/11
CNT-A310D33V075-11TEZ	7,5/11	20,5/26	17/25	11/17
CNT-A310D33V11-15TELZ	11/15	26/35	25/32	17/21
CNT-A310D33V15-18TELZ	15/18,5	35/38,5	32/37	21/24
CNT-A310D33V18-22TE	18,5/22	38,5/46,5	37/45	24/30
CNT-A310D33V22TE	22	46,5	45	30

Таблица 5 — Конфигурации преобразователей CNT-A310

Модель преобразователя	Тормозной ключ	Дроссель постоянного тока	LCD пульт управления
Трехфазный 380 В, 50/60 Гц			
CNT-A310D33V0075TEZ	Встроенный	Нет	Нет
CNT-A310D33V015TEZ			
CNT-A310D33V022TEZ			
CNT-A310D33V037TEZ			
CNT-A310D33V055-075TEZ			
CNT-A310D33V075-11TEZ			
CNT-A310D33V11-15TELZ		Встроенный	
CNT-A310D33V15-18TELZ			
CNT-A310D33V18-22TE	Встроенный как опция	Встроенный как опция	
CNT-A310D33V22TE			

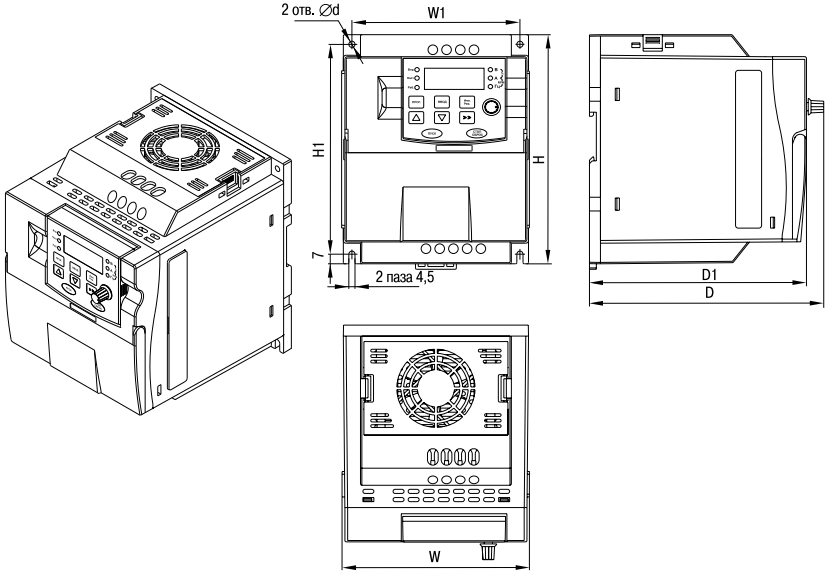
2.4 Габаритные размеры

Габарит 1



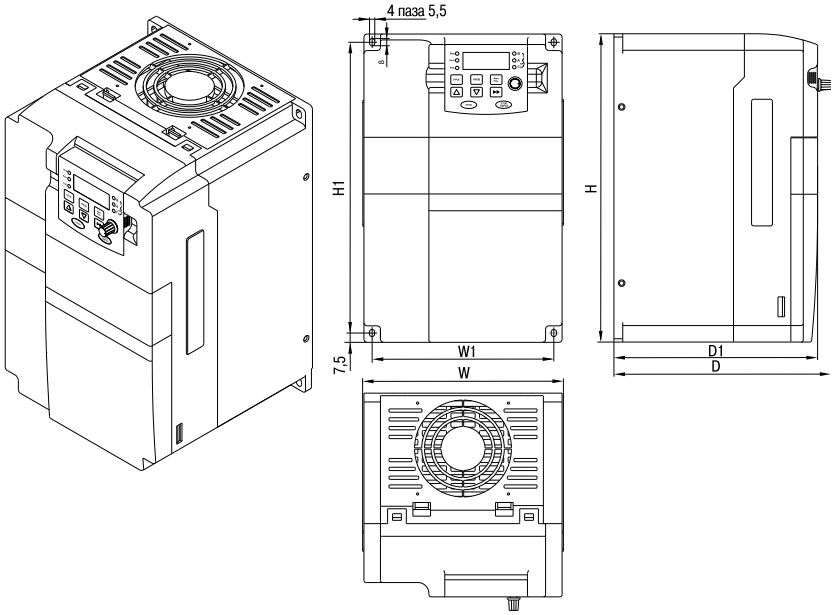
Модель преобразователя	Размеры, мм						
	W	W1	H	H1	D	D1	∅d
CNT-A310U13V0004TEZ	109	99	167	153	161	148	4,5
CNT-A310U13V0075TEZ							
CNT-A310U13V015TEZ							
CNT-A310U33V0004TEZ							
CNT-A310U33V0075TEZ							
CNT-A310U33V015TEZ							
CNT-A310D33V0075TEZ							
CNT-A310D33V015TEZ							
CNT-A310D33V022TEZ							

Габарит 2



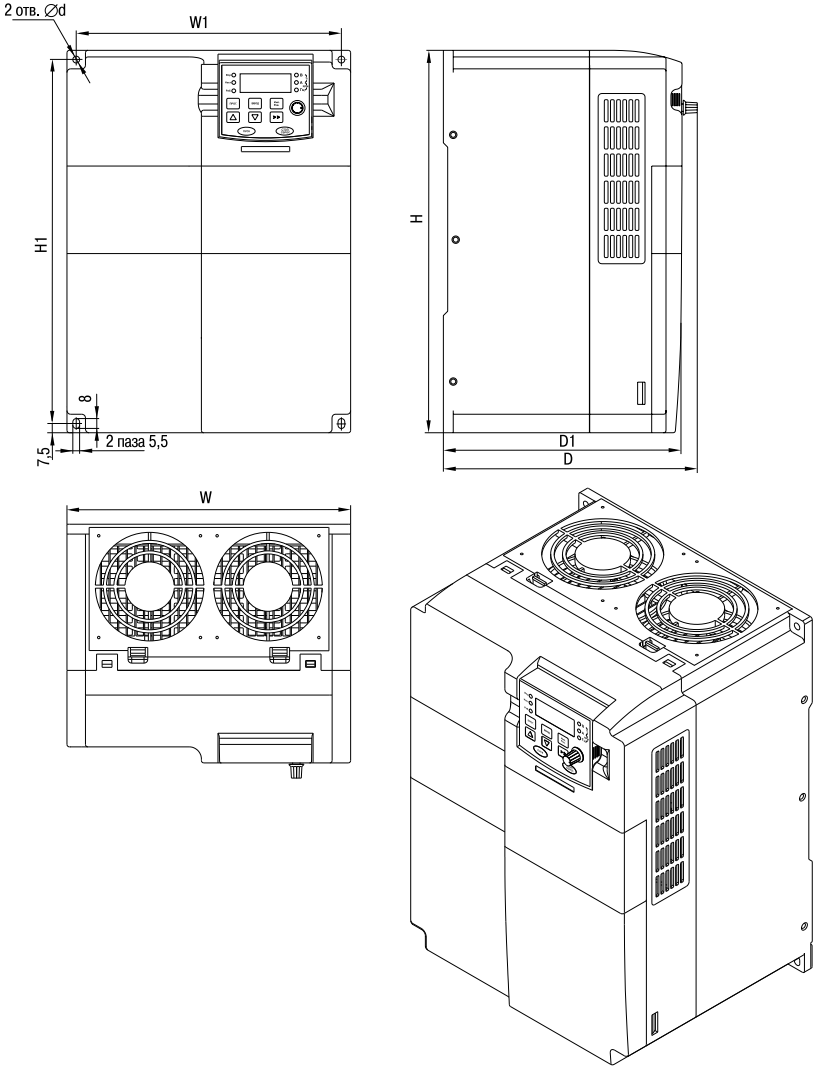
Модель преобразователя	Размеры, мм						
	W	W1	H	H1	D	D1	Ød
CNT-A310U13V022TEZ	135	122	167	153	171	158	4,5
CNT-A310U33V022TEZ							
CNT-A310D33V037TEZ							

Габарит 3



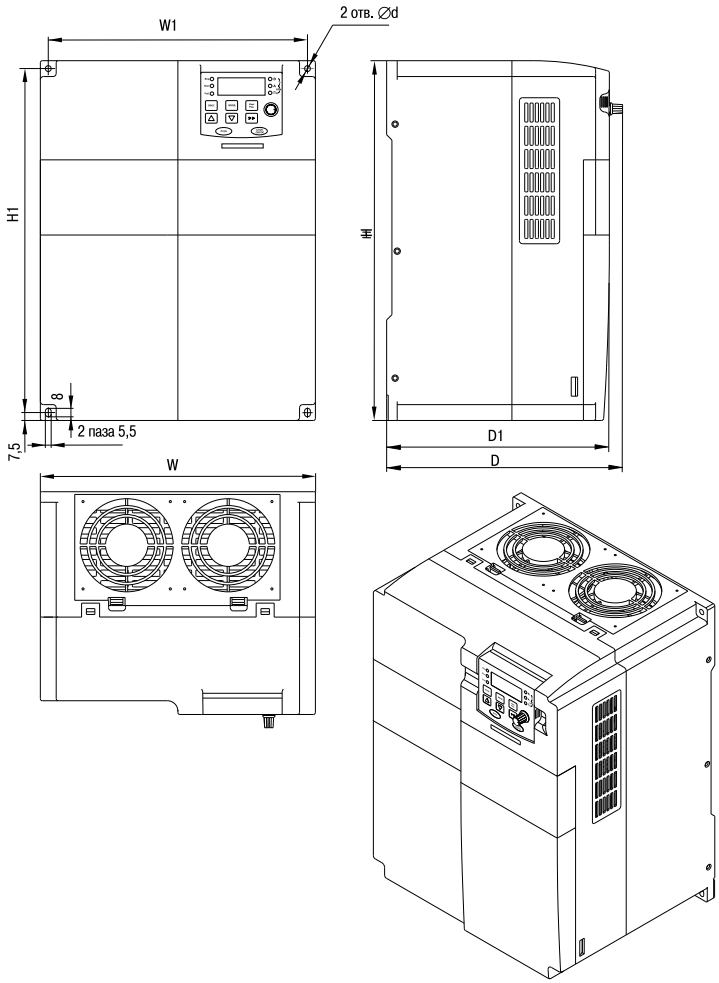
Модель преобразователя	Размеры, мм					
	W	W1	H	H1	D	D1
CNT-A310D33V055-075TEZ	180	165	280	265	197,5	185
CNT-A310D33V075-11TEZ						

Габарит 4



Модель преобразователя	Размеры, мм						
	W	W1	H	H1	D	D1	∅d
CNT-A310D33V11-15TELZ	230	215	310	295	206	193,5	5,5
CNT-A310D33V15-18TELZ							

Габарит 5



Модель преобразователя	Размеры, мм						
	W	W1	H	H1	D	D1	∅d
CNT-A310D33V18-22TE	260	245	340	325	223	210,5	5,5
CNT-A310D33V18-22ZTEZ							
CNT-A310D33V18-22TEL							
CNT-A310D33V18-22TELZ							
CNT-A310D33V22TE							
CNT-A310D33V22TEZ							
CNT-A310D33V22TEL							
CNT-A310D33V22TELZ							

2.5 Техническое обслуживание

2.5.1 Текущее техническое обслуживание

Из-за влияния окружающей температуры, влажности, пыли и вибраций происходит старение внутренних деталей преобразователя частоты, что вызывает потенциальную угрозу возникновения неполадок или снижения срока его эксплуатации. Поэтому необходимо проводить текущее и периодическое техническое обслуживание.

Пункты ежедневной проверки:

А. Есть ли необычные изменения звука в процессе работы двигателя.

Б. Возникают ли вибрации в процессе работы двигателя.

В. Возникли ли изменения в условиях монтажа преобразователя частоты.

Г. Нормально ли работает вентилятор охлаждения радиатора преобразователя частоты.

Д. Не нагрелся ли преобразователь частоты.

Ежедневное очищение:

А. Необходимо постоянно поддерживать чистоту преобразователя частоты.

Б. Удалять пыль, скопившуюся на поверхности преобразователя частоты, препятствуя ее проникновению внутрь, необходимо уделять особенное внимание очистке скопившейся пыли на металлических деталях.

В. Удалять жирные пятна с вентилятора охлаждения преобразователя частоты.

2.5.2 Периодическая проверка

Проводится проверка тех мест, которые трудно проверить в процессе эксплуатации.

Пункты периодической проверки:

А. Проверка воздуховодов, их прочистка.

Б. Проверка состояния затяжки винтов.

В. Проверка появления коррозии на преобразователе частоты.

Г. Проверка появившихся царапин на соединительных клеммах.

Д. Испытания изоляции соединяющих проводов.

НАПОМИНАНИЕ: во время измерения сопротивления изоляции проводов с помощью мегомметра (используйте мегомметр постоянного тока 500 В) необходимо отсоединить преобразователь частоты. Не измеряйте сопротивление изоляции платы управления. Нет необходимости в проведении испытаний проверки прочности изоляции (уже выполнены при выходном контроле на заводе).

2.5.3 Замена изнашиваемых деталей преобразователя частоты

К легко изнашиваемым компонентам преобразователя частоты относятся охлаждающий вентилятор и электролитические конденсаторы цепи постоянного тока. Срок их эксплуатации зависит от окружающей среды и технического обслуживания.

Пользователь может определять срок замены в соответствии со временем эксплуатации.

A. Охлаждающий вентилятор
   Возможные причины поломки: износ подшипника, старение лопастей.
   Стандарты оценки: имеются ли трещины на лопастях вентилятора; есть ли ненормальный вибрирующий звук во время включения преобразователя.

B. Электролитические конденсаторы цепи постоянного тока
   Возможные причины поломок: плохое качество питающего напряжения, относительно высокая температура окружающей среды, многократные скачки и колебания нагрузки, старение.
   Стандарты оценки: есть ли подтеки электролита, сработал ли предохранительный клапан, номинальная емкость конденсатора не соответствует заявленной, измерение сопротивления изоляции.

2.5.4 Хранение преобразователя частоты

После приобретения преобразователя частоты при его краткосрочном и длительном хранении пользователь должен соблюдать следующие правила:

А. Преобразователь должен храниться в заводской упаковке.

Б. Длительное хранение может привести к старению электролитических конденсаторов. Необходимо раз в 6 месяцев подавать напряжение на вход преобразователя минимум на 5 минут. Напряжение должно плавно повышаться до номинального значения.

2.5.5 Гарантия на преобразователь частоты

Гарантийный срок на преобразователь частоты составляет 2 года.

Преобразователь снимается с гарантии, если поломка произошла по вине покупателя или были нарушены условия эксплуатации.

Глава 3 Монтаж и подключение преобразователя частоты

3.1 Выбор места и пространства для монтажа

Таблица 4 — Выбор места монтажа

 **ВНИМАНИЕ**	1. Следует избегать прямых лучей света, нельзя эксплуатировать вне помещения.
	2. Нельзя эксплуатировать в условиях присутствия едких газов и жидкостей.
	3. Нельзя эксплуатировать в условиях масляного тумана и обрызгивания водой.
	4. Нельзя эксплуатировать в условиях соляного тумана.
	5. Нельзя эксплуатировать под дождем и в условиях влажности.
	6. При нахождении в воздухе металлического порошка или пуха от волокон шелкопрядения необходима дополнительная фильтровальная установка.
	7. Нельзя эксплуатировать в условиях механических ударов и вибраций.
	8. Когда окружающая температура превышает плюс 40 °С, эксплуатация возможна только при применении мер по снижению температуры.
	9. Переохлаждение или перегрев могут вызвать поломку оборудования. Температура для эксплуатации от 10 до плюс 40 °С.
	10. Необходимо эксплуатировать на расстоянии от сети, в которую включены, например, электросварочные аппараты или сверхмощное электрооборудование. Такое оборудование может оказывать воздействие на преобразователь частоты.
	11. Радиоактивные материалы могут оказывать воздействие на эксплуатацию преобразователя частоты.
	12. Легковоспламеняющиеся предметы, разбавители, растворители должны находиться вдали от преобразователя частоты.

Для обеспечения нормальной работы и долгого срока службы во время выбора места монтажа преобразователя частоты A310 необходимо соблюдать вышеприведенные рекомендации, а также предохранять его от поломок.

ВЫБОР МЕСТА ДЛЯ МОНТАЖА:

При вертикальном монтаже преобразователя частоты необходимо оставить достаточно пространства для обеспечения эффективного охлаждения.

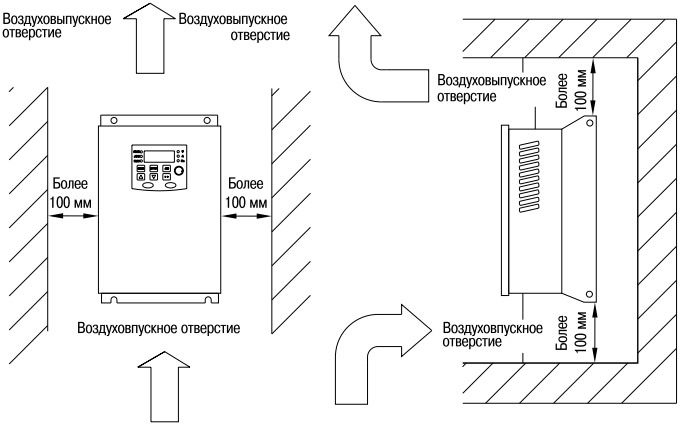


Рисунок 7 — Способ установки преобразователя частоты

Таблица 5 — Монтаж преобразователя частоты

ВНИМАНИЕ	1. Необходимы зазоры между верхней частью/нижней частью и между двумя сторонами, одинаковыми по отношению к монтажной плате.
	2. Допустимая температура воздуха на входе преобразователя частоты: от минус 10 до плюс 40 °С.
	3. В зонах верхней и нижней частей необходимо оставить достаточно пространства для беспрепятственного подвода и выпуска охлаждающего воздуха преобразователя частоты.
	4. Во время монтажа необходимо следить за тем, чтобы в воздуховод не упали посторонние предметы во избежание поломок вентилятора.
	5. В условиях нахождения в воздухе хлопьев волокон шелкопрядения и слишком большого количества пыли на впускном отверстии необходимо предусмотреть фильтрацию воздуха.

3.2 Подключение периферийных устройств и дополнительных деталей

Ниже изображен способ стандартного подключения периферийных устройств.

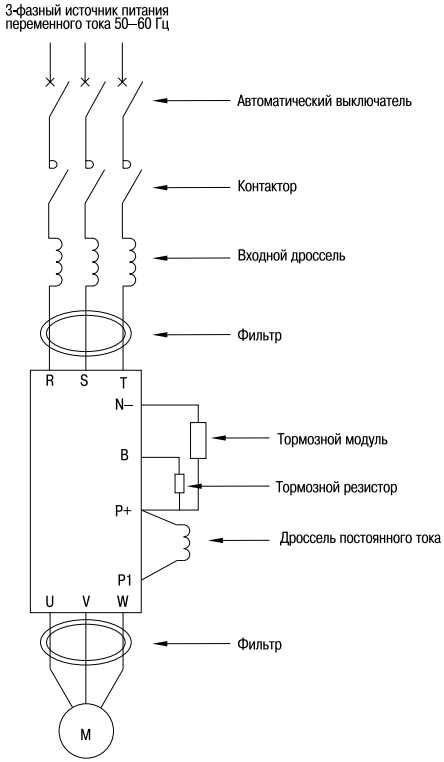


Рисунок 8 — Подключение периферийных устройств

3.3 Подключение силовой цепи преобразователя частоты

3.3.1 Схема подключения силовой цепи и условия подключения

В данном разделе описывается подключение силовой цепи преобразователя частоты A310.

Таблица 6 — Предупреждения при подключении силовой цепи

 **ОПАСНО**	1. Нельзя соединять источник питания силовой цепи переменного тока с выводными клеммами U, V и W.
	2. Подключать можно только убедившись, что источник питания отключен.
	3. Проверить и убедиться, что номинальное напряжение преобразователя частоты и напряжение источника питания совпадают.
	4. Нельзя проводить испытания выдерживаемого напряжения преобразователя частоты.
	5. Винты клемм затягиваются в соответствии с указанным крутящим моментом затягивания.
 **ВНИМАНИЕ**	1. Перед подключением силовой цепи необходимо убедиться, что клеммы заземления подключены к контуру заземления (3.5).
	2. В качестве нормы берется реальный порядок расположения клемм.
	3. Номинальное входное напряжение: Напряжение переменного однофазного тока 220В Частота: 50/60 Гц Напряжение переменного трехфазного тока 220В Частота: 50/60 Гц Напряжение переменного трехфазного тока 380В Частота: 50/60 Гц
	4. Допустимые колебания ± 10 % (кратковременно ± 15 %) Допустимые колебания частоты: ± 2%

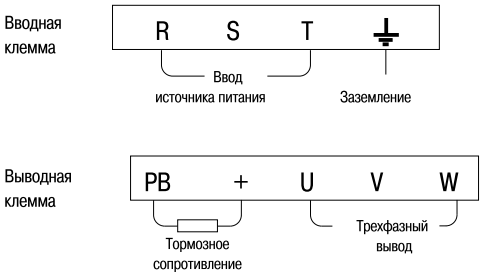


Рисунок 9 — Схема подключения силовой цепи 1 преобразователей частоты A310

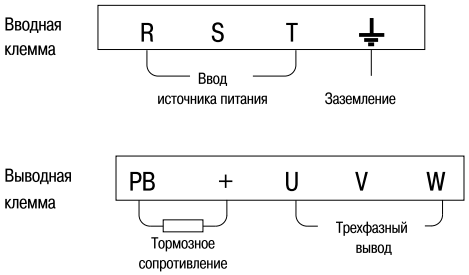


Рисунок 10 — Схема подключения силовой цепи 2 преобразователей частоты A310

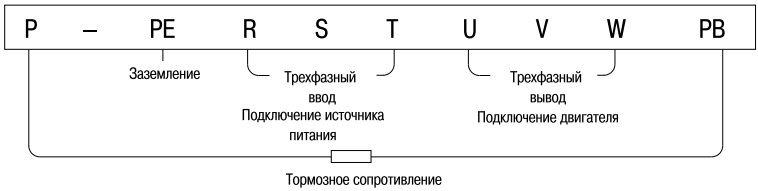


Рисунок 11 — Схема подключения силовой цепи 3 и 4 преобразователей частоты A310

3.3.2 Меры предосторожности при подключении силовой цепи со стороны входа преобразователя частоты

1. Подключение автоматического выключателя (MCCB)
   Для защиты линии обязательно нужно между источником питания силовой цепи переменного тока и вводными клеммами R, S и T подсоединить автоматический выключатель или плавкие предохранители.
2. Подключение выключателя остаточного тока
   Когда выключатель остаточного тока подсоединен к вводным клеммам R, S и T, для предотвращения ошибочного срабатывания необходимо выбрать тот вид, который не подвергается воздействию высокой частоты.
3. Подключение электромагнитного контактора
   Преобразователь может эксплуатироваться без установки электромагнитного контактора на входе силовой цепи.
   Электромагнитный контактор (MC) может заменять автоматический выключатель (MCCB) для последовательного отключения источника питания силовой цепи. Однако, когда электромагнитный контактор отключается, происходит сбой торможения, а двигатель выполняет останов выбегом.
   Частое включение и выключение электромагнитного контактора может привести к выходу из строя преобразователя частоты.
4. Последовательность фаз при подключении ко входу преобразователя частоты
   При подключении входа силовой цепи преобразователя частоты (клеммы R, S и T) рекомендуется соблюдать чередование фаз.
5. Дроссель переменного тока
   Рекомендуется установить на входе преобразователя частоты дроссель переменного тока, если мощность питающего трансформатора больше 600 кВА, для защиты преобразователя от

скачков напряжения, для улучшения коэффициента мощности, при наличии в сети емкостных компенсаторов реактивной мощности.

6. Ограничитель перенапряжения
   Если чувствительная нагрузка подключена к тому же источнику питания, недалеко от преобразователя частоты A310 (электромагнитный контактор, реле, электромагнитный клапан, электромагнитная катушка, электромагнитный тормоз и др.) необходимо установить ограничитель перенапряжения.
7. Установка ЭМС фильтра на стороне источника питания
   Дополнительно установленный волновой ЭМС фильтр поможет снизить волны высокочастотного шума, идущие от преобразователя частоты по направлению к источнику питания.

Пример подключения: необходимо использовать специальный ЭМС фильтр. Установка ЭМС фильтра на стороне источника питания следующая:

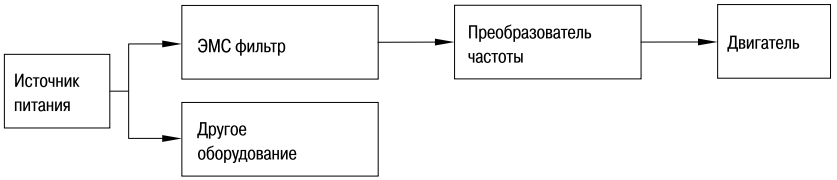


Рисунок 12 — Подключение фильтра со стороны входа

3.3.3 Меры предосторожности при подключении силовой цепи со стороны выхода преобразователя частоты

1. Соединение преобразователя частоты и двигателя
   Соедините между собой выходные клеммы U, V, W и входные клеммы двигателя U, V, W. Совершите пробный пуск для проверки правильности вращения в прямом направлении. Если направление вращения неверное, то поменяйте местами любые два проводника на выходных клеммах преобразователя.
2. Категорически запрещено подключать источник питания преобразователя к выходным клеммам U, V, W!!!
3. Запрещено замыкать накоротко или на землю выходные клеммы U, V, W.
   Запрещено прикасаться к выходу силовой цепи и нельзя допускать соприкосновения выхода силовой цепи с корпусом преобразователя частоты. В противном случае это может привести к удару током или к короткому замыканию на землю. Запрещается замыкать накоротко линию между преобразователем частоты и двигателем.
4. Запрещено подключать на выход преобразователя частоты конденсаторы или LC/RC фильтры.
5. Избегать установки электромагнитного контактора или магнитного пускового устройства на выходе преобразователя частоты.
   Не рекомендуется устанавливать на выходе преобразователя частоты электромагнитные контакторы или магнитные пусковые устройства. Пусковой ток вызовет срабатывание защиты.
6. Подключение теплового реле перегрузки.
   Преобразователь частоты имеет функции электронной защиты от перегрузки. Тепловое реле перегрузки следует устанавливать в случае, когда преобразователь управляет сразу несколькими двигателями. Ток срабатывания реле должен соответствовать номинальному току двигателя, указанному на заводской табличке.

7. Установка ЭМС фильтра на выходе преобразователя частоты
   На выходе преобразователя частоты рекомендуется установить ЭМС фильтр для уменьшения электромагнитных помех, которые могут привести к сбоям в работе другого оборудования и ложным срабатываниям цепей управления ПЛК.
8. Меры предотвращения электромагнитных помех, создаваемых преобразователем частоты
   Для подавления помех, создаваемых преобразователем частоты, применяется метод прокладки силовых проводов в металлическом коробе отдельно от сигнальных проводов или использовании экранированного кабеля. Сигнальные провода прокладываются на расстоянии минимум 30 см от силовых.
9. Меры в отношении радиошумов
   Кроме радиопомех, исходящих от входных и выходных линий, радиопомехи также исходят от самого преобразователя частоты. Для уменьшения помех необходимо установить фильтры помех на входе и выходе преобразователя частоты. Рекомендуется использовать экранированные кабели, которые подключаются к металлическому корпусу преобразователя. Длина проводов между двигателем и преобразователем частоты должна быть как можно короче.
10. Длина соединительных проводов между преобразователем частоты и двигателем
    Если длина соединительных проводов между преобразователем частоты и двигателем слишком велика и несущая частота (частота коммутации IGBT) высокая, то токи утечки высоких гармоник будут оказывать негативное влияние на сам преобразователь частоты и на другое оборудование.
    Если расстояние соединительных проводов между преобразователем частоты и двигателем достаточно длинное, то необходимо уменьшить несущую частоту преобразователя частоты. Несущая частота задается в параметре P1.0.22.
    В таблице приведены значения несущей частоты в зависимости от длины соединительных проводов.

Таблица 7 — Зависимость несущей частоты от длины кабеля

Расстояние между преобразователем частоты и двигателем	Несущая частота (P1.0.22)
Максимальная длина 50 м	10 кГц или ниже
Максимальная длина 100 м	5 кГц или ниже
Более 100 м	3 кГц или ниже

При длине соединительных проводов между преобразователем частоты и двигателем более 50 метров необходимо установить на выходе преобразователя дроссель переменного тока. В противном случае существует большой риск перегрева двигателя.

3.3.4 Справочная таблица периферийных устройств и сечений проводов

Таблица 8 — Справочная информация по сечению проводов и автоматическим выключателям

Модель преобразователя частоты	Сечение силовых проводов ($мм^2$)	Сечение сигнальных проводов ($мм^2$)	Автоматический выключатель (А)	Электромагнитный контактор (А)
Однофазный 220 В				
CNT-A310U13V0004TEZ	2.5	1.0	16	10
CNT-A310U13V0075TEZ	2.5	1.0	16	10
CNT-A310U13V015TEZ	2.5	1.0	20	16
CNT-A310U13V022TEZ	4.0	1.0	32	20
Трехфазный 220 В				
CNT-A310U33V0004TEZ	2.5	1.0	10	10
CNT-A310U33V0075TEZ	2.5	1.0	16	10
CNT-A310U33V015TEZ	2.5	1.0	16	10
CNT-A310U33V022TEZ	4.0	1.0	25	16
Трехфазный 380 В				
CNT-A310D33V0075TEZ	2.5	1.0	10	10
CNT-A310D33V015TEZ	2.5	1.0	16	10
CNT-A310D33V022TEZ	2.5	1.0	16	10
CNT-A310D33V037TEZ	4.0	1.0	25	16
CNT-A310D33V055-075TEZ	4.0	1.0	32	25
CNT-A310D33V075-11TEZ	4.0	1.0	40	32
CNT-A310D33V11-15TELZ	4.0	1.0	63	40
CNT-A310D33V15-18TELZ	6.0	1.0	63	40

3.4 Подключение контура управления

3.4.1 Размещение клеммной колодки контура управления и схема подключения

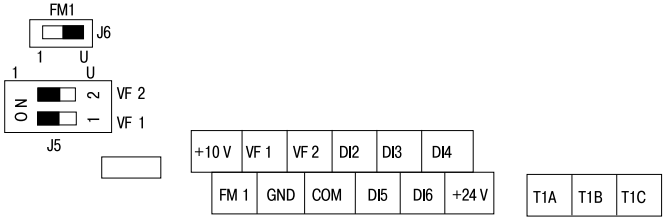


Рисунок 13 — Клеммная колодка преобразователя частоты

Ниже изображена схема подключения контура управления и основного контура A310 (к модели U13 не подключается L3).

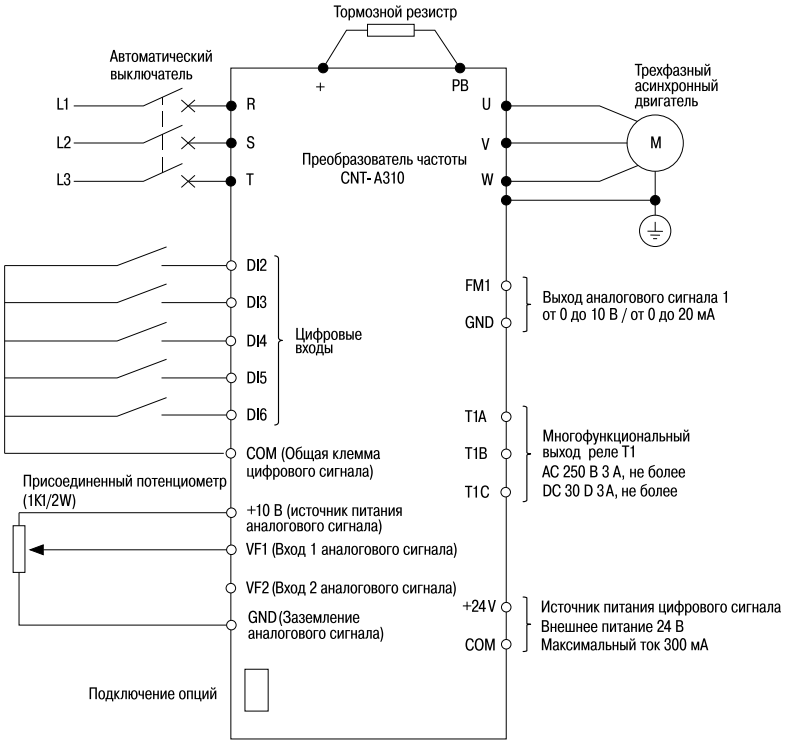


Рисунок 14 — Схема силовой цепи и контура управления преобразователя частоты CNT-A310

ФУНКЦИИ КЛЕММ ПЛАТЫ УПРАВЛЕНИЯ

В таблице 9 приведены функции клемм платы управления, подключение проводов выполняется согласно функциям каждой клеммы.

Таблица 9 — Технические данные контура управления

Категория	Клемма	Наименование клеммы	Описание функций
	DI2-OP(COM)	Цифровой ввод 2	DI6 также можно использовать для высокоскоростного импульсного ввода, максимальная входная частота 100 кГц. Конкретные функции в инструкции по использованию параметров P2.0.00÷P2.0.05. Пояснение: серия A310 не имеет клеммы DI1
	DI3-OP(COM)	Цифровой ввод 3	
	DI4-OP(COM)	Цифровой ввод 4	
	DI5-OP(COM)	Цифровой ввод 5	
	DI6-OP(COM)	Цифровой ввод 6	
Цифровые выходы и реле	T1A	Выходное реле T1	TA-TB – нормально открытый TA-TC – нормально закрытый AC 250 В не более 3 А DC 30 В не более 3 А
	T1B		
	T1C		
Аналоговые входы	10V	Источника питания 10 В	Служит для подачи напряжения на внешний датчик или потенциометры. Максимальный ток нагрузки 50 мА
	GND		
	VF1	Клемма аналогового входа 1	Используется для получения обратной связи с аналоговых датчиков или потенциометров. От 0 до плюс 10 В или от 0/4 до плюс 20 мА
	VF2	Клемма аналогового входа 2	
Аналоговый выход	FM1	Клемма аналогового выхода 1	Выход напряжения 0~10В или тока 0~20мА
Источник питания 24В	COM	Выход источника питания 24 В	Используется для работы с цифровыми входами или для питания внешних слаботочных устройств. Максимальный выходной ток 300 мА
	+24V		

3.4.2 Рекомендации по подключению цепи управления

Цепь управления должна быть отдельно расположена от силовых цепей. Рекомендуется применять экранированную витую пару. Экран подключается к клемме преобразователя частоты PE, соединение должно находиться на расстоянии не более 50 м во избежание неправильного срабатывания, вызванного помехами.

1. Рекомендации по подключению аналоговых входов

Для VF1 входа используется переключатель J5-1. Переключатель используется для выбора типа сигнала напряжение/ток. Когда выбирается ввод сигнала тока, переключатель J5-1 должен находиться в положении I, при выборе ввода сигнала напряжения он находится в положении U.

Для VF2 входа используется переключатель J5-2. Переключатель используется для выбора типа сигнала напряжение/ток. Когда выбирается ввод сигнала тока, переключатель J5-2 должен находиться в положении I, при выборе ввода сигнала напряжения он находится в положении U.

2. Рекомендации по подключению аналогового выхода

Для выбора типа сигнала выхода FM1 используется переключатель J6. Когда выбирается вывод токового сигнала, переключатель J6 должен находиться в положении I, при выборе сигнала напряжения он находится в положении U.

Для выбора типа сигнала выхода FM2 используется переключатель J7. Когда выбирается вывод токового сигнала, переключатель J6 должен находиться в положении I, при выборе сигнала напряжения он находится в положении U.

3.5 Подключение цифровых входов

Схема цифровых входов на плате управления показана на рисунке 15.

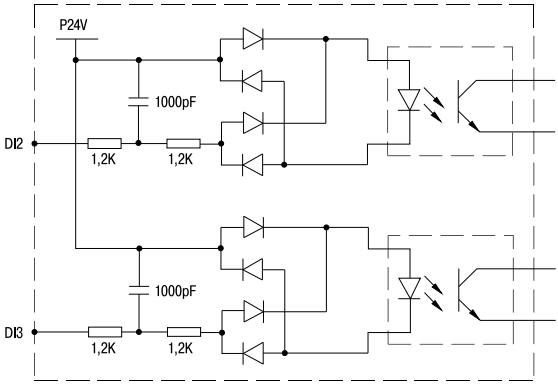


Рисунок 15 — Схема цифровых входов

Схема подключения цифровых входов показана на рисунке 16.

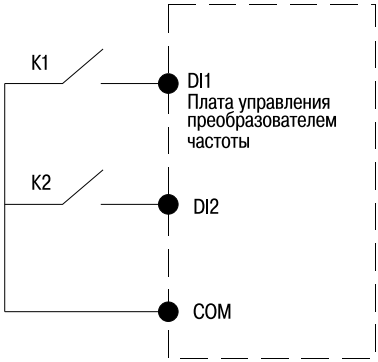


Рисунок 16 — Схема подключения цифровых входов

3.6 Подключение выходного реле

- **Переменный ток**

К выходному реле можно подключить нагрузку, работающую на переменном токе. Если нагрузка имеет индуктивный характер (например, электромагнитное реле, контактор), то следует дополнительно установить защитную RC цепочку, как показано на рисунке 17.

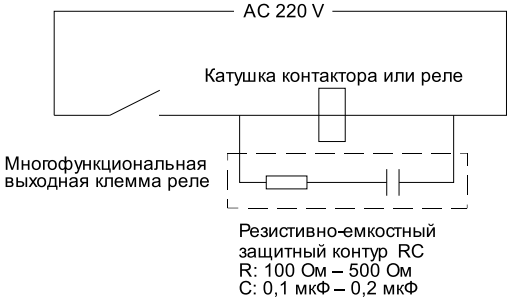


Рисунок 17 – Подключение выходного реле на переменный ток

- **Постоянный ток**

К выходному реле можно подключать нагрузку, работающую на постоянном токе.

Если подключается нагрузка, имеющая индуктивный характер, то следует установить обратный диод, как показано на рисунке 18.

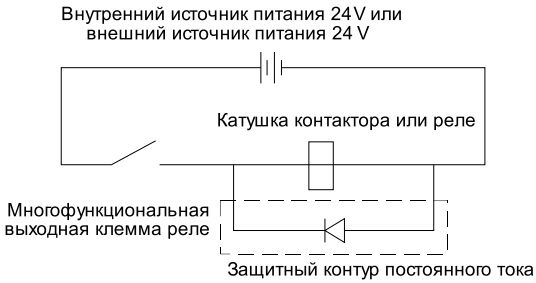


Рисунок 18 – Схема подключения выходного реле на постоянный ток

3.7 Заземление

1. Нельзя совместно заземлять преобразователь частоты серии A310 и электросварочное оборудование, электродвигатели или прочее электрооборудование с высоким током потребления. Необходимо обеспечить раздельное размещение всех линий заземления проводов электрооборудования с высоким током потребления.
2. Используйте провода для заземления, установленные стандартом. Длина провода должна быть минимальна.
3. Когда используется несколько преобразователей частоты A310, они заземляются согласно изображению на рисунке 19 (a), не рекомендуется использовать схему заземления, показанную на рисунке 19 (c).
4. Заземление преобразователя частоты A310 и электродвигателя выполняется согласно рисунку 19 (d).

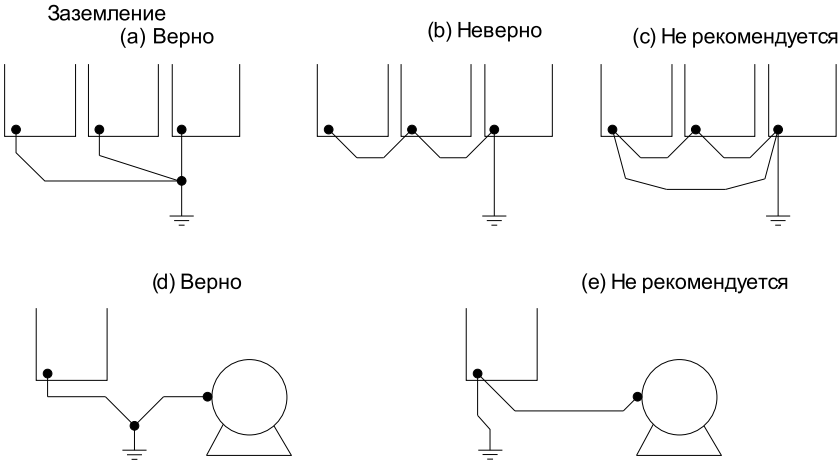


Рисунок 19 — Подключение контура заземления

5. Проверка соединений
   После монтажа и выполнения соединений проверяется каждый из следующих пунктов:
   А. Верно ли выполнено соединение.
   Б. Есть ли посторонние предметы внутри преобразователя частоты.
   В. Прочно ли затянуты болты.
   Г. Контактируют ли неизолированные провода на клеммах с другими клеммами.

Глава 4 Пульт управления, пробный пуск и настройки

4.1 Выбор способа управления

Преобразователь частоты A310 имеет несколько способов управления: с пульта управления, дистанционный и по интерфейсу. Пользователь может выбрать нужный способ управления в соответствии с условиями и требованиями работы установки. Для конкретного выбора см. пояснения в п. 7.1.

4.2 Пробный пуск и проверка

4.2.1 Проверки перед пробным пуском (Таблица 10)

Таблица 10 — Перечень проверок перед пробным пуском

 **ОПАСНО**	1. Подача напряжения и работа преобразователя частоты должны происходить только при установленной на место верхней крышки корпуса.
	2. При активации функции автоперезапуска преобразователя при ошибке нельзя находиться рядом с преобразователем частоты или двигателем, так как запуск оборудования может произойти внезапно. (Перезапуск преобразователя частоты и его механических систем должен обеспечивать безопасность человеческой жизни, в противном случае может привести к человеческим жертвам).
	3. Поскольку настройка параметров может привести к деактивации кнопки останова, необходимо установить отдельную кнопку экстренного останова, в противном случае это может нанести травмы персоналу.
 **ВНИМАНИЕ**	1. Нельзя касаться радиатора и тормозного резистора. При работе они нагреваются до высоких температур. В противном случае есть вероятность получить ожоги.
	2. Перед началом работы необходимо убедиться в правильности установки верхнего и нижнего пределов скорости. В противном случае это может привести к травмам и поломке оборудования.
	3. При необходимости следует установить механический тормоз на электродвигатель, в противном случае есть вероятность человеческих травм.
	4. При работе преобразователя нельзя проводить подключения. В противном случае есть шанс получить травмы и привести к поломке оборудования.

Для обеспечения безопасности перед пробным пуском следует разъединить двигатель и нагрузку, чтобы двигатель вращался без нагрузки на валу. Если перед пробным пуском двигатель и нагрузка двигателя соединены, то следует соблюдать особую осторожность во избежание возникновения возможных рисков. Перед пробным пуском следует провести проверку по каждому из следующих пунктов:

А. Верно ли соединены провода и клеммы.

Б. Есть ли короткие замыкания.

В. Надежно ли завинчены клеммы.

Г. Прочно ли установлен двигатель.

4.2.2 Пробный пуск

Когда система готова, подключается источник питания, проверяется состояние преобразователя частоты.

При подключении источника питания цифровые индикаторы на пульте управления должны гореть. При обнаружении каких-либо неполадок необходимо тут же отключить источник питания.

4.2.3 Проверка во время работы

Во время работы необходимо убедиться в следующем:

А. Стабильно ли вращается двигатель.

Б. Верное ли направление вращения двигателя.

В. Есть ли ненормальные вибрации или шумы двигателя.

Г. Равномерное ли ускорение и замедление.

Д. Ток находится в допустимых пределах номинальных значений.

Е. Верно ли отображается состояние преобразователя частоты на LED дисплее.

4.3 Работа с пультом управления

4.3.1 Кнопки и функции пульта управления

Пульт управления LED серий A310

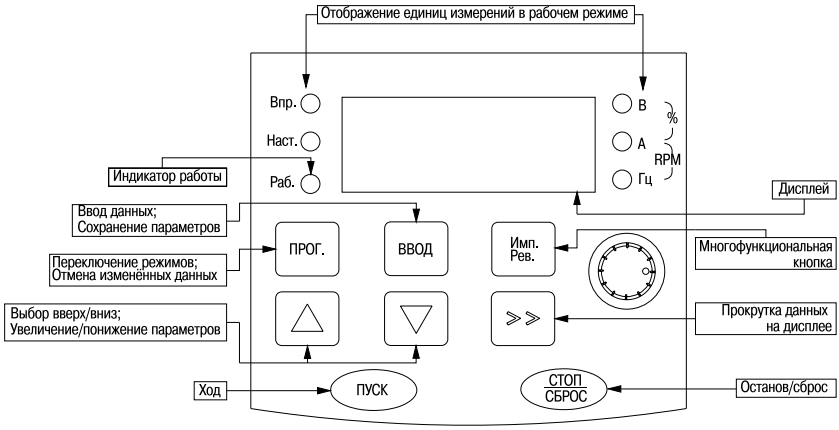


Рисунок 20 — Пульт управления преобразователя частоты

Таблица 11 — Работа индикаторных лампочек

№	Наименование	Описание работы
1	Вперед	Индикаторная лампочка горит при вращении в прямом направлении, при обратном — не горит
2	Настройка	Мигает при режиме настройки параметров. Горит постоянно при режиме управления моментом
3	Работа	Горит при работе преобразователя частоты
4	В	Напряжение
5	А	Ток
6	Гц	Частота
7	В-%-А	Процентное выражение
8	А-об./мин.-Гц	Скорость вращения

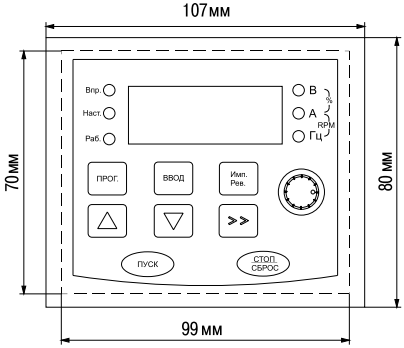


Рисунок 21 — Габаритные размеры пульта управления

4.3.2 Режим мониторинга данных

1. Режим мониторинга

Во время мониторинга при каждом нажатии клавиши «>>» отображается следующий параметр для мониторинга, этот метод можно использовать для проверки сообщения о текущем состоянии преобразователя частоты.

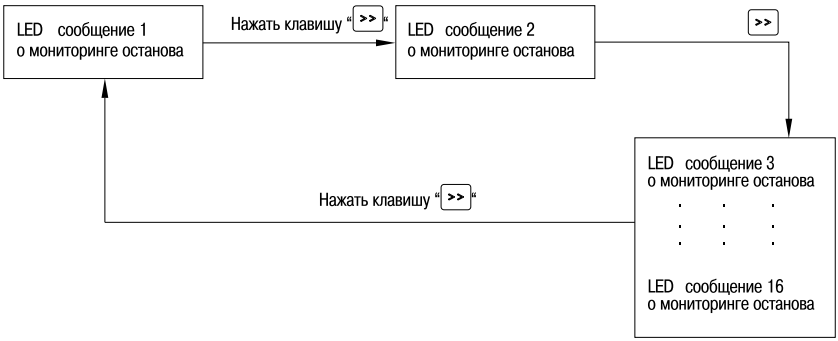


Рисунок 22 — Алгоритм просмотра состояния преобразователя частоты

В остановленном состоянии можно просмотреть максимум 16 сообщений о состоянии преобразователя. Отображаемые параметры настраиваются в параметре P5.0.05. (Подробнее см. пояснения P5.0.05).

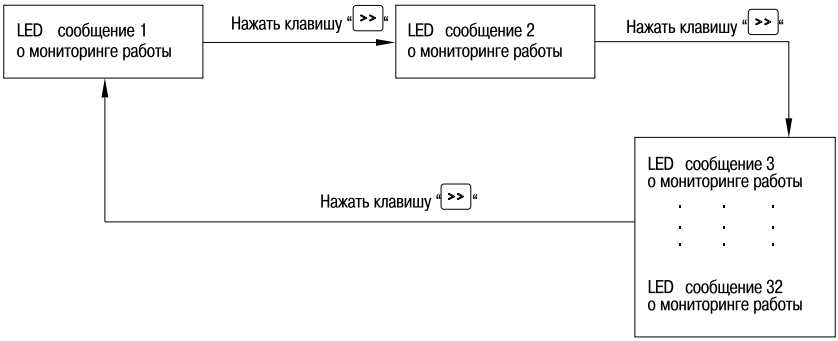


Рисунок 23 — Просмотр состояния преобразователя в остановленном состоянии

В состоянии работы можно просмотреть максимум 32 сообщения о работе преобразователя, отображаемые параметры настраиваются в параметрах P5.0.02 и P5.0.03 (подробнее см. пояснения P5.0.02 и P5.0.03).

2. Режим мониторинга неисправностей/сигнала тревоги

А. Во время работы при возникновении аварии или тревоги на дисплее автоматически отображаются сообщения об этом.

Б. После устранения причин аварии нажимается кнопка «СТОП/СБРОС».

В. При возникновении серьезных неполадок сброс может быть произведен только отключением питания.

Г. Если не был произведен сброс неисправностей или экран не очищен, то на клавиатуре непосредственно отображается код неисправности.

4.3.3 Использование многофункциональной клавиши «Толчок»

Пользователь может установить функцию клавиши «Толчок в параметре» P5.0.00. С помощью клавиши «толчок» можно выбрать толчковый режим в прямом направлении, толчковый режим в обратном направлении, переключение прямого и обратного направления вращения. В том числе толчковый режим в прямом направлении и толчковый режим в обратном направлении активны при любом режиме управления работой. Переключение прямого и обратного направления активно только при режиме управления с помощью пульта управления.

4.3.4 Настройка и проверка параметров с помощью пульта управления

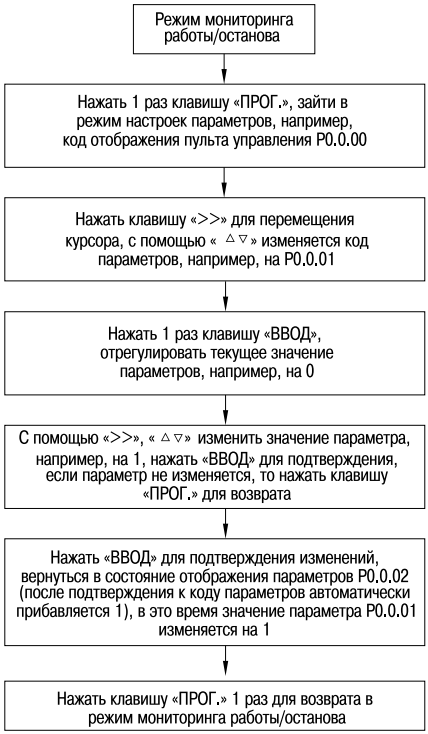


Рисунок 24 — Настройка параметров с помощью пульта управления

ВНИМАНИЕ: в следующих ситуациях изменение параметров невозможно.

1. Во время работы преобразователя частоты некоторые параметры изменять нельзя (см. таблицу параметров).
2. Если в параметре P5.0.18 включена защита от записи параметров.

Пример: ниже приведен пример изменения значения параметра времени ускорения P0.0.11 с 010.0 до 016.0.

1	50.00	Отображается заданная частота 50.00 Гц, нажать клавишу «Наст», чтобы войти в режим задания параметров
2	P0.0.00	Отображается параметр P0.0.00, одновременно мигает стрелка на самом последнем бите данных «0», с помощью ▽ и △ выбирается необходимый для настройки функциональный код, с помощью клавиши «>>» перемещается бит данных
3	P0.0.11	С помощью клавиш «>>», ▽ и △ отображаемое значение изменяется на P0.0.11, затем нажимается ВВОД
4	010.0	Проверить, чтобы значение параметра с завода было 010.0, одновременно стрелка должна указывать на самый последний бит данных «0»
5	016.0	С помощью клавиш «>>», ▽ и △ отображаемое значение изменяется на 016.0, затем нажимается ВВОД
6	P0.0.12	В память записывается 016.0, в параметрах отображается время ускорения, измененное с 010.0 на 016.0, в это время происходит возврат на отображение параметра P0.0.12
7	P0.0.11	Если при выполнении шага 5 не нажать клавишу ВВОД, а непосредственно нажать MODE, то произойдет возврат в отображение параметра P0.0.11, а изменения данных не будут сохранены, время ускорения по-прежнему будет 010.0 и не будет изменяться
8	50.00	Нажать клавишу «Наст» для возврата в режим мониторинга заданной частоты

4.4 Режим отображения кодов параметров

В преобразователе частоты серии A310 предусмотрено 3 режима отображения кодов параметров: базовый режим, пользовательский режим и режим калибровки.

- **БАЗОВЫЙ РЕЖИМ** (P0.0.01 = 0)

При базовом режиме приставкой к коду параметра является «P». Параметр P5.0.17 определяет, какие конкретно параметры кода нужно отображать. Разряды его единиц, десятков, сотен и тысяч по отдельности соответствуют каждой группе кодов параметров.

Таблица 12 — Описание параметра базового режима

Код параметра	Задаваемый предел		Пояснения
P5.0.17	Разряд единиц	0	Отображаются параметры только базовой группы
		1	Отображаются меню всех уровней
	Разряд десятков	0	Не отображается группа P7
		1	Отображается группа P7
		2	Резерв
	Разряд сотен	0	Не отображается калибровочная группа
		1	Отображается калибровочная группа
	Разряд тысяч	0	Не отображается кодовая группа
		1	Отображается кодовая группа

- **ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ РЕЖИМ** (P0.0.01 = 1)

Отображаются лишь коды параметров, указанные пользователем. Какие конкретно параметры должны отображаться преобразователем частоты, определяется параметрами группы 7.0. Максимум можно указать 30 шт. При пользовательском режиме перед кодом параметра используется приставка «U».

Таблица 13 — Описание параметра режима мониторинга

Код параметра		Задаваемый предел	Пояснения
Группа P7.0	P7.0.00	U0.0.01	Чтобы определить, какие параметры нужно задать, необходимо предположить, что данный параметр выбран как необходимый для отображения параметр, установленный пользователем. Максимум можно выбрать 30 параметров.
	……	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7 и P8)	
	P7.0.29	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7 и P8)	

- **КАЛИБРОВОЧНЫЙ РЕЖИМ** (P0.0.01 = 2)

Отображает только измененные параметры (когда значение параметра в параметре отличается от значения по умолчанию). При калибровочном режиме приставкой к коду параметра является «C».

Глава 5 Таблица параметров

Пояснения к таблице параметров:

1. Параметры преобразователя частоты A310 в соответствии с их функциями можно разделить на 9 больших групп, каждая из которых содержит некоторое количество малых групп. В каждой группе содержится определенное количество параметров, для которых могут быть заданы разные значения.
2. В таблице параметров и тексте данного руководства имеются знаки P×. ×.×× и другие знаки, которые выражают номер параметра «××» группы «×.×» в таблице параметров. Например, «P0.0.01», где 01 — параметр группы P0.0.
3. Содержание столбцов таблицы параметров:

   Столбец 1: «Параметр» – порядковый номер параметра.

   Столбец 2: «Название» – полное название параметра.

   Столбец 3: «Описание параметра» – функции параметров и пределы задаваемых значений.

   Столбец 4: «По умолчанию» – изначально заданное значение параметра при выходе с завода

   Столбец 5: «Предел изменений» – свойство изменений параметра (т.е. разрешены ли изменения и условия изменений).

   Столбец 6: «Страница» – номер страницы с полным описанием параметра:

   «☆» – означает, что заданное значение данного параметра можно изменять как во время останова, так и во время работы преобразователя частоты;

   «★» – означает, что значение данного параметра нельзя изменять во время работы преобразователя частоты;

   «●» – означает, что числовое значение данного параметра является фактическим контрольным значением, изменять его нельзя;

   «○» – означает, что данный параметр только при P5.0.18 = 2 может быть изменен.

ПОЯСНЕНИЕ: для изменения параметров преобразователя частоты необходимо внимательно прочитать данное руководство. Если Вам необходимы особые функции, но Вы не можете разобраться в ситуации, пожалуйста, свяжитесь с техническим отделом нашей компании, мы можем предложить своим клиентам безопасное и надежное техническое обслуживание. Убедительная просьба не изменять данные по своему усмотрению, в противном случае это приведет к серьезной аварии, что повлечет за собой большие материальные убытки. При несоблюдении данного требования пользователь самостоятельно несет ответственность за последствия!

5.1 Группа P0 Базовые функции

Таблица 14 — Базовые функции

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
Группа P0.0: Базовая группа				
P0.0.00	Тип преобразователя частоты	1: Тип HD (постоянный момент) 2: Тип ND (тип нагрузки вентилятор, насос)	Модель преобразователя частоты	○
P0.0.01	Режим отображения	0: Базовый режим (приставка «P») 1: Пользовательский режим (приставка «U») 2: Калибровочный режим (приставка «C»)	0	☆
P0.0.02	Метод управления двигателем	0: V/F 1: Векторное управление разомкнутого контура	0	★
P0.0.03	Источник команды ПУСК	0: Управление с пульта управления 1: Входы платы управления 2: Интерфейс	0	☆
P0.0.04	Выбор источника частоты A	0: Задается с пульта управления (не сохраняется при отключении питания) 1: Задается с пульта управления (сохраняется при отключении питания) 2: Задается с потенциометра пульта 3: Вход VF1 4: Вход VF2 5: Импульсный вход (DI6) 6: Ступенчатая скорость 7: Упрощенный PLC 8: ПИД 9: Интерфейс 10: Результат операции 1 11: Результат операции 2 12: Результат операции 3 13: Результат операции 4	02	★
P0.0.05	Задание частоты с пульта управления	000.00~максимальная частота	050.00	☆
P0.0.06	Направление хода	0: Прямое 1: Обратное направление 2: Определяется леммой многофункционального входа	0	☆
P0.0.07	Максимальная частота, Гц	050.00÷320.00	050.00	★
P0.0.08	Верхний предел частоты	Нижний предел частоты÷верхний предел частоты	050.00	★
P0.0.09	Нижний предел частоты	000.00÷верхний предел частоты	000.00	☆

Продолжение таблицы 14

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P0.0.10	Работа с нижним пределом частоты	0: Работа с частотой нижнего предела 1: Останов 2: Работа на нулевой скорости	0	☆
P0.0.11	Время ускорения, с	0000.0÷6500.0	Модель преобразователя	☆
P0.0.12	Время замедления, с	0000.0÷6500.0	Модель преобразователя	☆
P0.0.13	Тип двигателя	0: Обычный двигатель 1: АДЧР	0	★
P0.0.14	Мощность двигателя, кВт	0000.1÷1000.0	Модель преобразователя	★
P0.0.15	Номинальная частота двигателя, Гц	000.01÷максимальная частота	050.00	★
P0.0.16	Напряжение двигателя, В	0001÷2000	Модель преобразователя	★
P0.0.17	Номинальный ток двигателя	000.01÷655.35 А (мощность преобразователя частоты <75 кВт) 0000.1÷6553.5 А (мощность преобразователя частоты ≥ 75 кВт)	Модель преобразователя	★
P0.0.18	Номинальная скорость вращения двигателя, об./мин.	00001 об./мин.÷65535	Модель преобразователя	★
P0.0.19	Сопротивление обмотки статора асинхронного двигателя, Ом	00.001÷65.535 (преобразователя частоты <75 кВт) 0.0001÷6.5535 (преобразователя частоты ≥ 75 кВт)	Модель преобразователя	★
P0.0.20	Сопротивление обмотки ротора асинхронного двигателя, Ом	00.001÷65.535 (преобразователя частоты < 75 кВт) 0.0001÷6.5535 (преобразователя частоты ≥ 75 кВт)	Модель преобразователя	★
P0.0.21	Индукция рассеяния асинхронного двигателя, мГн	000.01÷655.35 (преобразователя частоты < 75 кВт) 00.001÷65.535 (преобразователя частоты ≥ 75 кВт)	Модель преобразователя	★
P0.0.22	Взаимоиндукция асинхронного двигателя, мГн	0000.1÷6553.5 мГн (преобразователя частоты < 75 кВт) 000.01÷655.35 (преобразователя частоты ≥ 75 кВт)	Модель преобразователя	★
P0.0.23	Ток холостого хода асинхронного двигателя, А	000.01÷номинальный ток двигателя (мощность преобразователя частоты < 75 кВт) 0000.1÷номинальный ток двигателя (мощность преобразователя частоты ≥ 75 кВт)	Модель преобразователя	★
P0.0.24	Настройка двигателя	00: Отключено 01: Стационарная настройка 02: Полная настройка	00	★

Продолжение таблицы 14

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
Группа P0.1: Дополнительная группа				
P0.1.00	Выбор источника частоты	0: Источник частоты A 1: Источник частоты B 2: Частота A+B 3: Частота A-B 4: Максимальное значение A, B 5: Минимальное значение A, B 6: Резервный источник частоты 1 7: Резервный источник частоты 2 8: Вход переключает между вышеперечисленными 8 опциями	0	☆
P0.1.01	Выбор источника частоты B	0: Задается с пульта управления (не сохраняется при отключении питания) 1: Задается с пульта управления (сохраняется при отключении питания) 2: Задается с потенциометра пульта 3: Вход VF1 4: Вход VF2 5: Импульсный вход (DI6) 6: Ступенчатая скорость 7: Упрощенный PLC 8: ПИД 9: Интерфейс 10: Результат операции 1 11: Результат операции 2 12: Результат операции 3 13: Результат операции 4	00	★
P0.1.02	При совмещении регулирующая величина источника частоты B, %	000÷150	100%	☆
P0.1.03	Источник верхнего предела частоты	0: Цифровой (P0.0.08) 1: Вход VF1 2: Вход VF2 3: Ступенчатая скорость 4: Импульсный вход (DI6) 5: Интерфейс 6: Результат операции 1 7: Результат операции 2 8: Результат операции 3 9: Результат операции 4	0	★
P0.1.04	Сдвиг верхнего предела частоты	000.00÷максимальная частота	000.00	☆
P0.1.05	Сохранение частоты, заданной с пульта, при отключении	0: Не сохраняет в памяти 1: Сохраняет в памяти	0	☆
P0.1.06	Основной принцип частоты, заданной с пульта управления, во время работы	0: Рабочая частота 1: Заданная частота	0	★

Продолжение таблицы 14

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P0.1.07	Стандартная частота в период ускорения и замедления	0: Максимальная частота 1: Заданная частота 2: 100 Гц	0	★
P0.1.08	Рабочая частота в толчковом режиме, Гц	000.00÷максимальная частота	002.00	☆
P0.1.09	Время ускорения в толчковом режиме, с	0000.0÷6500.0	0020.0	☆
P0.1.10	Время замедления в толчковом режиме, с	0000.0÷6500.0	0020.0	☆
P0.1.11	Время ускорения 2, с	0000.0÷6500.0	Модель преобразователя	☆
P0.1.12	Время замедления 2, с	0000.0÷6500.0	Модель преобразователя	☆
P0.1.13	Время ускорения 3, с	0000.0÷6500.0	Модель преобразователя	☆
P0.1.14	Время замедления 3, с	0000.0÷6500.0	Модель преобразователя	☆
P0.1.15	Время ускорения 4, с	0000.0÷6500.0	Модель преобразователя	☆
P0.1.16	Время замедления 4, с	0000.0÷6500.0	Модель преобразователя	☆
P0.1.17	Частота переключения между временем ускорения 1 и временем ускорения 2, Гц	000.00÷максимальная частота	000.00	☆
P0.1.18	Частота переключения между временем замедления 1 и временем замедления 2	000.00÷максимальная частота	000.00	☆
P0.1.19	Режим ускорения и замедления	0: Линейный 1: S кривая 1 2: S кривая 2	0	★
P0.1.20	Отношение начального участка кривой S, %	000.0÷100.0	030.0	★
P0.1.21	Отношение конечного участка кривой S, %	000.0÷100.0	030.0	★
P0.1.22	Скачкообразная частота 1, Гц	000.00÷максимальная частота	000.00	☆
P0.1.23	Скачкообразная частота 2, Гц	000.00 Гц÷максимальная частота	000.00	☆
P0.1.24	Предел скачковой частоты, Гц	000.00÷максимальная частота	000.00	☆
P0.1.25	Преимущественно толчковый режим, Гц	0: Не действует 1: Действует	0	☆

5.2 Группа P1 Параметры управления двигателем

Таблица 15 — Параметры управления двигателем

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
Группа P1.0: Базовая группа				
P1.0.00	Модель кривой V/F	0: Прямая линия 1: Многоточечная линия 2: Квадратичная V/F кривая 1 3: Квадратичная V/F кривая 2 4: Квадратичная V/F кривая 3	0	★
P1.0.01	Усиление момента, %	0.0 (автоматическое усиления момента) 0.1÷30.0	04.0	☆
P1.0.02	Предельная частота усиления момента, Гц	000.00÷максимальная частота	050.00	☆
P1.0.03	Увеличение компенсации скольжения V/F, %	000.0÷200.0	000.0	☆
P1.0.04	Пропорциональное усиление контура скорости 1	001÷100	030	☆
P1.0.05	Суммарное время контура скорости 1	00.01÷10.00	00.50	☆
P1.0.06	Частота переключения 1, Гц	000.00÷P1.0.09	005.00	☆
P1.0.07	Пропорциональное усиление контура скорости 2	001÷100	020	☆
P1.0.08	Суммарное время контура скорости 2	00.01÷10.00	01.00	☆
P1.0.09	Частота переключения 2	P1.0.06÷максимальная частота	010.00	☆
P1.0.10	Режим пуска	0: Прямой пуск 1: Поиск скорости 2: DC торможения потом перезапуск	0	☆
P1.0.11	Режим отслеживания скорости вращения	0: Начиная с частоты прекращения работы 1: Начиная с нулевой скорости 2: Начиная с максимальной скорости	0	★
P1.0.12	Частота пуска, Гц	00.00÷10.00	00.00	☆
P1.0.13	Время поддержания частоты пуска, с	000.0÷100.0	000.0	★
P1.0.14	Ток DC торможения при запуске, %	000÷100	000	★

Продолжение таблицы 15

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P1.0.15	Время DC торможения при пуске, с	000.0÷100.0	000.0	★
P1.0.16	Способ останова	0: Замедление 1: Выбег	0	☆
P1.0.17	Начальная частота торможения постоянным током при останове, Гц	000.00÷максимальная частота	000.00	☆
P1.0.18	Время задержки торможения постоянным током при останове, с	000.0÷100.0	000.0	☆
P1.0.19	Ток торможения постоянным током останова, %	000÷100	000	☆
P1.0.20	Время торможения постоянным током останова, с	000.0÷100.0	000.0	☆
P1.0.21	Частота торможения, %	000÷100	100	☆
P1.0.22	Несущая частота, кГц	00.5÷16.0	06.0	☆
P1.0.23	Управление вентилятором	0: Вращение во время работы 1: Постоянное вращение 2: Температура	0	★
P1.0.24	Защита от перегрузки двигателя	0: Запрет 1: Кривая 1 2: Кривая 2 3: Кривая 3	1	☆
P1.0.25	Уровень защиты от перегрузки двигателя	00.20÷10.00	01.00	☆
P1.0.26	Коэффициент предварительной сигнализации защиты, от перегрузки, %	050÷100	080	☆
Группа P1.1: Дополнительная группа				
P1.1.00	Частота точки 1 V/F, Гц	000.00÷P1.1.02	000.00	★
P1.1.01	Напряжение точки 1 V/F, %	000.0÷100.0	000.0	★
P1.1.02	Частота точки 2 V/F, Гц	P1.1.00÷P1.1.04	000.00	★
P1.1.03	Напряжение точки 2 V/F, %	000.0÷100.0	000.0	★
P1.1.04	Частота точки 3 V/F	P1.1.02÷номинальная частота двигателя	000.00	★
P1.1.05	Напряжение точки 3 V/F, %	000.0÷100.0	000.0	★
P1.1.06	Усиление перевозбуждения V/F	000÷200	120	☆

Продолжение таблицы 15

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P1.1.07	Источник верхнего предела момента векторного управления	0: Цифровой (P1.1.08) 1: Вход VF1 2: Вход VF2 3: Ступенчатая команда 4: Импульсный вход (DI6) 5: Интерфейс 6: Мин (VF1, VF2) 7: Макс (VF1, VF2) 8: Результат операции 3 9: Результат операции 4 10: Резервный источник момента 1 11: Резервный источник момента 2	00	☆
P1.1.08	Верхний предел момента, %	000.0÷200.0	150.0	☆
P1.1.09	Обратное вращение	0: Разрешено 1: Запрещено	0	☆
P1.1.10	Задержка изменения направления вращения, с	0000.0÷3000.0	0000.0	☆
P1.1.11	Запуск при подаче питания	0: Функционирует 1: Не функционирует	0	☆
P1.1.12	Контроль статизма, Гц	00.00÷10.00	00.00	☆
P1.1.13	Выбор режима управления скоростью/моментом	0: Управление скоростью 1: Управление моментом	0	★
P1.1.14	Источник задания момента	0: Цифровой (P1.1.15) 1: Вход VF1 2: Вход VF2 3: Ступенчатая команда 4: Импульсный вход (DI6) 5: Интерфейс 6: Мин (VF1, VF2) 7: Макс (VF1, VF2) 8: Результат операции 1 9: Результат операции 2 10: Результат операции 3 11: Результат операции 4 12: Резервный источник момента 1 13: Резервный источник момента 2	00	★
P1.1.15	Задание момента, %	-200.0÷200.0	150.0	☆
P1.1.16	Амплитуда частоты прямого вращения с управлением моментом, Гц	000.00÷максимальная частота	050.00	☆
P1.1.17	Амплитуда частоты обратного вращения с управлением моментом, Гц	000.00÷максимальная частота	050.00	☆

Продолжение таблицы 15

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P1.1.18	Время увеличения момента, с	0000.0÷6500.0	0000.0	☆
P1.1.19	Время уменьшения момента, с	0000.0÷6500.0	0000.0	☆

5.3 Группа P2 Входы и выходы

Таблица 16 – Параметры входов и выходов

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
Группа P2.0: Базовая группа				
P2.0.01	Функции клеммы DI2	0: Нет функции 1: Прямое вращение 2: Обратное вращение 3: 3-проводное управление 4: Толчковый режим прямого вращения 5: Толчковый режим обратного вращения 6: Вход «Больше» 7: Вход «DOWN» 8: Выбег 9: Ступенчатая скорость 1 10: Ступенчатая скорость 2 11: Ступенчатая скорость 3 12: Ступенчатая скорость 4 13: Сброс 14: Пауза работы 15: Внешняя ошибка 16: Выбор времени ускорения 1 и замедления 1 17: Выбор времени разгона 2 и замедления 2 18: Источник частоты 1 19: Источник частоты 2 20: Источник частоты 3 21: Режим управления 1 22: Режим управления 2 23: Обнуление Больше/меньше 24: Запрет разгона и замедления 25: Пауза ПИД 26: Сброс PLC 27: Временная остановка частоты колебаний 28: Вход счетчика	02	★
P2.0.02	Функции клеммы DI3		09	★
P2.0.03	Функции клеммы DI4		10	★
P2.0.04	Функции клеммы DI5		11	★
P2.0.05	Функции клеммы DI6		08	

Продолжение таблицы 16

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
		29: Сброс счетчика 30: Вход расчета длины 31: Сброс длины 32: Запрет управления моментом 33: Импульсный вход 34: Моментальное DC торможение 35: Нормально-замкнутый вход внешней ошибки 36: Разрешение изменения частоты 37: Обратное направление ПИД 38: Прекращение работы 1 39: Прекращение работы 2 40: Приостановка интегрирования ПИД 41: Переключение параметров ПИД 42: Переключение управления скоростью/управление моментом 43: Аварийная остановка 44: Торможение постоянным током разгона и замедления 45: Неисправность 1, определяемая пользователем 46: Неисправность 2, определяемая пользователем 47: Обнуление времени функционирования 48: Таймер 1 49: Таймер 2 50: Сброс таймера 1 51: Сброс таймера 2 52: Вход фазы A энкодера 53: Вход фазы B энкодера 54: Сброс расстояния 55: Обнуление суммарных вычислений 56: Функция пользователя 1 57: Функция пользователя 2 58: Функция пользователя 3 59: Функция пользователя 4 60: Запрет запуска и поиска скорости		
P2.0.10	Время фильтрации DI, с	0.000÷1.000	0.010	☆
P2.0.11	Режим управления пуском	0: Двухпроводной 1 1: Двухпроводной 2 2: Трехпроводной 1 3: Трехпроводной 2	0	★
P2.0.12	Темп ускорения Больше/меньше, Гц/с	00.001÷65.535	01.000	☆

Продолжение таблицы 16

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P2.0.13	Минимальный вход кривой 1, В	00.00÷P2.0.15	00.00	☆
P2.0.14	Минимальное значение кривой 1, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P2.0.15	Максимальный вход кривой 1, В	P2.0.13÷10.00	10.00	☆
P2.0.16	Максимальное значение кривой 1, %	-100.0÷100.0	100.0	☆
P2.0.17	Время фильтрации VF1, с	00.00÷10.00	00.10	☆
P2.0.18	Минимальный вход кривой 2	00.00÷P2.0.20	00.00	☆
P2.0.19	Минимальное значение кривой 2, 5	-100.0÷100.0	000.0	☆
P2.0.20	Максимальный вход кривой 2, В	P2.0.18÷10.00	10.00	☆
P2.0.21	Максимальное значение кривой 2, %	-100.0÷100.0	100.0	☆
P2.0.22	Время фильтрации VF2, с	0.00÷10.00	00.10	☆
P2.0.23	Минимальный импульсный вход, кГц	0.00÷P2.0.25	000.00	☆
P2.0.24	Минимальное значение импульсного входа, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P2.0.25	Максимальный импульсный вход, кГц	P2.0.23÷100.00	050.00	☆
P2.0.26	Максимальное значение импульсного входа, %	-100.0÷100.0	100.0	☆
P2.0.27	Время фильтрации импульсного входа, с	00.00÷10.00	00.10	☆
P2.0.29	Выбор функции реле T1	0: Нет функции 1: Работа 2: Ошибка 3: Измерение частоты FDT1 4: Достижение частоты 5: Нулевая скорость 6: Перегрузка двигателя, предупреждение 7: Перегрузка преобразователя, предупреждение 8: Заданное достижение значения счета 9: Указанное достижение значения счета 10: Достижение длины	01	☆

Продолжение таблицы 16

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
		11: Выполнение цикла PLC 12: Достижение итоговой длительности работы 13: Ограничение частоты 14: Ограничение момента 15: Готовность к работе 16: VF1>VF2 17: Верхний предел частоты 18: Нижний предел частоты 19: Низкое напряжение 20: Интерфейс 21: Вход VF1 меньше нижнего предела 22: Вход VF1 больше верхнего предела 23: Нулевая скорость 2 (останов) 24: Достижение суммарного времени включения 25: Выход FDT2 измерения частоты 26: Достижение частоты 1 27: Достижение частоты 2 28: Достижение тока 1 29: Достижение тока 2 30: Достигнуто заданное время 31: Превышение предела входа VF1 32: Недогруз 33: Обратное вращение 34: Нулевой ток 35: Перегрев модуля 36: Превышение тока 37: Достижение нижнего предела частоты (также выход прекращения работы) 38: Предупреждение 39: Завершение этапа PLC 40: Достижение времени функционирования данного цикла 41: Ошибка (кроме пониженного напряжения) 42: Достижение времени таймера 1 43: Достижение времени таймера 2 44: Достижение времени таймера 1 без достижения времени таймера 2 45: Пользовательская функция 1 46: Пользовательская функция 2 47: Пользовательская функция 3 48: Пользовательская функция 4 49: Пользовательская функция 5		

Продолжение таблицы 16

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
		50: Синхронное промежуточное реле M1 51: Синхронное промежуточное реле M2 52: Синхронное промежуточное реле M3 53: Синхронное промежуточное реле M4 54: Синхронное промежуточное реле M5 55: Расстояние более нуля 56: Достижение установленного значения расстояния 1 57: Достижение установленного значения расстояния 2 58: Результат операции 2 более 0 59: Результат операции 4 более 0		
P2.0.33	Функция аналогового входа FM1	0: Рабочая частота 1: Заданная частота 2: Выходной ток 3: Выходной момент (абсолютная величина момента) 4: Выходная мощность 5: Выходное напряжение 6: Вход импульса входа 7: Напряжение VF1 8: Напряжение VF2 9: Напряжение потенциометра клавиатуры 10: Значение фактической длины 11: Значение фактического подсчета 12: Интерфейс 13: Скорость вращения двигателя 14: Выходной ток 15: Напряжение шины ЦПТ 16: Выходной момент 17: Результат операции 1 18: Результат операции 2 19: Результат операции 3 20: Результат операции 4	00	☆
P2.0.36	Смещение выхода FM1, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P2.0.37	Усиление выхода FM1	-10.00÷10.00	01.00	☆

Продолжение таблицы 16

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P2.1.00	Выбор режима срабатывания 1 входов DI	0: Срабатывает по высокому уровню 1: Срабатывает по низкому уровню Разряд десятков: DI2 Разряд сотен: DI3 Разряд тысяч: DI4 Разряд десятков тысяч: DI5	00000	★
P2.1.01	Выбор режима срабатывания 2 входов DI	0: Срабатывает по высокому уровню 1: Срабатывает по низкому уровню Разряд единиц: DI6	00000	★
P2.1.02	Выбор кривой ввода аналоговой величины	Разряд единиц: кривая, выбранная по VF1 Разряд десятков: кривая, выбранная по VF2 1: кривая 1 2: кривая 2 3: кривая 3 4: кривая 4 Разряд сотен: разрешающая способность при вводе VF1 Разряд тысяч: разрешающая способность при вводе VF2 Разряд десяти тысяч: разрешающая способность при вводе потенциометра клавиатуры 0:00.01Hz 1:00.02Hz 2:00.05Hz 3:00.10Hz 4:00.20Hz 5:00.50Hz 6:01.00Гц (потенциометр клавиатуры недействителен)	00021	☆
P2.1.03	Выбор кривой, меньшей минимальной заданной	0: Соответствует минимальному заданному входу 1: 0.0% Разряд единиц: VF1 Разряд десятков: VF2		
P2.1.04	Минимальный вход кривой 3, В	00.00÷P2.1.06		☆
P2.1.05	Соответствующая заданная минимального входа кривой 3, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P2.1.06	Вход точки перегиба 1 кривой 3	P2.1.04÷P2.1.08	03.00	☆
P2.1.07	Соответствующая заданная входа точки перегиба 1 кривой 3, %	-100.0÷100.0	030.0	☆
P2.1.08	Вход точки перегиба 2 кривой 3	P2.1.06÷P2.1.10	06.00	☆

Продолжение таблицы 16

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P2.1.09	Соответствующая заданная входа точки перегиба 2 кривой 3, %	-100.0÷100.0	060.0	☆
P2.1.10	Максимальный вход кривой 3, В	P2.1.08÷10.00	10.00	☆
P2.1.11	Соответствующая заданная максимального входа кривой 3, %	-100.0÷100.0	100.0	☆
P2.1.12	Минимальный вход кривой 4, В	00.00÷P2.1.14	00.00	☆
P2.1.13	Соответствующая заданная минимального входа кривой 4, %	-100.0÷100.0	-100.0	☆
P2.1.14	Вход точки перегиба 1 кривой 4	P2.1.12÷P2.1.16	03.00	☆
P2.1.15	Соответствующая заданная входа точки перегиба 1 кривой 4, %	-100.0÷100.0	-030.0	☆
P2.1.16	Вход точки перегиба 2 кривой 4	P2.1.14÷P2.1.18	06.00	☆
P2.1.17	Соответствующая заданная входа точки перегиба 2 кривой 4, %	-100.0÷100.0	030.0	☆
P2.1.18	Максимальный вход кривой 4, В	P2.1.16÷10.00	10.00	☆
P2.1.19	Соответствующая заданная максимального входа кривой 4, %	-100.0÷100.0	100.0	☆
P2.1.22	Логика работы выходного реле	0: Положительная логика 1: Отрицательная логика Разряд десятков: T1	00000	☆
P2.1.23	Функция входа VF1 как дискретного входа	00: Используется в качестве нормальной аналоговой величины 01-59: Функция дискретной входной клеммы	00	★
P2.1.24	Функция входа VF2 как дискретного входа	00: Используется в качестве нормальной аналоговой величины 01-59: Функция дискретной входной клеммы		

Продолжение таблицы 16

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P2.1.25	Выбор режима срабатывания VF	Выбор режима срабатывания VF 0: Срабатывает по высокому уровню 1: Срабатывает по низкому уровню Разряд единиц: VF1 Разряд десятков: VF2	00	★
P2.1.27	Задержка DI2, с	0.0÷3600.0	0000.0	☆
P2.1.28	Задержка DI3, с	0.0÷3600.0	0000.0	☆
P2.1.30	Задержка T1, с	0.0÷3600.0	0000.0	☆
Группа P2.2: Вспомогательная группа				
P2.2.00	Задание времени включения, ч	00000÷65000	00000	☆
P2.2.01	Заданное время работы, ч	00000÷65000	00000	☆
P2.2.02	Ширина обнаружения достижения заданной частоты, %	000.0÷100.0	000.0	☆
P2.2.03	Измерение частоты FDT1, Гц	000.00÷максимальная частота	050.00	☆
P2.2.04	Значение отставания FDT1, %	000.0÷100.0	005.0	☆
P2.2.05	Измерение частоты FDT2, Гц	000.00÷максимальная частота	050.00	☆
P2.2.06	Значение отставания FDT2, %	000.0÷100.0	005.0	☆
P2.2.07	Произвольное достигаемого значения измерения частоты 1, Гц	000.00÷максимальная частота	050.00	☆
P2.2.08	Ширина обнаружения произвольно достигнутой частоты 1, %	000.0÷100.0	000.0	☆
P2.2.09	Произвольное достигаемого значения измерения частоты 2, Гц	000.00÷максимальная частота	050.00	☆
P2.2.10	Ширина обнаружения произвольно достигнутой частоты 2, %	000.0÷100.0	000.0	☆
P2.2.11	Уровень измерения нулевого тока, %	000.0÷300.0 (100.0% номинальный ток соответствующего двигателя)	005.0	☆
P2.2.12	Время задержки измерения нулевого тока, с	000.01÷600.00	000.10	☆
P2.2.13	Значение превышения тока, %	000.0: Не измеряется 000.1÷300.0	200.0	☆

Продолжение таблицы 16

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P2.2.14	Время задержки обнаружения превышения тока	000.00 с÷600.00	000.00	☆
P2.2.15	Измерение уровня тока 1, %	000.0÷300.0	100.0	☆
P2.2.16	Ширина измерения уровня тока 1, %	000.0÷300.0	000.0	☆
P2.2.17	Измерение уровня тока 2, %	000.0÷300.0	100.0	☆
P2.2.18	Измеряемая ширина уровня тока 2, %	000.0÷300.0	000.0	☆
P2.2.19	Нижний предел входа VF1, В	00.00÷P2.2.20	03.10	☆
P2.2.20	Верхний предел входа VF1, В	P2.2.19÷11.00	06.80	☆
P2.2.21	Значение установки температуры модуля, C	000÷100	075	☆
P2.2.22	Время сеанса работ, мин.	0000.0÷6500.0	0000.0	★

5.4 Группа P3 программируемых функций

Таблица 17 — Функции PLC

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
Группа P3.0: Базовая группа				
P3.0.00	Режим работы упрощенного PLC	0: Останов после одного цикла 1: Останов после одного цикла и сохранение значения 2: Продолжительная работа 3: N циклов	0	☆
P3.0.01	Число N циклов	00000÷65000	00000	☆
P3.0.02	Выбор сохранения PLC в памяти при сбое питания	Разряд единиц: Выбор сохранения в памяти сбоя питания 0: Нет сохранения в памяти сбоя питания 1: Сохранение в памяти сбоя питания Разряд десятков: Выбор сохранения в памяти прекращения работы 0: Остановка памяти 1: Нет остановки памяти	00	☆

Продолжение таблицы 17

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P3.0.03	Команда этапа 0, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P3.0.04	Время работы этапа 0, с	0000.0÷6500.0	0000.0	☆
P3.0.05	Команда этапа 1, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P3.0.06	Время работы этапа 1, с	0000.0÷6500.0	0000.0	☆
P3.0.07	Команда этапа 2, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P3.0.08	Время работы этапа 2, с	0000.0÷6500.0	0000.0	☆
P3.0.09	Команда этапа 3, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P3.0.10	Время работы этапа 3, с	0000.0÷6500.0	0000.0	☆
P3.0.11	Команда этапа 4, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P3.0.12	Время работы этапа 4, с	0000.0÷6500.0	0000.0	☆
P3.0.13	Команда этапа 5, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P3.0.14	Время работы этапа 5, с	0000.0÷6500.0	0000.0	☆
P3.0.15	Команда этапа 6, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P3.0.16	Время работы этапа 6, с	0000.0÷6500.0	0000.0	☆
P3.0.17	Команда этапа 7, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P3.0.18	Время работы этапа 7, с	0000.0÷6500.0	0000.0	☆
P3.0.19	Команда этапа 8, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P3.0.20	Время работы этапа 8, с	0000.0÷6500.0	0000.0	☆
P3.0.21	Команда этапа 9, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P3.0.22	Время работы этапа 9, с	0000.0÷6500.0	0000.0	☆
P3.0.23	Команда этапа 10, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P3.0.24	Время работы этапа 10, с	0000.0÷6500.0	0000.0	☆
P3.0.25	Команда этапа 11, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P3.0.26	Время работы этапа 11, с	0000.0÷6500.0	0000.0	☆
P3.0.27	Команда этапа 12, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P3.0.28	Время работы этапа 12, с	0000.0÷6500.0	0000.0	☆
P3.0.29	Команда этапа 13, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P3.0.30	Время работы этапа 13, с	0000.0÷6500.0	0000.0	☆
P3.0.31	Команда этапа 14, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P3.0.32	Время работы этапа 14, с	0000.0÷6500.0	0000.0	☆

Продолжение таблицы 17

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P3.0.33	Команда этапа 15, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P3.0.34	Время работы этапа 15, с	0000.0÷6500.0	0000.0	☆
P3.0.35	Свойства этапа 0	Разряд единиц: Выбор времени ускорения и замедления (ступенчатая команда не действует) 0: Время ускорения и замедления 1 1: Время ускорения и замедления 2 2: Время ускорения и замедления 3 3: Время ускорения и замедления 4 Разряд десятков: Выбор источника частоты (ступенчатая команда не действует) 0: Является многоступенчатой командой этапа 1: Клавиатурный потенциометр 2: Частота задается с клавиатуры 3: Вход VF1 4: Вход VF2 5: Импульсный вход (DI6) 6: Задается ПИД 7: Результат операции 1 8: Результат операции 2 9: Результат операции 3 A: Результат операции 4 Разряд сотен: Направление работы 0: Прямое 1: Обратное	H.000	☆
P3.0.36	Свойства этапа 1		H.000	☆
P3.0.37	Свойства этапа 2		H.000	☆
P3.0.38	Свойства этапа 3		H.000	☆
P3.0.39	Свойства этапа 4		H.000	☆
P3.0.40	Свойства этапа 5		H.000	☆
P3.0.41	Свойства этапа 6		H.000	☆
P3.0.42	Свойства этапа 7		H.000	☆
P3.0.43	Свойства этапа 8		H.000	☆
P3.0.44	Свойства этапа 9		H.000	☆
P3.0.45	Свойства этапа 10		H.000	☆
P3.0.46	Свойства этапа 11		H.000	☆
P3.0.47	Свойства этапа 12		H.000	☆
P3.0.48	Свойства этапа 13		H.000	☆
P3.0.49	Свойства этапа 14		H.000	☆
P3.0.50	Свойства этапа 15		H.000	☆
P3.0.51	Единица времени работы упрощенного PLC	0: Секунда 1: Час 2: Минута	0	☆
Группа P3.1: Группа расширения				
P3.2.00	Управление промежуточным реле с задержкой по времени	0: Вход данного реле определяется словом A 1: Вход данного реле определяется словом B 2: Вход данного реле определяется словом C Разряд единиц: Реле 1 (M1) Разряд десятков: Реле 2 (M2) Разряд сотен: Реле 3 (M3) Разряд тысяч: Реле 4 (M4) Разряд десятков тысяч: 5 (M5)	00000	★

Продолжение таблицы 17

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P3.2.01	Управляющее слово A промежуточным реле	0: Установка 0 1: Установка 1 Разряд единиц: M1 Разряд десятков: M2 Разряд сотен: M3 Разряд тысяч: M4 Разряд сотен тысяч: M5	00000	☆
P3.2.02	Слово B управления промежуточным реле с задержкой по времени M1	Разряд единиц: Логика управления 0: Вход 1 1: «Нет» и вход 1 2: «И» ввод 1 и ввод 2 3: «Или» ввода 1 и ввода 2 4: «Исключающее или» ввода 1 и ввода 2 5: Установка ввода 1 действует Установка ввода 2 не действует 6: Установка переднего фронта ввода 1 действует Установка переднего фронта ввода 2 не действует 7: Возврат эффективного сигнала переднего фронта ввода 1 8: Передний фронт ввода 1, выход одной ширины – импульсный сигнал 200 мс 9: «И» переднего фронта ввода 1 и ввода 2 Разряд сотен Разряд десятков: Выбор ввода 1 0÷9: DI1÷DI10 10÷14: M1÷M5 15÷16: VF1, VF2 17÷19: Резерв 20÷79: Соответствует функции Многофункционального выхода 00÷59 Разряд десятков тысяч Разряд тысяч: Выбор ввода 2 0÷9: DI1÷DI10 10÷14: M1÷M5 15÷16: VF1, VF2 17÷19: Резерв 20÷59: Соответствует функции Многофункционального выхода 00÷39	00000	★
P3.2.03	Слово B управления промежуточным реле с задержкой по времени M2		00000	★
P3.2.04	Слово B управления промежуточным реле с задержкой по времени M3		00000	★
P3.2.05	Слово B управления промежуточным реле с задержкой по времени M4		00000	★
P3.2.06	Слово B управления промежуточным реле с задержкой по времени M5		00000	★

Продолжение таблицы 17

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P3.2.07	Слово С управления промежуточным реле с задержкой по времени М1	Разряд десятков Разряд единиц: 00÷59 Соответствует заданной функции клеммы дискретного входа 00÷59 Разряд тысяч Разряд сотен: 00÷59 Соответствует функции выхода выходной многофункциональной клеммы 00÷59	00000	★
P3.2.09	Слово С управления промежуточным реле с задержкой по времени М3		00000	★
P3.2.10	Слово С управления промежуточным реле с задержкой по времени М4		00000	★
P3.2.11	Слово С управления промежуточным реле с задержкой по времени М5		00000	★
P3.2.12	Время задержки подключения М1, с	0.0÷3600.0	0000.0	☆
P3.2.13	Время задержки подключения М2, с	0.0÷3600.0	0000.0	☆
P3.2.14	Время задержки подключения М3, с	0.0÷3600.0	0000.0	☆
P3.2.15	Время задержки подключения М4, с	0.0÷3600.0	0000.0	☆
P3.2.16	Время задержки подключения М5, с	0.0÷3600.0	0000.0	☆
P3.2.17	Время задержки отключения М1, с	0.0÷3600.0	0000.0	☆
P3.2.18	Время задержки отключения М2, с	0.0÷3600.0	0000.0	☆
P3.2.19	Время задержки отключения М3, с	0.0÷3600.0	0000.0	☆
P3.2.20	Время задержки отключения М4, с	0.0÷3600.0	0000.0	☆
P3.2.21	Время задержки отключения М5, с	0.0÷3600.0	0000.0	☆
P3.2.22	Выбор действующего состояния промежуточного реле	0: Нет возврата 1: Возврат Разряд единиц: М1 Разряд десятков: М2 Разряд сотен: М3 Разряд тысяч: М4 Разряд десятков тысяч: М5	00000	☆

Продолжение таблицы 17

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P3.2.23	Управляющее слово внутреннего таймера	Разряд единиц: Управление временем таймера 1 Разряд десятков: Управление временем таймера 2 0: Функционирование таймера 1: Управляется входом 1 таймера 2: Управляется возвратом входом 1 таймера 3: Управляется входом 2 таймера 4: Управляется возвратом входом 2 таймера Разряд сотен: Управление обнулением таймера 1 Разряд тысяч: Управление обнулением таймера 2 0: Управляется входом обнуления 1 таймера 1: Управляется входом обнуления 2 таймера Разряд десятков тысяч: Единица установленного времени 0: Секунда 1: Минуты 0.0÷3600.0 2: Час	00000	☆
P3.2.24	Установленное время таймера 1, с	0.0÷3600.0		
P3.2.25	Установленное время таймера 2, с	0.0÷3600.0	0000.0	☆
P3.2.26	Модуль управления операциями	0: Нет операций 1: Операция сложения 2: Операция вычитания 3: Операция умножения 4: Операция деления 5: Больше, чем определено 6: Меньше, чем определено 7: Больше или равно определенному 8: Суммарный 9÷F: Сохранение Разряд единиц: операция 1 Разряд десятков: операция 2 Разряд сотен: операция 3 Разряд тысяч: операция 4	H.0000	

Продолжение таблицы 17

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P3.2.27	Свойства коэффициента настройки операций	0: Согласно операции умножения коэффициент настройки – не дробное число 1: Согласно операции умножения коэффициент настройки – 1-значная дробь 2: Согласно операции умножения коэффициент настройки – 2-значная дробь 3: Согласно операции умножения коэффициент настройки – 3-значная дробь 4: Согласно операции умножения коэффициент настройки – 4-значная дробь 5: Согласно операции деления коэффициент настройки – не дробное число 6: Согласно операции деления коэффициент настройки – 1-значная дробь 7: Согласно операции деления коэффициент настройки – 2-значная дробь 8: Согласно операции деления коэффициент настройки – 3-значная дробь 9: Согласно операции деления коэффициент настройки – 4-значная дробь A: Согласно операции деления коэффициент настройки – не дробное число B: Согласно операции деления коэффициент настройки – 1-значная дробь C: Согласно операции деления коэффициент настройки – 2-значная дробь D: Согласно операции деления коэффициент настройки – 3-значная дробь E: Согласно операции деления коэффициент настройки – 4-значная дробь (Коэффициенты настройки операций A, B, C, D, E – это адресные номера параметров) Разряд единиц: операция 1 Разряд десятков: операция 2 Разряд сотен: операция 3 Разряд тысяч: операция 4	H.0000	☆

Продолжение таблицы 17

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P3.2.28	Вход A операции 1	Разряд тысяч Разряд сотен Разряд десятков Разряд единиц: Выражает адрес входа A операции 1 Разряд десятков тысяч: Выражает режим операции ввода	00000	☆
P3.2.29	Вход B операции 1	Разряд тысяч Разряд сотен Разряд десятков Разряд единиц: Выражает адрес входа B операции 1 Разряд десятков тысяч: Выражает режим операции ввода 0: Вход как операция беззнакового числа 1: Вход как операция относительного числа	00000	☆
P3.2.30	Коэффициент настройки операции 1	00000÷65535	00001	☆
P3.2.31	Вход A операции 2	Разряд тысяч Разряд сотен Разряд десятков Разряд единиц: Выражает адрес входа A операции 2 Разряд десятков тысяч: Выражает режим операции Входа 0: Вход как операция беззнакового числа 1: Вход как операция относительного числа	00000	☆
P3.2.32	Вход B операции 2	Разряд тысяч Разряд сотен Разряд десятков Разряд единиц: Выражает адрес Входа B операции 2 Разряд десятков тысяч: Выражает режим операции Входа 0: Вход как операция беззнакового числа 1: Вход как операция относительного числа	00000	☆
P3.2.33	Коэффициент настройки операции 2	00000÷65535	00001	☆

Продолжение таблицы 17

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P3.2.34	Вход A операции 3	Разряд тысяч Разряд сотен Разряд десятков Разряд единиц: Выражает адрес Входа A операции 3 Разряд десятков тысяч: Выражает режим операции Входа 0: Вход как операция беззнакового числа 1: Вход как операция относительного числа	00000	☆
P3.2.35	Вход B операции 3	Разряд тысяч Разряд сотен Разряд десятков Разряд единиц: Выражает адрес Входа B операции 3 Разряд десятков тысяч: Выражает режим операции Входа 0: Вход как операция беззнакового числа 1: Вход как операция относительного числа	00000	☆
P3.2.36	Коэффициент настройки операции 3	00000÷65535	00001	☆
P3.2.37	Вход A операции 4	Разряд тысяч Разряд сотен Разряд десятков Разряд единиц: Выражает адрес Входа A операции 3 Разряд десятков тысяч: Выражает режим операции Входа 0: Вход как операция беззнакового числа 1: Вход как операция относительного числа	00000	☆
P3.2.38	Вход B операции 4	Разряд тысяч Разряд сотен Разряд десятков Разряд единиц: Выражает адрес Входа A операции 3 Разряд десятков тысяч: выражает режим операции Входа 0: Вход как операция беззнакового числа 1: Вход как операция относительного числа	00000	☆
P3.2.39	Коэффициент настройки операции 4	00000÷65535	00001	☆

5.5 Группа P4 ПИД и настройки связи

Таблица 18 — Параметры ПИД

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
Группа P4.0: Группа ПИД				
P4.0.00	Источник задания ПИД	0: Цифровой (P4.0.01) 1: Задается потенциометром пульта 2: Вход VF1 3: Вход VF2 4: Импульсный вход (D16) 5: Интерфейс 6: Ступенчатая скорость 7: Задается упрощенным PLC 8: Результат операции 1 9: Результат операции 2 10: Результат операции 3 11: Результат операции 4	00	☆
P4.0.01	Задание ПИД, %	000.0÷100.0	050.0	☆
P4.0.02	Источник обратной связи ПИД	0: Вход VF1 1: Вход VF2 2: VF1-VF2 3: VF1+VF2 4: Импульсный вход (D16) 5: Интерфейс 6: Макс [VF1, VF2] 7: Мин [VF1, VF2] 8: Переключение входом ступенчатой скорости между указанными выше параметрами 9: Результат операции 1 10: Результат операции 2 11: Результат операции 3 12: Результат операции 4	00	☆
P4.0.03	Направление ПИД	0: Прямое 1: Обратное	0	☆
P4.0.04	ПИД диапазон обратной связи	00000÷65535	01000	☆
P4.0.05	Пропорциональное усиление KP1	000.0÷100.0	020.0	☆
P4.0.06	Суммарное время интегрирования TI1, с	00.01÷10.00	02.00	☆
P4.0.07	Время дифференцирования TD1, с	00.000÷10.000	00.000	☆
P4.0.08	Предел отклонения ПИД, %	000.0÷100.0	000.0	☆
P4.0.09	Время фильтрации ПИД, с	00.00÷60.00	00.00	☆
P4.0.10	Пропорциональное усиление KP2	000.0÷100.0	020.0	☆

Продолжение таблицы 18

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P4.0.11	Суммарное время интегрирования TI2, с	00.01÷10.00	02.00	☆
P4.0.12	Время дифференцирования TD2, с	00.000÷10.000	00.000	☆
P4.0.13	Переключение ПИД	Переключение ПИД 0: Нет 1: Цифровой вход 2: По отклонению	0	☆
P4.0.14	Переключение ПИД – управление отклонением 1, %	000.0 – P4.0.15	020.0	☆
P4.0.15	Переключение ПИД – управление отклонением 2, %	P4.0.15 – 100.0	080.0	☆
P4.0.16	Начальное значение ПИД, %	000.00 – 100.0	000.0	☆
P4.0.17	Время задержки начального значения ПИД, с	000.0 – 650.0	000.0	☆
P4.0.18	Потеря обратной связи ПИД	0.0% – Не проверяется 0.1 – 100 % Проверяется	000.0	☆
P4.0.19	Время проверки потери обратной связи ПИД, с	0.0 – 20.0	0.0	☆
P4.0.18	Остановка ПИД	0: Выключено 1: Включено	0	☆
Группа P4.1: Настройка связи				
P4.1.00	Скорость передачи	Единицы MODBUS 0: 1200 1: 2400 2: 4800 3: 9600 4:19200 5: 38400 6: 57600 Десятки PROFIBUS 0: 115200 1: 208300 2: 256000 3: 512000	3	☆
P4.1.01	Формат	0: 8-N-2 1: 8-E-1 2: 8-O-1 3: 8-N-1	0	☆
P4.1.02	Адрес	000: 1-249	001	☆
P4.1.03	Задержка, мс	00-20.0	02	☆

Продолжение таблицы 18

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P4.1.04	Таймаут связи	00.0 – Отключено 00.1-60.0	00.0	☆
P4.1.05	Протокол передачи данных	Единицы MODBUS: 0: ASCII 1: RTU Десятки PROFIBUS 0: PPO1 1: PPO2 2: PPO3 3: PPO5	1	☆
P4.1.06	Передача по MODBUS	0: Есть ответ 1: Нет ответа	0	☆

5.6 Группа P5 Дисплей пульта управления

Таблица 19 — Параметры пульта управления

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
Группа P5.0: Базовая группа				
P5.0.00	Задание функций клавиши Толчок пульта управления	0: Не действует 1: Прямое движение в толчковом режиме 2: Обратное движение в толчковом режиме 3: Переключение прямого и обратного вращения	1	★
P5.0.01	Работа клавиши СТОП	0: Действует только в режиме работы на клавиатуре 1: Действует в любом режиме	1	☆

Продолжение таблицы 19

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P5.0.02	Параметр 1 отображения LED	H.0001÷H.FFFF Bit00: Рабочая частота (Гц) Bit01: Заданная частота (Гц) Bit02: Выходной ток (A) Bit03: Выходное напряжение (В) Bit04: Напряжение на шине (В) Bit05: Выходной момент (%) Bit06: Выходная мощность (кВт) Bit07: Состояние входов Bit08: Состояние выходов Bit09: Напряжение VF1 (В) Bit10: Напряжение VF2 (В) Bit11: Отображаемое значение, определяемое пользователем Bit12: Фактическое значение счета Bit13: Фактическое значение длины Bit14: Заданная ПИД Bit15: Обратная связь ПИД	H.001F	☆
P5.0.03	Параметр 2 отображения LED	H.0000÷H.FFFF Bit00: Частота импульса PULSE (0.01кГц) Bit01: Скорость обратной связи (Гц) Bit02: Этап PLC Bit03: Напряжение перед корректировкой VF1 (В) Bit04: Напряжение перед корректировкой VF2 (В) Bit05: Линейная скорость Bit06: Текущее время включения (мин.) Bit07: Текущее время работ (мин.) Bit08: Оставшееся время функционирования (мин.) Bit09: Частота источника A (Гц) Bit10: Частота источника B (Гц) Bit11: Заданное значение связи (Гц) Bit12: Частота импульсного входа (Гц) Bit13: Скорость обратной связи кодировщика (об./мин..) Bit14: Фактическое значение расстояния Bit15: Пользовательское резервное значение наблюдения 1	H.0000	☆
P5.0.04	Время автоматического переключения параметров отображения LED, с	000.0: Не переключается 000.1÷100.0	000.0	☆

Продолжение таблицы 19

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P5.0.05	Параметры отображения LED в останове	H.0001÷H.FFFF Bit00: Заданная частота (Гц) Bit01: Напряжение шины (В) Bit02: Состояние входов Bit03: Состояние выходов Bit04: Напряжение VF1 (В) Bit05: Напряжение VF2 (В) Bit06: Фактическое значение счета Bit07: Фактическое значение длины Bit08: Этап PLC Bit09: Отображаемое значение, определенное пользователем Bit10: Задание ПИД Bit11: Обратная связь ПИД Bit12: Частота импульсного входа (Гц) Bit13: Пользовательское резервное значение наблюдения 1 Bit14: Резерв Bit15: Резерв	H.0033	☆
P5.0.06	Отображение 1-й строки LCD во время функционирования	0000÷9399	9001	☆
P5.0.07	Отображение 2-й строки LCD во время функционирования	0000÷9399	9000	☆
P5.0.08	Отображение 3-й строки LCD во время функционирования	0000÷9399	9002	☆
P5.0.09	Отображение 4-й строки LCD во время функционирования	0000÷9399	9003	☆
P5.0.10	Отображение 1-й строки LCD во время прекращения работы	0000÷9399	9001	☆
P5.0.11	Отображение 2-й строки LCD во время прекращения работы	0000÷9399	9000	☆
P5.0.12	Отображение 3-й строки LCD во время прекращения работы	0000÷9399	9004	
P5.0.13	Отображение 4-й строки LCD во время прекращения работы	0000÷9399	0000	☆
P5.0.15	Коэффициент отображения, определяемого пользователем	0.0001÷6.5000	1.0000	☆

Продолжение таблицы 19

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P5.0.16	Управляющее слово отображения, определяемого пользователем	Разряд единиц: Точка в дроби отображения, определяемого пользователем 0: Точка в дроби с 0 знаков 1: Точка в 1-значной дроби 2: Точка в 2-значной дроби 3: Точка в 3-значной дроби Разряд десятков: Источник значение отображения, определяемого пользователем 0: Определяется разрядом сотен управляющего слова отображения, определяемого пользователем 1: Определяется установленным значением P5.0.15, 0.0000÷0.0099 соответствует P9.0.00÷P9.0.99 группы P9 Разряд сотен: Выбор коэффициента отображения, определяемого пользователем 0: Коэффициентом отображения, определяемого пользователем, является P5.0.15 1: Коэффициентом отображения, определяемого пользователем, является результат вычисления 1 2: Коэффициентом отображения, определяемого пользователем, является результат вычисления 2 3: Коэффициентом отображения, определяемого пользователем, является результат вычисления 3 4: Коэффициентом отображения, определяемого пользователем, является результат вычисления 4	001	☆
P5.0.17	Выбор отображения группы функциональных параметров	Разряд единиц: 0: Отображение только базовой группы 1: Отображаются меню всех уровней Разряд десятков: 0: Группа P7 не отображается 1: Отображается группа P7 2: Сохранение Разряд сотен: 0: Не отображается группа корректирующих параметров 1: Отображается группа корректирующих параметров Разряд тысяч: 0: Не отображается группа кодов 1: Отображается группа кодов Разряд десятков тысяч: Сохранение	00011	☆

Продолжение таблицы 19

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P5.0.18	Защита параметров	1: Нельзя изменить 2: Модель преобразователя HD/ND может изменяться	0	☆
P5.0.19	Инициализация параметров	00: Не работает 01: Удаление записанной информации 09: Восстановление заводских параметров, не включает параметры двигателя, группу параметров корректирования, группу кодов 19: Восстановление заводских параметров, не включает параметры электричества, группу кодов 30: Выполнение резервной копии пользовательских текущих параметров 60: Восстановление пользовательских резервных параметров 100÷999: Восстановление пользовательских заводских параметров	000	☆
P5.0.20	Пользовательский пароль	00000÷65535	00000	★
Группа P5.1: Дополнительная группа				
P5.1.00	Суммарное время работы, ч	00000÷65000		●
P5.1.01	Суммарное время включения, ч	00000÷65000		●
P5.1.02	Суммарное энергопотребление	00000÷65000		●
P5.1.03	Температура модуля, °C	000÷100		●
P5.1.04	Номер версии аппаратного обеспечения	180.00		●
P5.1.05	Номер версии программного обеспечения	001.00		●
P5.1.06	Нестандартные программы	0000÷9999		●

5.7 Группа P6 Отображения неисправностей

Таблица 20 — Журнал неисправностей

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
Группа P6.0: Группа отображения неисправностей				
P6.0.00	Запись ошибки 1 (последняя)	0: Нет неисправностей 1: Перегрузка по току с постоянной скоростью 2: Перегрузка по току с ускорением 3: Перегрузка по току с замедлением 4: Перенапряжение с постоянной скоростью 5: Перенапряжение с ускорением 6: Перенапряжение с замедлением 7: Неисправность модуля 8: Недостаточное напряжение 9: Перегрузка преобразователя частоты 10: Перегрузка двигателя 11: Обрыв входящей фазы 12: Обрыв выходящей фазы 13: Внешние неисправности 14: Неполадки связи 15: Перегрев преобразователя частоты 16: Неисправность аппаратной части преобразователя частоты 17: Короткое замыкание двигателя на землю 18: Ошибка распознавания двигателя 19: Падение нагрузки двигателя 20: Потеря обратной связи ПИД 21: Неполадки, определенные пользователем 1 22: Неполадки, определенные пользователем 2 23: Достижение времени включения 24: Достижение времени функционирования 25: Неполадки энкодера 26: Неисправности считывания параметров 27: Перегрев двигателя 28: Слишком большое отклонение скорости 29: Превышение скорости двигателя		•
P6.0.01	Запись ошибки 2			•
P6.0.02	Запись ошибки 3			•

Продолжение таблицы 20

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
		30: Ошибка начального положения 31: Неисправности измерения тока 32: Контактор 33: Ненормальное измерение тока 34: Превышение времени скоростного предельного тока 35: Двигатель переключения во время работы 36: Неисправен источник питания 24В 37: Неисправен источник питания для привода 38-39: Зарезервировано 40: Неполадки буферного сопротивления		
P6.0.03	Частота при ошибке 1			•
P6.0.04	Ток при ошибке 1			•
P6.0.05	Напряжение на шине при ошибке 1			•
P6.0.06	Состояние входа при ошибке 1			•
P6.0.07	Состояние выхода при ошибке 1			•
P6.0.08	Состояние преобразователя частоты при ошибке 1			•
P6.0.09	Время включения при ошибке 1			•
P6.0.10	Время работы при ошибке 1			•
P6.0.11	Частота при ошибке 2			•
P6.0.12	Ток при ошибке 2			•
P6.0.13	Напряжение на шине при ошибке 2			•
P6.0.14	Состояние входа при ошибке 2			•
P6.0.15	Состояние выхода при ошибке 2			•
P6.0.16	Состояние преобразователя частоты при ошибке 2			•
P6.0.17	Время включения при ошибке 2			•
P6.0.18	Время работы при ошибке 2			•
P6.0.19	Частота при ошибке 3			•
P6.0.20	Ток при ошибке 3			•

Продолжение таблицы 20

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P6.0.21	Напряжение на шине при ошибке 3			●
P6.0.22	Состояние входа клеммы при ошибке 3			●
P6.0.23	Состояние выхода клеммы при ошибке 3			●
P6.0.24	Состояние преобразователя частоты при ошибке 3			●
P6.0.25	Время включения при ошибке 3			●
P6.0.26	Время работы при ошибке 3			●
Группа P6.1: Группа управления защитой				
P6.1.00	Защита от обрыва входной фазы	0: Запрещено 1: Разрешено	1	☆
P6.1.01	Защита от обрыва выходной фазы	0: Запрещено 1: Разрешено	1	☆
P6.1.02	Чувствительность защиты от опрокидывания при замедлении (перенапряжение)	0÷100	000	☆
P6.1.03	Напряжение защиты от опрокидывания при замедлении, %	120÷150	130	☆
P6.1.04	Чувствительность защиты от опрокидывания при ускорении (перегрузка по току)	0÷100	020	☆
P6.1.05	Ток защиты от опрокидывания при разгоне, %	100÷200	150	☆
P6.1.06	Количество попыток автоперезапуска	0÷20	00	☆
P6.1.07	Интервал времени ожидания автоперезапуска, с	0.1÷100.0	001.0	☆

Продолжение таблицы 20

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P6.1.08	Выбор срабатывания защиты от неисправностей 1	0: Выбег 1: Прекращение работы согласно режиму прекращения работы 2: Непрерывное функционирование Разряд единиц: Перегрузка двигателя Разряд десятков: Обрыв входной фазы Разряд сотен: Обрыв выходной фазы Разряд тысяч: Внешние неисправности Разряд десятков тысяч: Неполадки связи	00000	☆
P6.1.09	Выбор срабатывания защиты от неисправностей 2	0: Выбег 1: Прекращение работы согласно режиму прекращения работы 2: Непрерывное функционирование Разряд единиц: Падение нагрузки двигателя Разряд десятков: Потеря обратной связи Разряд сотен: Неисправности, заданные пользователем 1 Разряд сотен: Неисправности, заданные пользователем 2 Разряд десятков тысяч: Достижение времени подачи тока	00000	★
P6.1.10	Выбор срабатывания защиты от неисправностей 3	Разряд единиц: Достижение времени работы 0: Выбег 1: Прекращение работы согласно режиму прекращения работы 2: Непрерывное функционирование Разряд десятков: Неполадки энкодера 0: Произвольное прекращение работы Разряд сотен: Неисправности считывания параметров 0: Выбег 1: Прекращение работы согласно режиму прекращения работы Разряд тысяч: Перегрев двигателя 0: Выбег 1: Прекращение работы согласно режиму прекращения работы 2: Непрерывное функционирование Разряд десятков тысяч: Неисправности источника питания 24В 0: Выбег 1: Прекращение работы согласно режиму прекращения работы	00000	☆

Продолжение таблицы 20

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P6.1.11	Выбор срабатывания защиты от неисправностей 4	0: Выбег 1: Прекращение работы согласно режиму прекращения работы 2: Непрерывное функционирование Разряд единиц: Слишком большое отклонение скорости Разряд десятков: Превышение скорости двигателя Разряд сотен: Ошибка начального положения Разряд тысяч: Сохранение Разряд десятков тысяч: Сохранение	00000	☆
P6.1.12	Выбор частоты непрерывного функционирования при неисправностях	0: Текущая частота 1: Заданная частота 2: Верхний предел частоты 3: Нижний предел частоты 4: Запасная частота	0	☆
P6.1.13	Запасная частота, %	000.0÷100.0	100.0	☆
P6.1.14	Действие при мгновенном прерывании	0: Не действует 1: Замедление 2: Замедленное до остановки	0	☆
P6.1.15	Время восстановления напряжения, с	000.00÷100.00	000.50	☆
P6.1.16	Напряжение восстановления напряжения, %	60.0÷100.0 (стандартное напряжение шины)	080.0	☆
P6.1.17	Напряжение оценки восстановления, %	80.0÷100.0 (стандартное напряжение шины)	090.0	☆
P6.1.18	Защита от падения нагрузки	0: Отключено 1: Включено	0	☆
P6.1.19	Уровень измерения падения нагрузки, %	000.0÷100.0	010.0	☆
P6.1.20	Время проверки падения нагрузки, с	00.0÷60.0	01.0	☆
P6.1.21	Измерение превышения скорости, %	00.0÷50.0	20.0	☆
P6.1.22	Время измерения превышения скорости, с	00.0: Не измеряется 00.1÷60.0	01.0	☆
P6.1.23	Отклонение превышения скорости, %	00.0÷50.0	20.0	☆
P6.1.24	Время измерения отклонения превышения скорости, с	00.0: Не измеряется 00.1÷60.0	05.0	☆
P6.1.25	Действие выходов при автоперезапуске	0: Не срабатывает 1: Срабатывает	0	☆
P6.1.26	Чувствительность защиты обрыва входной фазы	01÷10 (чем меньше, тем чувствительнее)	05	☆

5.8 Группа P7 Функции пользователя

Таблица 21 — Функции пользователя

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
Группа P7.0: Базовая группа				
P7.0.00	Пользовательская функция 0	U0.0.01	U0.001	•
P7.0.01	Пользовательская функция 1	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.002	☆
P7.0.02	Пользовательская функция 2	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.003	☆
P7.0.03	Пользовательская функция 3	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.007	☆
P7.0.04	Пользовательская функция 4	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.008	☆
P7.0.05	Пользовательская функция 5	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.017	☆
P7.0.06	Пользовательская функция 6	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.018	☆
P7.0.07	Пользовательская функция 7	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆
P7.0.08	Пользовательская функция 8	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆
P7.0.09	Пользовательская функция 9	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆
P7.0.10	Пользовательская функция 10	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆
P7.0.11	Пользовательская функция 11	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆
P7.0.12	Пользовательская функция 12	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆
P7.0.13	Пользовательская функция 13	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆
P7.0.14	Пользовательская функция 14	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆
P7.0.15	Пользовательская функция 15	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆
P7.0.16	Пользовательская функция 16	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆
P7.0.17	Пользовательская функция 17	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆
P7.0.18	Пользовательская функция 18	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆
P7.0.19	Пользовательская функция 19	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆
P7.0.20	Пользовательская функция 20	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆

Продолжение таблицы 21

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P7.0.21	Пользовательская функция 21	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆
P7.0.22	Пользовательская функция 22	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆
P7.0.23	Пользовательская функция 23	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆
P7.0.24	Пользовательская функция 24	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆
P7.0.25	Пользовательская функция 25	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆
P7.0.26	Пользовательская функция 26	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.000	☆

5.9 Группа P8 Функции производителя

Таблица 22 — Функции производителя

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
Группа P8.0: Группа функций производителя				
P8.0.00	Пароль производителя	00000÷65535	00000	☆
Группа P8.1: Группа параметров калибровки				
P8.1.00	Точки калибровки напряжения 1 потенциометра, В	00.00÷P8.1.02	00.00	☆
P8.1.01	Значение точки калибровки 1, %	-100.0÷100.0	000.0	☆
P8.1.02	Точки калибровки напряжения 2 потенциометра, В	P8.1.00÷10.00	10.00	☆
P8.1.03	Значение точки калибровки 2, %	-100.0÷100.0	100.0	☆
P8.1.04	Время фильтрации потенциометра, с	00.00÷10.00	00.10	☆
P8.1.05	VF1 Текущее напряжение 1, В	0.500÷4.000	2.000	☆
P8.1.06	VF1 Отображаемое напряжение 1, В	0.500÷4.000	2.000	☆
P8.1.07	VF1 Текущее напряжение 2, В	6.000÷9.999	8.000	☆
P8.1.08	VF1 Отображаемое напряжение 2, В	6.000÷9.999	8.000	☆
P8.1.09	VF2 Текущее напряжение 1, В	0.500÷4.000	2.000	☆

Продолжение таблицы 22

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P8.1.10	VF2 Отображаемое напряжение 1, В	0.500÷4.000	2.000	☆
P8.1.11	VF2 Текущее напряжение 2, В	6.000÷9.999	8.000	☆
P8.1.12	VF2 Отображаемое напряжение 2, В	6.000÷9.999	8.000	☆
P8.1.13	FM1 Целевое напряжение 1, В	0.500÷4.000	2.000	☆
P8.1.14	FM1 Текущее напряжение 1, В	0.500÷4.000	2.000	☆
P8.1.15	FM1 Целевое напряжение 2, В	6.000÷9.999	8.000	☆
P8.1.16	FM1 Текущее напряжение 2, В	6.000÷9.999	8.000	☆

5.10 Группа P9 Мониторинг состояния

Таблица 23 — Параметры мониторинга

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
Группа P9.0: Параметры базового мониторинга				
P9.0.00	Рабочая частота			●
P9.0.01	Заданная частота			●
P9.0.02	Выходной ток			●
P9.0.03	Выходное напряжение			●
P9.0.04	Напряжение шины ЦПТ			●
P9.0.05	Выходной момент			●
P9.0.07	Состояние входа			●
P9.0.08	Состояние выхода			●
P9.0.09	Напряжение VF1			●
P9.0.10	Напряжение VF2			●
P9.0.11	Отображаемое значение, определяемое пользователем			●
P9.0.12	Фактическое значение счета			●
P9.0.13	Фактическое значение длины			●
P9.0.14	Заданная ПИД			●
P9.0.15	Обратная связь ПИД			●
P9.0.16	Частота импульсного входа			●
P9.0.17	Скорость обратной связи			●
P9.0.18	Этап PLC			●
P9.0.19	Напряжение перед корректировкой VF1			●
P9.0.20	Напряжение перед корректировкой VF2			●

Продолжение таблицы 23

Параметр	Название	Описание параметра	По умолчанию	Предел изменений
P9.0.21	Линейная скорость			•
P9.0.22	Текущее время включения			•
P9.0.23	Текущее время работы			•
P9.0.24	Оставшееся время работы			•
P9.0.25	Частота источника A			•
P9.0.26	Частота источника B			•
P9.0.27	Заданное значение связи			•
P9.0.28	Частота импульсного входа			•
P9.0.29	Скорость обратной связи энкодера			•
P9.0.30	Фактическое значение расстояния			•
P9.0.31÷P9.0.45	Резерв			•
P9.0.46	Результат операций 1			•
P9.0.47	Результат операций 2			•
P9.0.48	Результат операций 3			•
P9.0.49	Результат операций 4			•
P9.0.50	Пользовательское резервное значение мониторинга 1			•
P9.0.51	Пользовательское резервное значение мониторинга 2			•
P9.0.52	Пользовательское резервное значение мониторинга 3			•
P9.0.53	Пользовательское резервное значение мониторинга 4			•
P9.0.54	Пользовательское резервное значение мониторинга 5			•

Глава 6 Описание параметров

6.1 Основные функции группы

6.1.1 Группа P0.0: Базовая группа

Таблица 24 — Тип преобразователя частоты

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.0.00	Тип преобразователя частоты	1: Тип HD (постоянный момент) 2: Тип ND (вентилятор, насос)	Модель преобразователя

Данный параметр предоставляется пользователям для проверки заводской модели преобразователя частоты, как правило, пользователям запрещено выполнять изменения. В случае их необходимости, необходимо изменить параметр P5.0.18 на 2.

1: Тип HD: используется для нагрузки постоянного его момента

2: Тип ND: используется для нагрузки вентилятора, водяного насоса

Таблица 25 — Режим отображения

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.0.01	Режим отображения	0: Базовый режим (приставка «P») 1: Пользовательский режим (приставка «U») 2: Режим калибровки (приставка «C»)	0

Данный параметр используется для определения режима отображения, выбираемого преобразователем частоты.

0: Базовый режим (приставка «P»)

Какие конкретно параметры будут отображаться у преобразователя частоты, определяется параметром P5.0.17 (подробнее смотрите пояснения к параметру P5.0.17).

1: Пользовательский режим (приставка «U»)

Отображаются только заданные параметры пользовательских функций, какие конкретно параметры будут отображаться у преобразователя частоты, определяется параметром P7.0 (подробнее смотрите пояснения к параметру P7.0). Приставка параметра в это время «U».

2: Режим калибровки (приставка «C»)

Отображаются только измененные параметры (когда значение параметра в параметре отличается от заводского значения, такой параметр считается измененным). Приставка параметра в это время «C».

ВНИМАНИЕ: вне зависимости от приставки параметра «P», «U» или «C» значения их относительных параметров одинаковые. Они нужны только для разграничения режимов отображения. Например, U0.0.01 пользовательского режима является P0.0.01 базового режима.

Таблица 26 — Метод управления

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.0.02	Метод управления	0: V/F 1: Векторное управление разомкнутого контура	1

0: V/F

Используется в условиях невысоких требований к нагрузке или в случаях привода нескольких двигателей одним преобразователем частоты.

1: Векторное управление разомкнутого контура

Используется в обычных случаях управления с высокими характеристиками, когда преобразователь управляет одним двигателем.

ВНИМАНИЕ: если выбирается режим векторного управления, то необходимо установить номинальную мощность двигателя (P0.0.14). Лучше всего сначала произвести настройку двигателя. Только при наличии верных параметров двигателя возможна реализация преимуществ режима векторного управления.

Таблица 27 — Источник команды ПУСК

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.0.03	Источник команды ПУСК	0: Управление с пульта управления 1: Входы платы управления 2: Интерфейс	0

0: Управление с пульта управления

Запуск, остановка, переключение прямого и обратного вращения преобразователя частоты управляются с помощью клавиш «ПУСК», «СТОП» и «Имп.», расположенных на пульте управления.

1: Входы платы управления

Прямое вращение, обратное вращение и останов управляются с помощью цифровых входов.

2: Интерфейс

Прямое вращение, обратное вращение, останов, толчковый режим и сброс управляются с помощью протокола MODBUS.

Таблица 28 — Выбор источника частоты

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.0.04	Выбор источника частоты A	0: Задается с пульта управления (не сохраняется при отключении питания) 1: Задается с пульта управления (сохраняется при отключении питания) 2: Задается с потенциометра пульта 3: Вход VF1 4: Вход VF2 5: Импульсный вход (DI6) 6: Ступенчатая скорость 7: Упрощенный PLC 8: ПИД 9: Интерфейс 10: Результат операции 1 11: Результат операции 2 12: Результат операции 3 13: Результат операции 4 13: Результат операции 4	02

0: Задается с пульта управления (сбой питания не сохраняется в памяти)

Начальное значение заданной частоты является значением, установленным параметром P0.0.05, которое может изменяться при помощи кнопок ▲, ▼ клавиатуры или клемм БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ. Сохранение данного изменения после остановки установлено при помощи P0.1.05 (выбор памяти остановки по частоте, заданной при помощи клавиатуры). При повторном включении преобразователя частоты после пропадания напряжения заданная частота восстанавливается до установленного значения P0.0.05.

1: Задание при помощи клавиатуры (память при пропадании напряжения)

Начальное значение заданной частоты является значением, установленным параметром P0.0.05, которое может изменяться при помощи кнопок ▲, ▼ клавиатуры или клемм БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ. Сохранение данного изменения после остановки установлено при помощи P0.1.05 (выбор памяти остановки по частоте, заданной при помощи клавиатуры). При повторном включении преобразователя частоты после пропадания напряжения заданная частота является частотой, заданной в момент пропадания напряжения. При помощи кнопок на клавиатуре ▲, ▼ или клемм БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ сохраняется изменяемая величина.

2: Задается с потенциометра пульта

Заданная частота задается потенциометром, расположенным на пульте управления. С помощью параметров P8.1.00÷P8.1.04 можно регулировать влияние нулевого смещения и ослабление напряжения, вызванные слишком длинной линией подключения пульта.

3: Вход VF1

4: Вход VF2

Частота задается с помощью аналогового входа. Входы VF1 и VF2 могут работать по сигналу 0-10 В и по токовому сигналу 0/4-20 мА. Кривые работы входов пользователь может выбрать с помощью параметров P2.0.13 — P2.0.22. Кривые 3 и 4 явля-

ются произвольными с двумя точками перегиба. Установка точек перегиба происходит в параметрах P2.1.04 — P2.1.19. При помощи параметров P8.1.05 — P8.1.12 можно регулировать отклонение напряжения входов.

5: Импульсный вход (DI6)

Частота задается с помощью импульсного входа DI6 (функцию входа можно не задавать). Соответствие частоты импульсов и частоты задания определяются с помощью параметров P2.0.23÷P2.0.26. Отношение частот носит линейный характер.

6: Ступенчатая скорость

Заданная частота задается различными комбинациями состояний клемм многоступенчатой команды. В преобразователеь частоты A310 может быть активировано 4 входа многоступенчатых команд (функции цифровых входов 9÷12, подробнее смотрите пояснения к функциям входов многоступенчатых команд P2.0.00÷P2.0.09).

7: Задается упрощенным PLC

Заданная частота задается функциями упрощенного PLC, рабочая частота преобразователя частоты может переключаться между командами произвольной частоты 1÷16. Время удержания команд источника и частоты всех команд частоты и время ускорения и замедления могут устанавливаться с помощью параметров P3.0.03÷P3.0.50.

8: ПИД

Частота задается встроенным ПИД регулятором. Для корректной работы ПИД необходимо настроить параметры P4.0.00÷P4.0.20.

9: Интерфейс

Частота задается с помощью протокола связи (подробнее смотрите в главе 8).

10: Результат операции 1

11: Результат операции 2

12: Результат операции 3

13: Результат операции 4

Заданная частота определяется результатом операции после вычисления и регулировки с модуля внутренних операций. Подробную информацию об операционном модуле смотрите в пояснениях к параметрам P3.2.26÷P3.2.39. Результаты операций можно проверить с помощью параметров P9.0.46÷P9.0.49.

Таблица 29 — Задание частоты

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.0.05	Задание частоты с пульта управления	000.00÷максимальная частота	050.00

Когда параметры P0.0.04 или P0.1.01 задаются как 0 или 1, начальное значение заданной частоты настраивается данными параметрами.

Таблица 30 – Направление хода

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.0.06	Направление хода	0: Прямое 1: Обратное 2: Определяется цифровым входом	0

ВНИМАНИЕ: при восстановлении заводских параметров направление хода двигателя может быть восстановлено до первоначального состояния. Строго запрещается изменение направления хода на отрегулированных системах.

Таблица 31 — Максимальная частота

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.0.07	Максимальная частота, Гц	050.00÷3200.00	050.00

Максимальной частотой является допустимая максимальная частота преобразователя частоты.

Когда ввод аналоговой величины, импульсный ввод PULS, ввод многоступенчатой команды, упрощенный PLC являются источником частоты, каждое процентное выражение является опорной отметкой относительно значения, установленного данным функциональным кодом.

ВНИМАНИЕ: при изменении данного установленного значения могут возникнуть изменения данных опорной отметки, являющейся значением, заданным с помощью данного функционального кода.

Таблица 32 — Пределы частот

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.0.08	Верхний предел частоты	Частота нижнего предела÷максимальная частота	050.00
P0.0.09	Нижний предел частоты	000.00÷частота верхнего предела	000.00

Верхний предел частоты — это допустимая рабочая максимальная частота, установленная пользователем. Когда P0.1.03 = 0, установленное значение параметра P0.0.08 определяет допустимую рабочую максимальную частоту преобразователя частоты.

Нижний предел частоты — это допустимая рабочая минимальная частота, заданная пользователем.

Соотношение максимальной частоты, частоты верхнего предела и частоты нижнего предела приведены на рисунке 25.

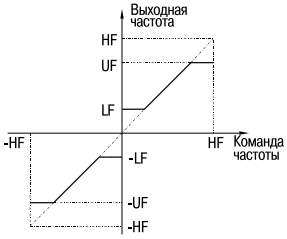


Рисунок 25 — Пределы частоты

Таблица 33 — Работа на нижнем пределе частот

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.0.10	Работа с нижним пределом частоты	0: Работа с частотой нижнего предела 1: Останов 2: Работа на нулевой скорости	0

0: Работа с частотой нижнего предела

Когда заданная частота ниже частоты нижнего предела (заданное значение P0.0.09), преобразователь работает с частотой нижнего предела.

1: Останов

Когда заданная частота ниже частоты нижнего предела, преобразователь частоты прекращает работу.

2: Работа на нулевой скорости

Когда заданная частота ниже частоты нижнего предела, преобразователь частоты работает с частотой 0 Гц.

ВНИМАНИЕ: при работе с частотой 0 Гц преобразователь частоты может иметь напряжение на выходе, при эксплуатации нужно уделять этому особое внимание. Если требуется отсутствие выходного напряжения при работе преобразователя частоты на 0 Гц, допускается установить параметры P0.0.09 = 000.05, P3.2.00 = 00002, P3.2.07 = 3714.

Таблица 34 — Время ускорения и замедления

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.0.11	Время ускорения, с	0000.1÷6500.0	Модель преобразователя
P0.0.12	Время замедления, с	0000.1÷6500.0	Модель преобразователя

Время ускорения — это время, необходимое частотному преобразователю для ускорения двигателя с нулевой частоты до заданной частоты согласно времени ускорения (задается параметром P0.1.07).

Время замедления — это время, необходимое частотному преобразователю для замедления двигателя с заданной частоты согласно времени замедления до нулевой частоты.

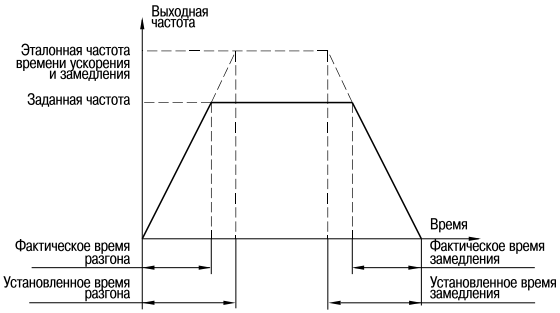


Рисунок 26 — Время ускорения и замедления

Таблица 35 — Тип двигателя

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.0.13	Тип двигателя	0: Обычный двигатель 1: АДЧР	0

Данный параметр используется для установки типа двигателя.

0: Обычный двигатель

Поскольку при медленной работе обычного двигателя охлаждение ухудшается, соответствующее значение защиты от перегрева должно регулироваться надлежащим образом. При снижении частоты ниже 30 Гц уменьшается порог срабатывания защиты.

1: АДЧР

Для специального электродвигателя с преобразователем частоты применяется принудительное воздушное охлаждение, на охлаждение не влияет скорость вращения двигателя.

Таблица 36 — Параметры двигателя

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.0.14	Номинальная мощность двигателя, кВт	0000.1÷1000.0	Модель преобразователя
P0.0.15	Номинальная	000.01÷максимальная частота	050.00
P0.0.16	Номинальное напряжение двигателя, В	0001÷2000	Модель преобразователя
P0.0.17	Номинальный ток двигателя, А	000.01÷655.35 (мощность преобразователя частоты < 75 кВт) 0000.1÷6553.5 (мощность преобразователя частоты ≥ 75 кВт)	Модель преобразователя
P0.0.18	Номинальная скорость вращения двигателя, об./мин.	00001÷65535	Модель преобразователя
P0.0.19	Сопротивление обмотки статора асинхронного двигателя, Ом	00.001÷65.535 (мощность преобразователя частоты < 75 кВт) 0.0001÷6.5535 (мощность преобразователя частоты ≥ 75 кВт)	Модель преобразователя
P0.0.20	Сопротивление обмотки ротора асинхронного двигателя, Ом	00.001÷65.535 (мощность преобразователя частоты < 75 кВт) 0.0001÷6.5535 (мощность преобразователя частоты ≥ 75 кВт)	Модель преобразователя
P0.0.21	Индукция рассеяния асинхронного двигателя, мГн	000.01÷655.35 (мощность преобразователя частоты < 75 кВт) 00.001÷65.535 (мощность преобразователя частоты ≥ 75 кВт)	Модель преобразователя
P0.0.22	Взаимоиндукция асинхронного двигателя, мГн	0000.1÷6553.5 (мощность преобразователя частоты < 75 кВт) 000.01÷655.35 (мощность преобразователя частоты ≥ 75 кВт)	Модель преобразователя
P0.0.23	Ток холостого хода асинхронного двигателя, А	000.01 ÷ номинальный ток двигателя (мощность преобразователя частоты < 75 кВт) 0000.1 ÷ номинальный ток двигателя (мощность преобразователя частоты ≥ 75 кВт)	Модель преобразователя

Параметры P0.0.14÷P0.0.23 являются параметрами, присущими асинхронному двигателю переменного тока. Вне зависимости от того, используется управление V/F или векторное управление, имеются определенные требования к параметрам двигателя, особенно при векторном управлении. Требуемое значение P0.0.19÷P0.0.23 обязательно должно быть очень близким к номинальным параметрам двигателя. Чем точнее значение параметра, тем лучше характеристики векторного управления. Поэтому при его применении настройку двигателя лучше всего осуществлять с помощью параметра P0.0.24. Если нет возможности провести настройку двигателя, то можно использовать данные от производителя двигателя.

Таблица 37 — Настройка двигателя

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.0.24	Настройка двигателя	0: Отключено 1: Стационарная настройка 2: Полное распознавание	00

6.1.2 Группа P0.1: Дополнительные параметры

Таблица 38 — Выбор источника частоты

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.1.00	Выбор источника частоты	0: Источник частоты A 1: Источник частоты B 2: Частота A+B 3: Частота A-B 4: Максимальное значение A, B 5: Минимальное значение A, B 6: Резервный источник частоты 1 7: Резервный источник частоты 2 8: Вход переключает между вышеперечисленными 8 опциями	0

0: Источник частоты A

Заданная частота задается источником частоты A (P0.0.04).

1: Источник частоты B

Заданная частота задается источником частоты B (P0.1.01).

2: Источник частоты A+B

Заданная частота задается частотой A+B.

3: Источник частоты A-B

Заданная частота задается частотой A-B, если частота A-B имеет отрицательное значение, то преобразователь частоты работает в обратном направлении.

4: Максимальное значение A и B

Заданная частота определяется максимальным значением между двумя источниками частоты A и B.

5: Минимальное значение A и B

Заданная частота определяется минимальным значением между двумя источниками частоты A и B.

6: Резервный источник частоты 1

7: Резервный источник частоты 2

Резервный источник частоты 1 и резервный источник частоты 2 являются источниками частоты, резервированными на заводе и используемыми в будущем в особых ситуациях. Как правило, пользователю не нужно разбираться в этом.

8: Вход переключает между вышеперечисленными 8 опциями

Заданная частота переключается между вышеприведенными 8 источниками частоты при различной комбинации состояний входов выбора источника частоты. Для преобразователей частоты A310 можно установить 3 цифровых входа выбора источника частоты (функции цифровых входов 18÷20, подробные сведения смотрите в описании к функциям цифровых входов выбора источника частоты P2.0.00÷P2.0.09).

Таблица 39 – Выбор источника частоты B

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.1.01	Выбор источника частоты B	0: Задается с пульта управления (не сохраняется при отключении питания) 1: Задается с пульта управления (сохраняется при отключении питания) 2: Задается с потенциометра пульта 3: Вход VF1 4: Вход VF2 5: Импульсный вход (DI6) 6: Ступенчатая скорость 7: Упрощенный PLC 8: ПИД 9: Интерфейс 10: Результат операции 1 11: Результат операции 2 12: Результат операции 3 13: Результат операции 4	00

Данный параметр одинаковый с функцией «Выбора источника частоты A» (P0.0.04), если необходимо его применение, то для его установки следует для справки воспользоваться информацией о способе установки параметра P0.0.04.

Таблица 40 — Величина источника частоты B

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.1.02	При совмещении регулирующая величина источника частоты B, %	000÷150	100

Когда заданная частота преобразователя частоты задается частотой A+B или A-B, по умолчанию A является основным заданием, B – вспомогательным. Данный параметр определяет размер степени регулирования источника частоты B, соответствующий процентному соотношению пределов частоты источника B (задается параметром P0.2.01).

Когда P0.2.01 = 0, выполняется регулирование частоты источника частоты B относительно максимальной частоты.

Когда P0.2.01 = 1, выполняется регулирование частоты источника частоты B относительно частоты источника A.

Таблица 41 — Источник верхнего предела

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.1.03	Источник верхнего предела частоты	0: Цифровой (P0.0.08) 1: Вход VF1 2: Вход VF2 3: Ступенчатая скорость 4: Импульсный вход (DI6) 5: Интерфейс 6: Результат операции 1 7: Результат операции 2 8: Результат операции 3 9: Результат операции 4	0

Данный параметр определяет источник верхнего предела частоты преобразователя частоты.

0: Цифровой (P0.0.08)

Верхний предел частоты определяется значением, заданным параметром P0.0.08.

1: Вход VF1

2: Вход VF2

Верхний предел задается аналоговым входом.

3: Задается входом ступенчатой скорости

Верхний предел частоты задается различными комбинациями состояний входов ступенчатой скорости. В преобразователе частоты A310 может быть настроено 4 цифровых входа для ступенчатых скоростей (функции клемм 9÷12, подробнее смотрите пояснения к функциям входов ступенчатых скоростей P2.0.00÷P2.0.09).

4: Импульсный вход

Верхний предел частоты задается импульсным сигналом DI6 (функции входа можно не определять). Соответствующие связи частоты импульсов и верхнего предела частоты могут задаваться с помощью параметров P2.0.23÷P2.0.26, они являются прямолинейным соотношением.

5: Интерфейс

Верхний предел частоты задается с помощью протокола связи (подробнее смотрите в главе 8).

6: Результат операции 1

7: Результат операции 2

8: Результат операции 3

9: Результат операции 4

Верхний предел частоты определяется данными после вычисления и регулирования с модуля внутренних операций. Подробную информацию об операционном модуле смотрите в пояснениях к параметрам P3.2.26÷P3.2.39. Результаты операций можно проверить с помощью параметров P9.0.46÷P9.0.49.

ВНИМАНИЕ: верхний предел частоты не может быть задан отрицательным значением. Если значение отрицательное, то верхний предел частоты не действителен.

Таблица 42 — Сдвиг частоты верхнего предела

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.1.04	Сдвиг частоты верхнего предела	000.00÷максимальная частота	000.00

Установленное значение данного параметра является величиной сдвига частоты верхнего предела. Данная величина сдвига совмещается со значениями частоты верхнего предела, заданными параметром P0.1.03, являясь конечным заданным значением верхнего предела.

Таблица 43 — Сохранение частоты

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.1.05	Сохранение частоты, заданной с пульта при отключении	0: Не сохраняет в памяти 1: Сохраняет в памяти	0

0: Не сохраняет в памяти

После выключения преобразователя заданная частота будет равняться значению, установленному в параметре P0.0.05. Корректировка частоты, выполняемая с помощью клавиш ▲ и ▼ клавиатуры или входами БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ, удаляется.

1: Сохраняет в памяти

После прекращения работы преобразователя частоты заданной частотой является частота, заданная перед прекращением работы. Корректировка частоты, выполняемая с помощью клавиш ▲ и ▼ клавиатуры или клеммами БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ.

ВНИМАНИЕ: данная функция действует только для источника частоты, задаваемого с клавиатуры.

Таблица 44 — Принцип заданной частоты

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.1.06	Основной принцип частоты, заданной с пульта управления	0: Рабочая частота 1: Заданная частота	0

Параметр определяет, какое значение меняют клавиши ▲ и ▼ пульта управления или входы БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ.

Увеличение и уменьшение частоты осуществляется на базе рабочей частоты или на базе заданной частоты.

0: Рабочая частота

Регулирование выполняется на базе рабочей частоты.

1: Заданная частота

Регулирование выполняется на базе заданной частоты.

Разница между двумя настройками ясно проявляется, когда преобразователь частоты находится в процессе ускорения и замедления, т.е. если рабочая частота преобразователя частоты отличается от заданной частоты.

ВНИМАНИЕ: данная функция действует только для источника частоты, задаваемого с клавиатуры.

Таблица 45 — Стандартная частота

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.1.07	Стандартная частота во время ускорения и замедления	0: Максимальная частота 1: Заданная частота 2: 100 Гц	0

0: Максимальная частота

Время ускорения и замедления является временем между частотой 0 Гц и максимальной частотой. В течение этого времени период ускорения и замедления может изменяться вместе с изменениями максимальной частоты.

1: Заданная частота

Время ускорения и замедления является временем между частотой 0 Гц и заданной частотой. В течение этого времени период ускорения и замедления может изменяться вместе с изменениями заданной частоты.

2: 100 Гц

Время ускорения и замедления является временем между частотой 0 и 100 Гц.
В течение этого времени период ускорения и замедления является фиксированным значением.

ВНИМАНИЕ: время ускорения и замедления при толчковом режиме также управляется им.

Таблица 46 — Толчковый режим

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.1.08	Частота толчкового режима, Гц	000.00÷максимальная частота	002.00
P0.1.09	Время ускорения при толчковом режиме, с	0000.0÷6500.0	0020.0
P0.1.10	Время замедления при толчковом режиме, с	0000.0÷6500.0	0020.0

Вышеприведенные параметры определяют заданную частоту и время ускорения и замедления при толчковом режиме преобразователя частоты.

Таблица 47 — Времена ускорения и замедления

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.1.11	Время ускорения 2, с	0000.0÷6500.0	Модель преобразователя
P0.1.12	Время замедления 2, с	0000.0÷6500.0	Модель преобразователя
P0.1.13	Время ускорения 3, с	0000.0÷6500.0	Модель преобразователя
P0.1.14	Время замедления 3, с	0000.0÷6500.0	Модель преобразователя
P0.1.15	Время ускорения 4, с	0000.0÷6500.0	Модель преобразователя
P0.1.16	Время замедления 4, с	0000.0÷6500.0	Модель преобразователя

Вышеприведенный параметр одинаковый с определением P0.0.11 и P 0.0.12, более подробную информацию смотрите в пояснениях к P0.0.11 и P0.0.12.

В преобразователе частоты A310 предусмотрены всего 4 группы времени прямолинейного ускорения и замедления. Можно с помощью различных комбинированных состояний цифровых входов выбора времени ускорения и замедления переключать между 4 группами времени прямолинейного ускорения и замедления. В преобразователе частоты A310 могут быть установлены 2 входа выбора времени ускорения и замедления (функции входов 16÷17, более подробную информацию смотрите в пояснениях к функциям цифровых входов выбора времени ускорения и замедления параметры P2.0.00÷P2.0.09).

Таблица 48 — Частота переключения

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.1.17	Частота переключения между временем ускорения 1 и временем ускорения 2, Гц	000.00÷максимальная частота	000.00
P0.1.18	Частота переключения между временем замедления 1 и временем замедления 2, Гц	000.00÷максимальная частота	000.00

Вышеприведенные параметры используются для установки частоты точек переключения времени 1 ускорения и замедления и времени 2 ускорения и замедления. Когда рабочая частота преобразователя частоты меньше установленных значений этих двух параметров, используется время 2 ускорения и замедления, в противном случае используется время 1 ускорения и замедления.

ВНИМАНИЕ: при использовании данной функции время 1 ускорения и замедления и время 2 ускорения и замедления не могут быть установлены на 0.

Таблица 49 — Режим ускорения и замедления

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.1.19	Режим ускорения и замедления	0: прямая 1: S кривая 1 2: S кривая 2	0

0: Прямолинейный разгон и замедление

Выходная частота согласно прямой линии соразмерно увеличивается или соразмерно уменьшается. В преобразователях частоты A310 предусмотрены 4 группы времени прямолинейного ускорения и замедления: P0.0.11 и P0.0.12, P0.1.11 и P0.1.12, P0.1.13 и P0.1.14, P0.1.15 и P0.1.16.

Переключение выбора может осуществляться с помощью различных состояний цифровых входов выбора времени ускорения и замедления.

1: S кривая 1

Выходная частота согласно S кривой линии 1 соразмерно увеличивается или соразмерно уменьшается. S кривая линия 1 используется при необходимости ровного пуска или останова, параметры P0.1.20 и P0.1.21 по отдельности определяют соотношение времени участка начала и окончания S кривой 1.

2: S кривая 2

На S кривой 2 номинальная частота двигателя является точкой перегиба S кривой линии, как изображено на рисунке. Как правило, для использования в зонах высокой скорости, превышающей номинальную частоту, необходимы условия быстродействия ускорения и замедления.

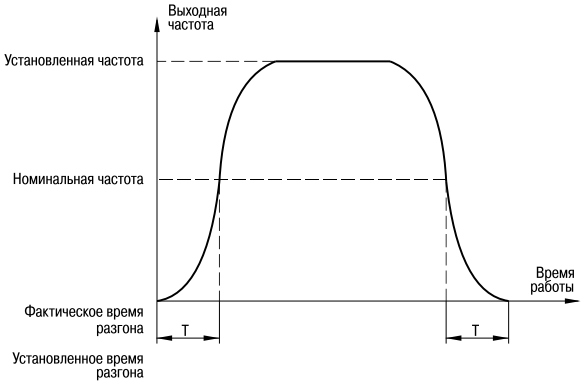


Рисунок 27 — S кривая ускорения и замедления

Таблица 50 — S кривая

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.1.20	Отношение начального участка кривой S, %	000.0÷100.0	030.0
P0.1.21	Отношение конечного участка кривой S, %	000.0÷100.0	030.0

Параметры P0.1.20 и P0.1.21 по отдельности определяют соотношение времени начального участка и конечного участка кривой S. Эти два параметра должны удовлетворять условию: P0.1.20+P0.1.21≤100.0 %. Пояснения на рисунке 28.

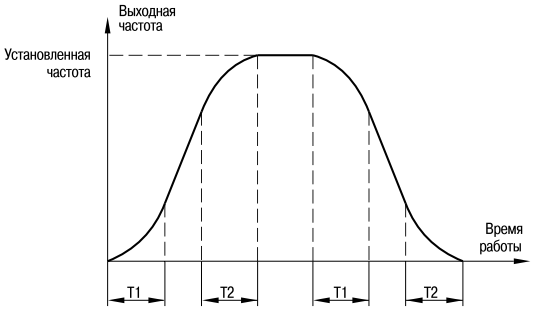


Рисунок 28 — Соотношения S кривых

T1 является значением, установленным параметром P0.1.20. В данный промежуток времени значение выходной частоты постепенно увеличивается с нуля.

T2 является значением, установленным параметром P0.1.21. В данный промежуток времени значение выходной частоты постепенно уменьшается с большего значения до нуля.

В период времени между T1 и T2 коэффициент касательной изменений выходной мощности сохраняется неизменным.

Таблица 51 — Скачкообразная частота

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.1.22	Скачкообразная частота 1, Гц	000.00÷максимальная частота	000.00
P0.1.23	Скачкообразная частота 2, Гц	000.00÷максимальная частота	000.00
P0.1.24	Предел скачковой частоты, Гц	000.00÷максимальная частота	000.00

Функцией скачкообразной частоты является исключения частоты резонанса двигателя и нагрузки двигателя. В преобразователях A310 могут быть предусмотрены 2 точки скачкообразной частоты. После настройки этой функции преобразователь будет автоматически исключать частоту резонанса при работе.

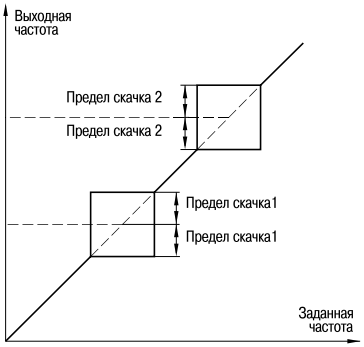


Рисунок 29 — Скачкообразные частоты

Таблица 52 — Преимущество толчкового режима

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P0.1.25	Преимущественно толчковый режим	0: Не действует 1: Действует	0

Данный параметр используется для определения, является ли приоритет функции толчкового режима наивысшим. Данные функции толчкового режима включают функции толчкового режима пульта управления и функции толчкового режима цифровых входов.

Когда P0.1.25 = 1, если в процессе работы появляется команда толчкового режима, преобразователь частоты переключается в состояние работы в толчковом режиме. Целевой частотой является частота толчкового режима, временем ускорения и замедления — время ускорения и замедления при толчковом режиме.

6.2 Группа P1 параметров контроля двигателя

6.2.1 Группа P1.0: Базовая группа

Таблица 53 — Модель кривой V/F

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.0.00	Модель кривой V/F	0: Прямая линия 1: Многоточечная линия 2: Квадратичная V/F кривая 1 3: Квадратичная V/F кривая 2 4: Квадратичная V/F кривая 3	0

0: Прямая V/F

Используется для обычной постоянной нагрузки.

1: Многоточечная линия

С помощью настройки параметров P1.1.00÷P1.1.05 можно получить кривую зависимости VF любой ломаной линии.

2: Квадратичная V/F

Подходит для вентилятора, насоса и другого оборудования с похожей нагрузкой.

3: Квадратичная V/F кривая 2

4: Квадратичная V/F кривая 3

Находится на кривой зависимости между прямой V/F и квадратичной V/F. Данная кривая изображена на рисунке 30.

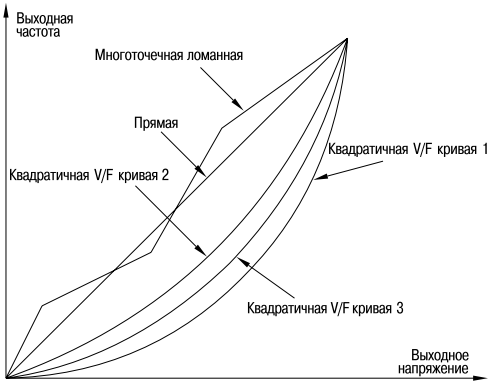


Рисунок 30 — V/F-кривые

Таблица 54 — Усиление момента

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.0.01	Усиление, %	0.0 (автоматическое усиление момента) 0.1÷30.0	04.0
P1.0.02	Предельная частота усиления момента, Гц	000.00÷максимальная частота	050.00

Для компенсации характеристик его момента низкой частоты управления V/F выполняется повышение компенсации по отношению к выходному напряжению низкочастотной рабочей зоны. В обычной ситуации по умолчанию может отвечать требованиям. Если компенсация слишком большая, может возникнуть перегрузка по току. Когда нагрузка на двигатель достаточно большая, а момента на низкой частоте недостаточно, рекомендуется увеличение данного параметра. При сравнительно легкой нагрузке этот параметр можно уменьшить.

Когда настройка усиления момента составляет 00.0 %, преобразователь частоты автоматически увеличивает момент. В это время он автоматически рассчитывает необходимое значение усиления момента согласно сопротивлению статора электродвигателя и других параметров.

Критическая частота усиления момента: когда выходная частота находится в рамках установленного значения, действует усиление момента. Превысив данное установленное значение, усиление момента не действует.

Таблица 55 — Компенсация скольжения

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.0.03	Увеличение компенсации скольжения V/F	000.0÷200.0%	000.0

Данный параметр действителен только для асинхронного двигателя и соответствует процентному выражению номинального скольжения двигателя. Когда двигатель с номинальной нагрузкой, скольжение компенсируется. Номинальное скольжение двигателя может быть автоматически рассчитано с помощью номинальной частоты и номинальной скорости вращения двигателя. Компенсация скольжения V/F может компенсировать отклонение скорости вращения асинхронного двигателя, вызванное во время увеличения нагрузки, поддерживая стабильность вращения скорости.

Таблица 56 — Коэффициенты усиления

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.0.04	Пропорциональное усиление контура скорости 1	001÷100	030
P1.0.05	Суммарное время контура скорости 1	00.01÷10.00	00.50
P1.0.06	Частота переключения 1, Гц	000.00÷P1.0.09	005.00
P1.0.07	Пропорциональное усиление контура скорости 2	001÷100	020
P1.0.08	Суммарное время контура скорости 2	00.01÷10.00	01.00
P1.0.09	Частота переключения 2, Гц	P1.0.06÷максимальная частота	010.00

С помощью вышеприведенных параметров можно осуществлять выбор параметра PI различных контуров скорости при различной рабочей частоте преобразователя частоты. Когда рабочая частота меньше частоты переключения 1 (P1.0.06), регулировочным параметром PI контура скорости являются P1.0.04 и P1.0.05. Когда рабочая частота превышает частоту переключения 2 (P1.0.09), параметрами контура скорости являются P1.0.07 и P1.0.08. Параметр PI контура скорости между частотой переключения 1 и частотой переключения 2 служит для линейного переключения параметров PI двух групп.

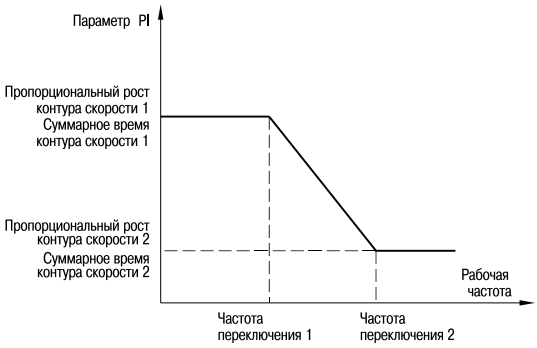


Рисунок 31 — Частоты переключения

Добавляя пропорциональный рост P, можно ускорить динамическую реакцию системы, однако при слишком большом P легко возникают колебания системы. Уменьшая суммарное время I, можно ускорить динамическую реакцию системы, однако при слишком маленьком P перерегулирование системы большое, к тому же легко возникают колебания системы. Обычно сначала регулируется пропорциональный рост P, обеспечивая максимальный рост P в условиях предпосылок отсутствия колебаний системы, затем регулируется суммарное время I, наделяя тем самым систему характеристиками быстрой реакции и при этом небольшим перерегулированием.

Таблица 57 — Режим пуска

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.0.10	Режим пуска	0: Прямой пуск 1: Поиск скорости 2: DC торможения потом перезапуск	0

0: Прямой пуск

Преобразователь частоты начинает функционировать с пусковой частоты.

1: Поиск скорости

Преобразователь частоты сначала осуществляет оценку скорости вращения и направления двигателя путем поиска скорости двигателя. Выполняется плавный безударный пуск вращающегося двигателя. При работе с инерционной нагрузкой происходит мгновенное отключение подачи напряжения на двигатель и повторный пуск с поиском скорости. Для обеспечения повторного запуска с поиском скорости необходимо точно задать параметры двигателя.

2: DC торможения, потом перезапуск

Двигатель изначально тормозится постоянным током, потом перезапускается.

Таблица 58 — Отслеживание скорости

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.0.11	Режим отслеживания скорости вращения	0: Начиная с частоты прекращения работы 1: Начиная с нулевой скорости 2: Начиная с максимальной скорости	0

0: Начиная с частоты прекращения работы

Работа начинается с частоты перед сбоем. Обычно выбирается данный режим.

1: Начиная с нулевой скорости

Используется при ситуации повторного запуска с относительно длительным временем останова.

2: Начиная с максимальной скорости

Отслеживание с падения максимальной частоты.

ВНИМАНИЕ: данный параметр действует только тогда, когда режимом пуска является пуск с поиском скорости (т.е. P1.0.10 = 1).

Таблица 59 — Частота пуска

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.0.12	Частота пуска, Гц	00.00÷10.00	00.00
P1.0.13	Время поддержания частоты запуска, с	000.0÷100.0	000.0

Частота пуска: рабочая частота во время запуска преобразователя частоты. Для обеспечения наличия у двигателя определенного его момента при пуске необходимо

задать подходящую пусковую частоту. Если задана слишком большая частота, может возникнуть перегрузка по току. Когда заданная частота ниже пусковой частоты, преобразователь частоты не запустится, он будет находиться в режиме ожидания (не оказывает влияния на толчковый режим).

Время поддержания пусковой частоты: в процессе запуска время работы с пусковой частотой.

Таблица 60 — DC торможение

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.0.14	Ток DC торможения при запуске	000÷100%	000
P1.0.15	Время DC торможения при пуске	000.0÷100.0 с	000.0

Ток DC торможения при запуске: выходной постоянный ток преобразователя частоты в запуск с DC торможением соответствует процентному выражению номинального тока. Чем больше ток торможения, тем больше тормозная сила.

Время DC торможения при пуске: непрерывное время тока торможения. Когда время торможения задается как 000.0, функция торможения запуска не действует.

Таблица 61 — Способ останова

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.0.16	Способ останова	0: Останов с помощью замедления 1: Свободный останов	0

0: Останов с помощью замедления

После срабатывания команды останова преобразователь частоты понижает выходную частоту согласно времени замедления. После того как частота опускается до 0, происходит останов.

1: Выбег

После срабатывания команды останова преобразователь частоты моментально прекращает работу, а двигатель продолжает вращаться по инерции до остановки. Время остановки зависит от механических свойств нагрузки и двигателя.

Таблица 62 — Управление DC торможением

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.0.17	Начальная частота торможения постоянным током при останове, Гц	000.00÷максимальная частота	000.00
P1.0.18	Время задержки торможения постоянным током при останове, с	000.0÷100.0	000.0
P1.0.19	Ток торможения постоянным током останова, %	000÷100	000
P1.0.20	Время торможения постоянным током останова, с	000.0÷100.0	000.0

В процессе замедления и остановки, когда выходная частота снижается до частоты, установленной P1.0.17, и после времени, установленного P1.0.18, начинается торможение постоянным током, установленным в P1.0.19. При этом осуществляется торможение постоянным током, пока не достигнуто время торможения постоянным током, установленного в P1.0.20. Преобразователь частоты прекращает торможение постоянным током. Задержка в параметре P1.0.18 позволяет избежать перегруз по току в начале торможения. Ток торможения постоянным током до остановки P1.0.19 представляет собой процент относительно номинального тока двигателя. Чем больше ток торможения постоянным током до остановки, тем больше сила торможения. Когда установлено время торможения постоянным током 000.0, функция торможения постоянного тока до остановки не работает.

ПРИМЕЧАНИЕ: P1.0.17 и P1.0.18 также могут осуществить функцию ускорения преобразователя частоты: данная функция может улучшить явление нестабильной остановки преобразователя частоты. В процессе остановки преобразователя частоты снижается скорость до частоты, установленной P1.0.17, с паузой, установленной в P1.0.18, преобразователь частоты продолжает снижать скорость до остановки. В обычных случаях для P1.0.17 установлено 0.05 Гц, для P1.0.18 — 0.1 с.

Таблица 63 — Частота торможения

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.0.21	Частота торможения, %	000÷100	100

Данный параметр действует только для частотного преобразователя с встроенным тормозным элементом.

Используется для регулирования коэффициента заполнения тормозного элемента. Чем выше частота использования торможения, тем сильнее его эффект, однако колебания напряжения на шине преобразователя частоты в процессе торможения сравнительно большие.

Таблица 64 — Несущая частота

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.0.22	Несущая частота, кГц	0.50÷16.0	06.0

Данный параметр используется для регулирования несущей частоты преобразователя частоты. Путем ее регулирования можно понизить шумы двигателя, уменьшить утечку тока линии относительно земли и уменьшить помехи, создаваемые преобразователем частоты. Когда несущая частота относительно низкая, доля высшей гармоники выходного тока увеличивается, увеличиваются потери двигателя, повышается его температура. Когда несущая частота сравнительно высокая, потери двигателя сокращаются, снижается его температура, однако увеличиваются потери преобразователя частоты, повышается его температура, усиливаются помехи.

Регулирование несущей частоты может оказать влияние на следующие характеристики:

Таблица 65 — Настройка несущей частоты

Несущая частота	Низкая → Высокая
Шум двигателя	Большой → Небольшой
Форма волны выходного тока	Плохая → Хорошая
Повышение температуры двигателя	Высокая → Низкая
Повышение температуры преобразователя частоты	Низкая → Высокая
Утечка тока	Небольшая → Большая
Внешние радиационные помехи	Небольшие → Большие

Таблица 66 — Управление вентилятором

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.0.23	Управление вентилятором	0: Вращение во время работы 1: Постоянное вращение 2: Температура	0

Используется для выбора режима действия вентилятора охлаждения радиатора преобразователя.

Когда P1.0.23 = 0, вентилятор функционирует при работе преобразователя частоты, в состоянии останова вентилятор не работает.

Когда P1.0.23 = 1, вентилятор работает постоянно после подключения питания. Когда P1.0.23 = 2, вентилятор работает при температуре радиатора выше 35 °C, при температуре ниже 35 °C вентилятор не работает.

Таблица 67 — Защита от перегрузки

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.0.24	Защита от перегрузки двигателя	0: Запрет 1: Кривая 1 2: Кривая 2 3: Кривая 3	1
P1.0.25	Уровень защиты от перегрузки двигателя	00.20÷10.00	01.00
P1.0.26	Коэффициент предварительной сигнализации защиты от перегрузки, %	050÷100	080

При P1.0.24 = 0: у преобразователя частоты отсутствует функция защиты от перегрузки, рекомендуется между преобразователем частоты и двигателем установить термореле.

При P1.0.24 = 1, 2 или 3: преобразователь частоты согласно характеристической кривой зависимой выдержки времени защиты от перегрузки двигателя определяет, есть ли перегрузка двигателя.

Пользователь согласно фактической способности перегрузки двигателя и состоянию нагрузки должен верно установить значение P1.0.25. Если установлено слишком маленькое значение, очень легко возникает перегрузка двигателя (Err10), при слишком большом установленном значении есть риск возгорания двигателя, особенно когда номинальный ток преобразователя частоты больше номинального тока двигателя. Когда P1.0.25 = 01.00, это означает, что уровень защиты от перегрузки двигателя составляет 100 % номинального тока двигателя.

Параметр P1.0.26 используется для определения, насколько велика степень выполнения предварительной сигнализации перед защитой от перегрузки двигателя. Чем больше данная величина, тем меньше исходная величина предварительной сигнализации. Когда суммарное значение выходного тока преобразователя частоты больше произведения кривой зависимой выдержки времени перегрузки и P1.0.26, срабатывает выходное реле преобразователя частоты. Соответствующей функцией выходного реле является предварительная сигнализация перегрузки двигателя (6).

Кривую зависимой выдержки времени защиты от перегрузки преобразователя частоты A310 см. на следующем рисунке:

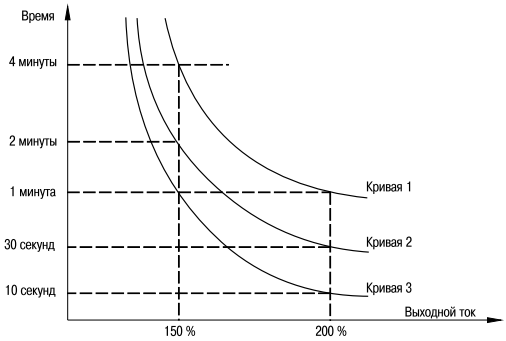


Рисунок 32 — Кривые защиты от перегрузки

6.2.2 Группа P1.1: Дополнительная группа

Таблица 68 — Настройка V/F

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.1.00	Частота точки 1 V/F	000.00 Гц÷P1.1.02	000.00
P1.1.01	Напряжение точки 1 V/F	000.0÷100.0%	000.0
P1.1.02	Частота точки 2 V/F	P1.1.00÷P1.1.04	000.00
P1.1.03	Напряжение точки 2 V/F	000.0÷100.0%	000.0
P1.1.04	Частота точки 3 V/F	P1.1.02÷номинальная частота двигателя	000.00
P1.1.05	Напряжение точки 3 V/F	000.0÷100.0%	000.0

Вышеописанные параметры определяют кривую V/F. Вышеприведенное напряжение точек кривой соответствует процентному значению номинального напряжения двигателя. Кривую V/F следует задавать согласно особенностям нагрузки двигателя. Нужно обратить внимание на то, что отношения трех точек напряжения и точек частоты должны отвечать следующим требованиям: P1.1.00<P1.1.02<P1.1.04, P1.1.01<P1.1.03<P1.1.05. Пояснения на рисунке 33.

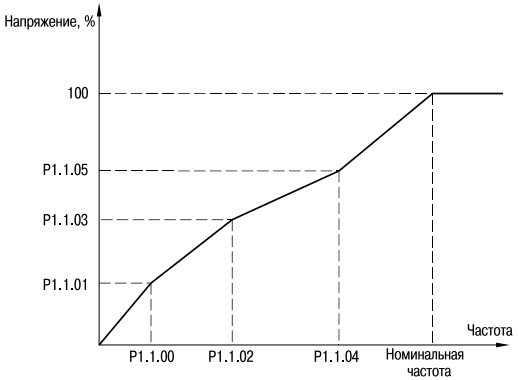


Рисунок 33 — Произвольная кривая V/F

ВНИМАНИЕ: при низкой частоте нельзя задавать слишком высокое напряжение, в противном случае может быть оповещение о перегрузке по току или может выйти из строя двигатель.

Таблица 69 — Усиление V/F

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.1.06	Усиление перевозбуждения V/F	000÷200	064

В процессе замедления преобразователя частоты повышение напряжения двигателя может способствовать повышению напряжения на шине постоянного тока, управление перевозбуждением может сдерживать повышение напряжения на шине постоянного тока, что позволит избежать возникновения перенапряжения. Чем больше увеличение перевозбуждения, тем сильнее эффект сдерживания. Однако, когда уве-

личение перевозбуждения слишком большое, это легко может вызвать увеличение выходного тока и даже возникновение перегрузок по току. Что касается ситуаций, когда повышение напряжения на шине постоянного тока небольшое или имеется тормозное сопротивление, рекомендуется задать перевозбуждение как 0.

ВНИМАНИЕ: данный параметр действует только когда в качестве метода управления используется режим V/F (т.е. P0.0.02 = 0).

Таблица 70 — Источник верхнего предела момента

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.1.07	Источник верхнего предела момента векторного управления	0: Цифровой (P1.1.08) 1: Вход VF1 2: Вход VF2 3: Ступенчатая команда 4: Импульсный вход (DI6) 5: Интерфейс 6: Мин. (VF1, VF2) 7: Макс. (VF1, VF2) 8: Результат операции 3 9: Результат операции 4 10: Резервный источник момента 1 11: Резервный источник момента 2	0

0: Цифровой (P1.1.08)

Верхний предел момента векторного управления задается значением, заданным параметром P1.1.08.

1: Вход VF1

2: Вход VF2

Задается аналоговым входом.

3: Ступенчатая скорость

Задается с помощью цифрового входа, настроенного как ступенчатая скорость.

4: Импульсный вход (DI6)

Верхний предел момента векторного управления задается частотой импульсных сигналов DI6 (функции входа можно не определять). Соответствующие связи частоты импульсов и значение верхнего предела его момента могут задаваться с помощью параметров P2.0.23÷P2.0.26, они являются прямолинейным соотношением.

5: Интерфейс

Верхний предел его момента векторного управления задается с помощью протокола.

6: MIN (VF1, VF2)

Верхний предел момента векторного управления задается наименьшим из двух вводимых VF1 и VF2.

7: MAX (VF1, VF2)

Верхний предел момента векторного управления задается наибольшим из двух вводимых VF1 и VF2.

8: Результат операции 1

9: Результат операции 2

10: Результат операции 3

11: Результат операции 4

Верхний предел момента векторного управления определяется результатом операции после вычисления и регулировки с модуля внутренних операций. Подробную информацию об операционном модуле смотрите в пояснениях к функциональным кодам P3.2.26÷P3.2.39. Результаты операций можно проверить с помощью параметров P9.0.46÷P9.0.49.

ВНИМАНИЕ: когда верхний предел его момента векторного управления задается VF1, VF2, многоступенчатой командой, импульсным входом, интерфейсом, результатами операций, соответствующий диапазон является значением, заданным P1.1.08.

Таблица 71 — Задание момента

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.1.08	Задание момента, %	000.0÷200	150.0

Когда P1.1.07 = 0, установленное значение данного параметра определяет верхний предел момента векторного управления и соответствует процентному значению номинального момента двигателя.

Таблица 72 — Обратный ход

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.1.09	Возможность управления обратным ходом	0: Разрешено 1: Запрещено	0

Данный параметр используется для определения, может ли преобразователь частоты работать в режиме обратного хода.

Когда P1.1.09 = 0, работа преобразователя частоты в режиме обратного хода разрешена.

Когда P1.1.09 = 1, работа преобразователя частоты в режиме обратного хода запрещена, в основном используется в ситуациях, когда для нагрузки невозможен обратный ход.

ПОЯСНЕНИЕ: обратное направление данного параметра определяется соответственно заданному значению направления работы (P0.0.06).

Таблица 73 — Задержка изменения направления

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.1.10	Задержка изменения направления вращения, с	0000.0÷3000.0	0000.0

Данный параметр используется для установки времени работы преобразователя частоты на 0 Гц, когда преобразователь частоты находится в состоянии переключения прямого и обратного направлений.

Таблица 74 — Запуск при подаче питания

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.1.11	Запуск при подаче питания	0: Функционирует 1: Не функционирует	0

Данный параметр используется для установки, запустится ли преобразователь, если в момент подачи питания преобразователя частоты будет подана команда на пуск.

Когда P1.1.11 = 0, при подаче питания преобразователь запустится, если была подана команда на пуск.

Когда P1.1.11 = 1, при подаче питания нужно заново подать команду «Пуск», если при включении питания команда уже была подана.

Таблица 75 — Контроль статизма

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.1.12	Контроль статизма, Гц	00.00÷10.00	00.00

Когда несколько двигателей приводят в движение одну и ту же нагрузку, это зачастую может приводить к неравномерному распределению нагрузки. Контроль статизма заставляет выходную частоту понижаться вслед за увеличением нагрузки, таким образом реализуется равномерность нагрузки нескольких двигателей. Заданное значение данного параметра является значением понижающейся частоты при номинальной нагрузке.

Таблица 76 — Выбор режима скорость/момент

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.1.13	Выбор режима управления скоростью/моментом	0: Управление скоростью 1: Управление моментом	0

Данный параметр используется для установки режима управления скоростью преобразователя частоты или управления моментом.

Когда P1.1.13 = 0, это режим управления скоростью.

Когда P.1.13 = 1, это режим управления моментом.

Таблица 77 — Источник задания момента

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.1.14	Источник задания момента	0: Цифровой (P1.1.15) 1: Вход VF1 2: Вход VF2 3: Ступенчатая команда 4: Импульсный вход (DI6) 5: Интерфейс 6: Мин. (VF1, VF2) 7: Макс. (VF1, VF2) 8: Результат операции 1 9: Результат операции 2 10: Результат операции 3 11: Результат операции 4 12: Резервный источник момента 1 13: Резервный источник момента 2	00

0: Цифровой (P1.1.15)

Задание момента устанавливается в P1.1.15.

1: Вход VF1

2: Вход VF2

Момент задается аналоговым входом. В преобразователе частоты A310 имеются два аналоговых входа (VF1 и VF2). VF1 и VF2 могут быть 0÷10 В, а также 0/4÷20 мА. Кривую соответствующих связей ввода VF1 и VF2 пользователь может произвольно выбрать из четырех видов кривых связей с помощью параметра P2.1.02, в том числе кривая 1 и кривая 2 являются прямолинейным соотношением, их установка происходит с помощью параметров P2.0.13÷P2.0.22. Кривые 3 и 4 являются ломаными соотношений с двумя точками перегиба, их установка происходит с помощью параметров P2.1.04÷P2.1.19. С помощью параметров P8.1.05÷P8.1.12 можно регулировать отклонения.

3: Ступенчатая скорость

Момент задается с помощью входов ступенчатой скорости. В преобразователь частоты A310 может быть назначено 4 входа ступенчатых команд (функции клемм 9÷12, подробнее смотрите пояснения к функциям клемм ступенчатых команд P2.0.00÷P2.0.09).

4: Импульсный вход (DI6)

Момент задается частотой импульсов DI6 (функцию входа можно не определять). Соответствующая связь частоты импульсов и значение верхнего предела момента могут задаваться с помощью параметров P2.0.23÷P2.0.26, они являются прямолинейным соотношением.

5: Интерфейс

Момент задается с помощью протокола (подробнее смотрите в главе 8).

6: MIN (VF1, VF2)

Момент задается наименьшим из двух значений входов VF1 и VF2.

7: MAX (VF1, VF2)

Момент задается наибольшим из значений входов VF1 и VF2.

8: Результат операции 1

9: Результат операции 2

10: Результат операции 3

11: Результат операции 4

Момент определяется результатом операции после вычисления и регулировки с модуля внутренних операций. Подробную информацию об операционном модуле смотрите в пояснениях к параметрам P3.2.26÷P3.2.39. Результаты операций можно проверить с помощью параметров P9.0.46÷P9.0.49.

12: Резервный источник его момента 1

13: Резервный источник его момента 2

Резервный источник значения момента 1 и резервный источник значения момента 2 являются источниками частоты, резервированными на заводе и используемыми в будущем в особых ситуациях. Как правило, пользователю не нужно настраивать эти источники.

ВНИМАНИЕ: когда момент задается VF1, VF2, ступенчатой командой, импульсным входом, интерфейсом, результатами операций, соответствующий диапазон является значением, заданным P1.1.15.

Таблица 78 — Задание момента

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.1.15	Задание момента, %	-200.0÷200.0	150.0

Когда P1.1.14 = 0, в этом параметре задается момент в процентах от номинального значения момента двигателя.

Таблица 79 — Амплитуды частот

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.1.16	Амплитуда частоты прямого вращения с управлением моментом, Гц	000.00÷максимальная частота	050.00
P1.1.17	Амплитуда частоты обратного вращения с управлением им моментом, Гц	000.00÷максимальная частота	050.00

Эти два параметра используются для установки максимальной частоты, с которой может выполняться работа с прямым и обратным вращением, при управлении моментом (т.е. P1.1.13 = 1).

Таблица 80 — Время увеличения и уменьшения момента

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P1.1.18	Время увеличения момента, с	0000.0÷6500.0	0000.0
P1.1.19	Время уменьшения момента, с	0000.0÷6500.0	0000.0

Эти два параметра используются для установки времени увеличения момента и уменьшения момента при управлении моментом (т. е. 1.1.13 = 1). Если необходимо быстрое срабатывание, то можно установить на 0.

6.3 Группа P2 Входы и выходы

6.3.1 Группа P2.0: Базовая группа

Таблица 81 — Параметры по умолчанию для цифровых входов

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.0.01	Выбор функции входа DI2	0÷59	02 (обратное вращение)
P2.0.02	Выбор функции входа DI3	0÷59	09 (ступенчатая скорость 1)
P2.0.03	Выбор функции входа DI4	0÷59	10 (ступенчатая скорость 2)
P2.0.04	Выбор функции входа DI5	0÷59	11 (ступенчатая скорость 3)
P2.0.05	Выбор функции входа DI6	0÷59	08 (выбег)

Таблица 82 — Функции цифровых входов

Значение	Функция	Пояснения
0	Нет функции	Для избежания ложного срабатывания можно отключить цифровой вход
1	Вращение в прямом направлении	С помощью цифрового входа задается команда «ПУСК» и направление вращения электродвигателя
2	Вращение в обратном направлении	
3	3-проводное управление	С помощью данного входа определяется режим работы преобразователя частоты как режим управления 3-проводного типа. Подробнее см. информацию в 7.1.1
4	Толчковый режим вращения в прямом направлении	С помощью этих двух входов осуществляется управление толчковыми режимами вращения в прямом и обратном направлении преобразователя частоты, они действуют при любом режиме управления. Рабочую частоту толчкового режима и время ускорения и замедления смотрите в пояснениях к параметрам P0.1.08, P0.1.09, P0.1.10
5	Толчковый режим вращения в обратном направлении	

Продолжение таблицы 82

Значение	Функция	Пояснения
6	Клемма «Больше»	Когда задание частоты вводится с клавиатуры, с помощью этих двух входов можно увеличивать или уменьшать заданную частоту
7	Клемма «Меньше»	
8	Выбег	Если активируется данный вход, то преобразователь частоты блокирует выход и двигатель тормозится по инерции. Данный способ останова идентичен описанному в P1.0.16
9	Ступенчатая скорость 1	С помощью 16 состояний этих 4 входов осуществляется задание 16 видов скоростей вращения. Подробнее смотрите в Приложении 1
10	Ступенчатая скорость 2	
11	Ступенчатая скорость 3	
12	Ступенчатая скорость 4	
13	Сброс неисправностей	С помощью данной клеммы осуществляется дистанционный сброс неисправностей. Тождественно функциям клавиши RESET клавиатуры
14	Пауза работы	Когда вход активирован, преобразователь частоты прекращает работу с замедлением скорости, однако все рабочие параметры сохраняются в памяти. После того как вход деактивируется, преобразователь частоты возвращается в режим работы, который был до останова
15	Нормально разомкнутый вход внешних ошибок	Когда вход активирован, преобразователь частоты сигнализирует об ошибке Err13
16	Вход выбора времени замедления 1 и ускорения 1	С помощью 4 комбинаций входов осуществляется переключение времени 4 групп прямолинейного ускорения и замедления. Подробнее в Приложении C
17	Вход выбора времени замедления 2 и ускорения 2	
18	Источник частоты 1	Только когда P0.1.00 = 8, работают эти входы. С помощью 8 режимов этих 3 входов осуществляется переключение 8 видов источников частоты. Подробнее в Приложении B
19	Источник частоты 2	
20	Источник частоты 3	
21	Режим управления 1	С помощью режимов замыкания/размыкания этих двух входов осуществляется переключение режимов управления. Подробнее в Приложении D
22	Режим управления 2	
23	Обнуление «БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ»	Когда заданная частота задается с клавиатуры, данная клемма может удалить величину корректировки частоты, отрегулированную клеммами «БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ» или клавишами ▲ и ▼ пульта управления, что позволяет заданной частоте восстановиться до значения, установленного P0.0.05
24	Запрет ускорения и замедления	Когда вход активирован, внешние сигналы не влияют на выходную частоту преобразователя частоты (кроме команды останова)
25	Пауза ПИД	Временный останов ПИД, преобразователь частоты поддерживает работу с текущей выходной частотой, регулирование ПИД-частоты не осуществляется
26	Сброс состояния PLC	PLC в процессе работы обнуляет состояние. Может помочь восстановить работу преобразователя со встроенным PLC

Продолжение таблицы 82

Значение	Функция	Пояснения
27	Временная остановка частоты колебаний	Преобразователь частоты с помощью выхода центральной частоты приостанавливает функцию частоты колебаний
28	Вход счетчика	Используется для определения входа импульсов подсчета. Если есть высокоскоростные импульсы, то выполняется соединение с DI6
29	Сброс счетчика	Выполняет обнуление счетчика
30	Вход расчета длины	Используется для определения входа импульсов подсчета длины. Если есть высокоскоростные импульсы, то выполняется соединение с DI6
31	Сброс длины	Выполняет обнуление длины
32	Запрет управления моментом	Запрет управления моментом. Преобразователь работает только в режиме управления скоростью
33	Импульсный вход	Определяет вход для импульсных команд. Работает с входом DI6
34	Моментальное DC-торможение	Преобразователь частоты переключается в режим торможения постоянным током
35	Нормально замкнутый вход внешних неисправностей	Когда вход активирован, преобразователь частоты сигнализирует об ошибке Err13
36	Разрешение изменения частоты	Когда вход активирован, преобразователь частоты может изменять частоты. В противном случае изменение частоты невозможно
37	Обратное направление ПИД	Когда данный вход активирован, направление ПИД противоположно направлению, заданному P4.0.03. Кроме этого, когда P0.0.06 = 2, вход активирован, рабочее направление меняется на противоположное
38	Прекращение работы 1	Когда управление преобразователем происходит с пульта управления (P0.0.03 = 0), можно прекратить работу преобразователя частоты с помощью данного входа
39	Прекращение работы 2	При любом режиме управления с помощью данной клеммы выполняется прекращение работы с замедлением 4 согласно времени замедления
40	Приостановка интегрирования ПИД	Когда P4.2.08 установлен в 1 (т. е. действует интегрированное разделение), к тому же активирован данный вход, временно приостанавливается функция интегрирования ПИД, пропорциональный и дифференциальный коэффициент продолжают работать
41	Переключение параметров ПИД	Когда условием переключения параметров является цифровой вход (P4.0.13 = 1), когда вход деактивирован, используется параметр 1 ПИД. Когда вход активирован, используется параметр 2 ПИД

Продолжение таблицы 82

Значение	Функция	Пояснения
42	Переключение управления скоростью / управления моментом	С помощью данного входа осуществляется переключение между управлением моментом и управлением скоростью. Когда вход не активирован, преобразователь частоты функционирует в режиме, установленном P1.1.13 (режим управления скоростью/моментом), если вход активирован, происходит переключение в другой режим
43	Аварийная остановка	При активации входа преобразователь блокирует подачу напряжения на двигатель и выполняется свободный останов за счет инерции
44	Торможение постоянным током замедления	Когда вход активирован, преобразователь частоты сначала замедляет скорость до начальной частоты торможения постоянным током останова, затем переключает в режим торможения постоянным током останова
45	Неисправность 1, определяемая пользователем	Когда действуют неисправности 1 и 2, определяемые пользователем, преобразователь частоты дифференцированно сигнализирует о них с помощью Err21 и Err22, решение неисправностей осуществляется согласно срабатыванию защиты от неисправностей
46	Неисправность 2, определяемая пользователем	
47	Обнуление времени функционирования	В процессе функционирования выполняется обнуление текущего времени функционирования. Текущее время функционирования можно проверить с помощью параметра P9.0.23
48	Клемма входа таймера 1	Когда счет времени таймера управляется данным входом, вход управляет началом и прекращением счета. Смотрите пояснения к параметру P3.2.23
49	Клемма входа таймера 2	Когда счет времени таймера управляется данным входом, вход управляет началом и прекращением счета. Смотрите пояснения к параметру P3.2.23
50	Клемма обнуления таймера 1	Сброс таймера 1. Смотрите пояснения к параметру P3.2.23
51	Клемма обнуления таймера 2	Сброс таймера 2. Смотрите пояснения к параметру P3.2.23
52	Вход фазы A энкодера	Определяет клемму входа сигнала A и B энкодера. Частота импульсов энкодера для входа DI6 не должна превышать 200 Гц
53	Вход фазы B энкодера	
54	Обнуление расстояния	Выполнение обнуления расстояния
55	Обнуление суммарного подсчета	Обнуление суммарного подсчета в операционном модуле
56÷59	Пользовательские функции 1÷4	Резерв
60	Запрещается запуск и поиск скорости	

Таблица 83 — Пояснение функций клемм многоступенчатых команд

Клемма 4	Клемма 3	Клемма 2	Клемма 1	Данная команда	Соответствующий параметр
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Ступенчатая скорость 0	P3.0.03
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Ступенчатая скорость 1	P3.0.05
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Ступенчатая скорость 2	P3.0.07
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Ступенчатая скорость 3	P3.0.09
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Ступенчатая скорость 4	P3.0.11
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Ступенчатая скорость 5	P3.0.13
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Ступенчатая скорость 6	P3.0.15
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Ступенчатая скорость 7	P3.0.17
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Ступенчатая скорость 8	P3.0.19
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Ступенчатая скорость 9	P3.0.21
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Ступенчатая скорость 10	P3.0.23
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Ступенчатая скорость 11	P3.0.25
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Ступенчатая скорость 12	P3.0.27
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Ступенчатая скорость 13	P3.0.29
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Ступенчатая скорость 14	P3.0.31
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Ступенчатая скорость 15	P3.0.33

ПОЯСНЕНИЯ. Когда ступенчатая команда соответствует частоте, соответствующий параметр является процентным выражением максимальной частоты.

Когда ступенчатая команда соответствует моменту, соответствующий параметр является процентным выражением момента.

Когда ступенчатая команда соответствует ПИД, соответствующий параметр является процентным выражением диапазона заданной обратной связи ПИД.

Таблица 84 — Пояснения к функциям клемм выбора источника частоты

Клемма 3	Клемма 2	Клемма1	Выбор источника частоты
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Источник частоты A (равнозначен P0.1.00 = 0)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Источник частоты B (равнозначен P0.1.00 = 1)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Источник частоты A+B (равнозначен P0.1.00 = 2)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Источник частоты A-B (равнозначен P0.1.00 = 3)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Максимальное значение A и B (равнозначно P0.1.00 = 4)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Минимальное значение A и B (равнозначно P0.1.00 = 5)
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Резервный источник частоты 1 (равнозначен P0.1.00 = 6)
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Резервный источник частоты 2 (равнозначен P0.1.00 = 7)

Таблица 85 — Пояснения к функциям клемм выбора времени ускорения и замедления

Клемма 2	Клемма 1	Выбор времени ускорения или замедления	Соответствующий параметр
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Время ускорения и замедления 1	P0.0.11, P0.0.12
ВЫКЛ	ВКЛ	Время ускорения и замедления 2	P0.1.11, P0.1.12
ВКЛ	ВЫКЛ	Время ускорения и замедления 3	P0.1.13, P0.1.14
ВКЛ	ВКЛ	Время ускорения и замедления 4	P0.1.15, P0.1.16

Таблица 86 — Пояснения к функциям клемм выбора команд функционирования

Текущий режим управления работой	Вход 2	Вход 1	Режим управления работой
Управление с пульта управления (P0.0.03 = 0)	ВЫКЛ	ВКЛ	Управление с входов
	ВКЛ	ВЫКЛ	Интерфейс
	ВКЛ	ВКЛ	Интерфейс
Управление с клемм (P0.0.03 = 1)	ВЫКЛ	ВКЛ	Управление с пульта управления
	ВКЛ	ВЫКЛ	Интерфейс
	ВКЛ	ВКЛ	Управление с пульта управления
Интерфейс (P0.0.03 = 2)	ВЫКЛ	ВКЛ	Управление с пульта управления
	ВКЛ	ВЫКЛ	Управление с входов
	ВКЛ	ВКЛ	Управление с пульта управления

ПОЯСНЕНИЕ: когда вход 1 и 2 находятся в режиме «ВЫКЛ», это является режимом управления работой, установленным параметром P0.0.03.

Таблица 87 — Время фильтрации

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.0.10	Время фильтрации DI, с	0.000÷1.000	0.010

Данный параметр используется для установки времени фильтрации программным обеспечением входов DI. Если в случае использования входной клеммы DI она легко подвергается помехам и вызывается неправильное срабатывание, можно увеличить данный параметр для усиления способности помехозащиты. Однако увеличение времени фильтрации может вызвать замедление реакции клеммы DI.

Таблица 88 — Режим управления пуском

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.0.11	Режим управления пуском	0: Двухпроводной 1 1: Двухпроводной 2 2: Трехпроводной 1 3: Трехпроводной 2	0

Данный параметр определяет различные 4 режима управления работы преобразователя частоты, когда эксплуатационным режимом управления является управление со входа (т. е. P0.0.03 = 1). Подробные пояснения смотрите в части 7.1.1 об управлении с клемм.

Таблица 89 — Темп разгона

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.0.12	Темп разгона «БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ», Гц/с	00.001÷65.535	01.000

Данный параметр определяет скорость изменений заданной частоты, когда вход «БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ» используется для регулирования заданной частоты.

Когда P0.2.04 (точка в значении частоты) равен 2, пределы данного значения 0.001÷65.535 Гц/с.

Когда P0.2.04 (точка в значении частоты) равен 1, пределы данного значения 000.01÷655.35 Гц/с.

Таблица 90 — Кривая аналогового входа VF1

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.0.13	Минимальный вход кривой 1, В	00.00÷P2.0.15	00.00
P2.0.14	Соответствующая данная минимального входа кривой 1, %	-100.0÷100.0	000.0
P2.0.15	Максимальный вход кривой 1, В	P2.0.13÷10.00	10.00
P2.0.16	Соответствующая данная максимального входа кривой 1, %	-100.0÷100.0	100.0
P2.0.17	Время фильтрации VF1, с	00.00 с÷10.00	00.10

Вышеприведенные параметры используются для установки связи между значением аналогового входа и соответствующим ему заданного значением, данная связь является прямолинейным соотношением.

Когда напряжение аналогового входа превышает заданный «максимальный вход кривой 1» (P2.0.15), аналоговая величина рассчитывается согласно «максимальному входу кривой 1», аналогично, когда напряжение аналогового входа меньше «минимального входа кривой 1» (P2.0.13), тогда согласно установке «заданному выбору кривой ниже минимального входа» (P2.1.03), расчет производится с помощью минимального входа или 0.0 %.

Время фильтрации входа VF1 используется для установки времени фильтрации программным обеспечением VF1. Когда аналоговая величина легко подвергается воздействию помех, необходимо увеличить время фильтрации, чтобы измеряемая аналоговая величина стремилась к стабилизации. Однако чем больше время фильтрации, тем медленнее скорость реакции на измерение аналоговой величины. Способ установки необходимо оценивать в соответствии с практическим использованием.

ПОЯСНЕНИЯ. Когда аналоговый вход является вводом задания частоты, соответствующее заданное значение является процентным выражением относительно максимальной частоты.

Когда аналоговый вход является вводом задания момента, соответствующее заданное значение является процентным выражением относительно максимального значения момента.

Когда аналоговый вход является вводом задания ПИД, соответствующее заданное значение является процентным выражением относительно диапазона установленной обратной связи ПИД.

ВНИМАНИЕ: по умолчанию аналоговый вход работает по сигналу 0÷10 В. Если вход работает по сигналу 0÷20 мА, то он эквивалентен 0÷10 В. Если вход работает по сигналу 4÷20 мА, то он эквивалентен 2÷10 В.

Таблица 91 — Кривая аналогового входа VF2

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.0.18	Минимальный вход кривой 2, В	00.00÷P2.0.20	00.00
P2.0.19	Соответствующая данная минимального входа кривой 2, %	-100.0÷100.0	000.0
P2.0.20	Максимальный вход кривой 2, В	P2.0.18÷10.00	10.00
P2.0.21	Соответствующая данная максимального входа кривой 2, %	-100.0÷100.0	100.0
P2.0.22	Время фильтрации VF2, с	00.00÷10.00	00.10

Функции кривой 2 и способ использования смотрите в пояснениях к кривой 1.

Таблица 92 — Настройки импульсного входа

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.0.23	Минимальный импульсный вход, кГц	0.00÷P2.0.25	000.00
P2.0.24	Минимальное значение импульсного входа, %	-100.0÷100.0	000.0
P2.0.25	Максимальный импульсный вход, кГц	P2.0.23÷100.00	050.00
P2.0.26	Максимальное значение импульсного входа, %	-100.0÷100.0	100.0
P2.0.27	Время фильтрации импульсного входа, с	00.00÷10.00	00.10

Вышеприведенные параметры используются для установки связи между частотой импульсов и соответствующего заданного значения, данная связь является прямолинейным соотношением.

Когда частота импульсов входа превышает заданный максимальный импульсный вход (P2.0.25), частота импульсов рассчитывается согласно максимальному значению импульсного входа, аналогично, когда частота импульса входа меньше минимального импульсного входа (P2.0.23), тогда, согласно минимальному значению импульсного входа, производится расчет частоты импульса.

Время фильтрации импульсного входа используется для установки времени фильтрации программным обеспечением импульсного входа.

Таблица 93 — Реле T1

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.0.29	Выбор функции реле T1	0÷59	00

Таблица 94 — Функции реле T1

Заданное значение	Функция	Пояснение
0	Нет функции	Реле многофункционального выхода не имеет каких-либо функций
1	Работа	Когда преобразователь частоты находится в работе (выходная частота может быть равна нулю), реле включено
2	Ошибка	Когда у преобразователя частоты возникают неисправности и он останавливается, реле включено
3	Измерение частоты FDT1	Смотрите пояснения к параметрам P2.2.03 и P2.2.04
4	Достижение частоты	Смотрите пояснения к параметрам P2.2.02
5	Нулевая скорость	Когда преобразователь частоты находится в работе, к тому же выходная частота 0 Гц, реле включено
6	Перегрузка двигателя, предупреждение	При достижении порогового значения срабатывания сигнализации о перегрузке двигателя. Смотрите пояснения к параметрам P1.0.25 и P1.0.26
7	Перегрузка преобразователя, предупреждение	За 10 секунд до срабатывания защиты перегрузки преобразователя частоты включается реле
8	Достижение заданного значения подсчета	Когда фактическое значение подсчета достигает значения, установленного параметром P3.1.11, реле включено
9	Достижение указанного значения подсчета	Когда фактическое значение подсчета достигает значения, установленного параметром P3.1.12, реле включено
10	Достижение длины	Когда фактическая длина (P9.0.13) достигает длины, установленной параметром P3.1.08, реле включено
11	Выполнение цикла PLC	После того как упрощенный PLC выполнит 1 цикл, выходит импульсный сигнал шириной 250 мс
12	Достижение итоговой длительности работы	Когда суммарное время функционирования достигает времени, установленного параметром 2.2.01, реле включается
13	Ограничение частоты	Когда выходная частота преобразователя частоты достигает верхнего предела частоты или частоты нижнего предела, реле включается
14	Ограничение момента	В режиме управления скоростью, когда момент достигает значения ограничения момента, реле включается
15	Готовность к работе	Если преобразователь включен, не имеет каких-либо ошибок и готов к работе, реле включено
16	VF1>VF2	Когда значение входа VF1 больше значения входа VF2, реле включено
17	Достижение частоты верхнего предела	Когда выходная частота достигает частоты верхнего предела, реле включено
18	Достижение частоты нижнего предела (нет сигнала стоп)	Когда выходная частота достигает частоты нижнего предела, а преобразователь частоты находится в работе, реле включено
19	Низкое напряжение	Когда преобразователь частоты находится в режиме низкого напряжения, реле включено
20	Интерфейс	Смотрите пояснения в главе 8
21	Вход VF1 меньше нижнего предела	Когда значение входа VF1 меньше значения, установленного параметром P2.2.19 (нижний предел входа VF1), реле включено

Продолжение таблицы 94

Заданное значение	Функция	Пояснение
22	Вход VF1 больше нижнего предела	Когда значение входа VF1 больше значения, установленного параметром P2.2.20 (нижний предел входа VF1), реле включено
23	Нулевая скорость 2 (команда «СТОП»)	Когда выходная частота преобразователя частоты составляет 0 Гц, реле включено. В состоянии останова данный сигнал также должен быть ВКЛ
24	Достижение суммарного времени включения	Когда суммарное время включения достигает времени, установленного параметром 2.2.00, реле включено
25	Измерение частоты FDT1	Смотрите пояснения к параметрам P2.2.05 и P2.2.06
26	Достижение частоты 1	Смотрите пояснения к параметрам P2.2.07 и P2.2.08
27	Достижение частоты 2	Смотрите пояснения к параметрам P2.2.09 и P2.2.10
28	Достижение тока 1	Смотрите пояснения к параметрам P2.2.15 и P2.2.16
29	Достижение тока 2	Смотрите пояснения к параметрам P2.2.17 и P2.2.18
30	Достигнуто заданное время	Когда P3.1.00 = 1, время данного сеанса работы достигает заданного установленного времени, преобразователь частоты автоматически останавливается с замедлением, реле включено
31	Превышение предела входа VF1	Когда значение ввода аналоговой частоты VF1 больше значения, заданного параметром P2.2.20 (верхний предел входа VF1), или меньше значения, установленного параметром P2.2.19 (нижний предел входа VF1), реле включено
32	Недогруз	Когда преобразователь частоты находится в режиме недогрузки, реле включено
33	Обратное вращение	Преобразователь частоты находится в работе в обратном направлении. Реле включено
34	Режим нулевого тока	Смотрите пояснения к параметрам P2.2.11 и P2.2.12
35	Достижение температуры модуля	Температура радиатора модуля IGBT преобразователя частоты достигает температуры, установленной в параметре P2.2.21
36	Превышение тока	Смотрите пояснения к параметрам P2.2.13 и P2.2.14
37	Достижение частоты нижнего предела (останов)	Выходная частота достигает частоты нижнего предела или в режиме останова заданная частота меньше или равна частоте нижнего предела, реле включено
38	Предупреждение	Реле включено, когда преобразователь имеет неисправность и может продолжать работу. Если неисправности не позволяют продолжать работу, преобразователь останавливается с замедлением, но реле выключено
39	Завершение этапа PLC	После завершения каждого этапа PLC выходит импульсный сигнал шириной 200 мс
40	Достижение времени данного сеанса работы	Когда время данного сеанса работы превышает значение, установленное параметром P2.2.22, выходит сигнал ВКЛ, преобразователь частоты не прекращает свою работу
41	Выход неисправностей (без выхода пониженного напряжения)	Когда случаются неисправности преобразователя частоты и происходит останов, реле включено. При пониженном напряжении реле выключено
42	Достижение времени таймера 1	Когда заданное время таймера 1 достигает времени, установленного параметром P3.2.24, реле включено

Продолжение таблицы 94

Заданное значение	Функция	Пояснение
43	Достижение времени таймера 2	Когда заданное время таймера 2 достигает времени, установленного параметром P3.2.25, реле включено
44	Достижение времени таймера 1 без достижения времени таймера 2	Когда заданное время таймера 1 достигает времени, установленного параметром P3.2.24, а заданное время таймера 2 не достигает времени, заданного параметром P3.2.25, реле включено
45	Пользовательская функция 1	Резерв
46	Пользовательская функция 2	Резерв
47	Пользовательская функция 3	Резерв
48	Пользовательская функция 4	Резерв
49	Пользовательская функция 5	Резерв
50	Синхронное промежуточное реле M1	Срабатывает с M1 одинаково
51	Синхронное промежуточное реле M2	Срабатывает с M2 одинаково
52	Синхронное промежуточное реле M3	Срабатывает с M3 одинаково
53	Синхронное промежуточное реле M4	Срабатывает с M4 одинаково
54	Синхронное промежуточное реле M5	Срабатывает с M5 одинаково
55	Расстояние больше нуля	Когда фактическое расстояние больше 0 (P9.0.30), реле включено
56	Достижение установленного расстояния 1	Когда фактическое расстояние (P9.0.30) достигает расстояния, установленного параметром P3.1.13, реле включено
57	Достижение установленного расстояния 2	Когда фактическое расстояние (P9.0.30) достигает расстояния, установленного параметром P3.1.14, реле включено
58	Результат операции 2 больше 0	Когда результат операции 2 операционного модуля больше 0, реле включено
59	Результат операции 4 больше 0	Когда результат операции 4 операционного модуля больше 0, реле включено

Таблица 95 — Аналоговый выход FM1

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.0.33	Функция аналогового выхода FM1	0÷20	00

Параметр P2.0.33 определяет функцию аналогового выхода FM1.

Аналоговый выход может работать как выход сигнала 0–10 В или 0–20 мА. С помощью параметров P8.1.13÷P8.1.29 можно настроить кривую сигнала.

Таблица 96 — Функции аналогового выхода

Заданное значение	Функция	Функции, соответствующие выходу аналоговой величины 0.0÷100,0 %
0	Рабочая частота	0÷максимальная выходная частота
1	Заданная частота	0÷максимальная выходная частота
2	Выходной ток	0÷двукратный номинальный ток двигателя
3	Выходной момент	0÷двукратный номинальный момент двигателя
4	Выходная мощность	0÷двукратная номинальная мощность
5	Выходное напряжение	0÷двукратное номинальное напряжение частотного преобразователя
6	Импульсный вход	0.01÷100.00 кГц
7	Напряжение VF1	0÷10 В (или 0/4÷20 мА)
8	Напряжение VF2	0÷10 В (или 0/4÷20 мА)
9	Напряжение потенциометра пульта управления	0÷10 В
10	Значение фактической длины	0÷заданное значение длины (значение, заданное параметром P3.1.08)
11	Значение фактического подсчета	0÷указанное значение подсчета (значение, заданное параметром P3.1.12)
12	Интерфейс	Смотрите пояснения в главе 8
13	Скорость вращения двигателя	0÷скорость вращения, соответствующая максимальной выходной частоте
14	Выходной ток, А	0.0÷1000.0
15	Ток шины ЦПТ, В	0.0÷1000.0
16	Выходной момент (фактическое значение)	2-кратный номинальный момент двигателя (реверс)÷2-кратный номинальный момент двигателя
17	Результат операции 1	–1000÷1000
18	Результат операции 2	0÷1000
19	Результат операции 3	–1000÷1000
20	Результат операции 4	0÷1000

Таблица 97 — Настройки аналогового выхода FM1

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.0.36	Смещение выхода FM1, %	–100.0÷100.0	000.0
P2.0.37	Усиление выхода FM1, %	–10.00÷10.00	1.00

Вышеприведенные параметры, как правило, используются для регулирования отклонений сдвига нуля аналогового выхода и значения амплитуды выхода. Их также можно применять для пользовательского кривого выхода аналоговой величины.

Выход фактической аналоговой величины = выход стандартной аналоговой величины × усиление выхода + смещение выхода.

Выходом стандартной аналоговой величины является значение аналоговой величины, выходящее без смещения и увеличения. Выход напряжения 0÷10 В, выход тока 0÷20 мА.

Смещение выхода аналоговой величины — это процентное выражение относительно максимального напряжения 10 В или тока 20 мА выхода стандартной аналоговой величины.

ПРИМЕР: если нужен выходящий сигнал тока 4÷20 мА, то смещение выхода устанавливается на 20 %, увеличение выхода устанавливается на 0.8.

6.3.2 Группа P2.1: Дополнительная группа

Таблица 98 — Выбор режима срабатывания DI

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.1.00	Выбор режима срабатывания 1 входов DI	0: Срабатывает по высокому уровню 1: Срабатывает по низкому уровню Разряд десятков: DI2 Разряд сотен: DI3 Разряд тысяч: DI4 Разряд десятков тысяч: DI5	00000
P2.1.01	Выбор режима срабатывания 2 входов DI	0: Возбуждаемый высоким уровнем сигнала 1: Возбуждаемый низким уровнем сигнала Разряд единиц: DI6	00000

Срабатывание по высокому уровню означает, что цифровой вход активируется при нахождении на его клемме логической единицы.

Срабатывание по низкому уровню означает, что цифровой вход активируется при нахождении на его клемме логического нуля.

Таблица 99 — Выбор кривой аналогового входа

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.1.02	Выбор кривой аналогового входа	Разряд единиц: выбранная VF1 кривая. Разряд десятков: выбранная VF2 кривая 1: кривая 1 2: кривая 2 3: кривая 3 4: кривая 4 Разряд сотен: разрешающая способность при вводе VF1. Разряд тысяч: разрешающая способность при вводе VF2. Разряд десяти тысяч: разрешающая способность при вводе потенциометра клавиатуры 0: 00.01 Гц 1: 00.02 Гц 2: 00.05 Гц 3: 00.10 Гц 4: 00.20 Гц 5: 00.50 Гц 6: 01.00 Гц (потенциометр клавиатуры недействителен)	0002

Таблица 100 — Выбор кривой

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.1.03	Выбор кривой, меньшей минимальной заданной	Разряд единиц: VF1 меньше минимального ввода. Разряд десятков: VF2 меньше минимального ввода. 0: соответствует заданному минимальному вводу 1: 0.0%	H.00

Разряд единиц и разряд десятков данного параметра по отдельности соответствуют входам VF1 и VF2. Если он равен 0, то, когда вход VF меньше минимального входа, соответствующая данная этой аналоговой величины является соответствующей данной минимального входа выбранной кривой (P2.0.14, P2.0.19, P2.1.05, P2.1.13). Когда он равен 1, то, когда вход VF меньше минимального входа, соответствующая данная этой аналоговой величины равна 0.0 %.

Таблица 101 — Настройка кривой 3

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.1.04	Минимальный вход кривой 3, В	00.00÷P2.1.06	00.00
P2.1.05	Соответствующая заданная минимального входа кривой 3, %	-100.0÷100.0	000.0
P2.1.06	Точка перегиба 1 кривой 3	P2.1.04÷P2.1.08	03.00
P2.1.07	Задание входа точки перегиба 1 кривой 3, %	-100.0÷100.0	030.0
P2.1.08	Вход точки перегиба 2 кривой 3	P2.1.06÷P2.1.10	06.00
P2.1.09	Задание входа точки перегиба 2 кривой 3, %	-100.0÷100.0	060.0
P2.1.10	Максимальный вход кривой 3, В	P2.1.08÷10.00	10.00
P2.1.11	Задание максимального значения входа кривой 3, %	-100.0÷100.0	100.0

Функции и способ применения кривой 3 в общих чертах тождественны кривой 1 и кривой 2 (смотрите пояснения к кривой 1). Разница заключается в прямолинейном соотношении кривых 1 и 2, между ними нет точек перегиба, тогда как кривая 3 является ломаным соотношением, между ними есть две точки перегиба, рисунок 34.

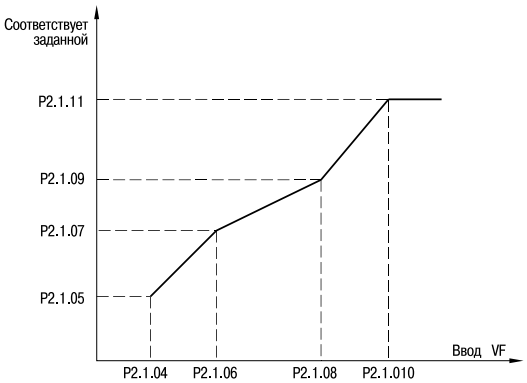


Рисунок 34 — Произвольная кривая 3 аналогового входа

Таблица 102 — Настройки кривой 4

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.1.12	Минимальный вход кривой 4, В	00.00÷P2.1.14	00.00
P2.1.13	Соответствующая заданная минимального входа кривой 4, %	-100.0÷100.0	-100.0
P2.1.14	Вход точки перегиба 1 кривой 4, В	P2.1.12÷P2.1.16	03.00
P2.1.15	Соответствующая заданная входа точки перегиба 1 кривой 4, %	-100.0÷100.0	-030.0
P2.1.16	Вход точки перегиба 2 кривой 4, В	P2.1.14÷P2.1.18	06.00
P2.1.17	Соответствующая заданная входа точки перегиба 2 кривой 4, %	-100.0÷100.0	030.0
P2.1.18	Максимальный вход кривой 4, В	P2.1.16÷10.00	10.00
P2.1.19	Соответствующая заданная максимального входа кривой 4, %	-100.0÷100.0	100.0

Функции и способ применения кривой 4 смотрите в пояснениях к кривой 3.

Таблица 103 — Логика работы реле T1

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.1.22	Логика работы выходного реле	0: Положительная логика. 1: Отрицательная логика. Разряд десятков: T1	00000

0: Положительная логика

При достижении условия «срабатывание» реле меняет свое состояние на включенное.

1: Отрицательная логика

При отсутствии условия «срабатывание» реле меняет свое состояние на включенное.

Таблица 104 — Выбор функции работы аналоговых входов

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.1.23	Функция входа VF1 как цифрового входа	00: Служит для нормальной аналоговой величины. 01÷59: Функция клеммы ввода цифровой величины	00
P2.1.24	Функция входа VF2 как цифрового входа	00: Служит для нормальной аналоговой величины. 01÷59: Функция клеммы ввода цифровой величины	00

Данная группа параметров служит для настройки работы аналоговых входов как цифровых. Логической единицей для них будет сигнал 10 В.

Таблица 105 — Режим срабатывания VF

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.1.25	Выбор режима срабатывания VF	0: Срабатывает по высокому уровню. 1: Срабатывает по низкому уровню. Разряд единиц: VF1. Разряд десятков: VF2	00

Данный параметр определяет режим работы аналоговых входов как цифровых входов.

Таблица 106 — Задержки цифровых входов

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.1.27	Задержка DI2, с	0.0÷3600.0	0000.0
P2.1.28	Задержка DI3, с	0.0÷3600.0	0000.0

Данная группа параметров устанавливает задержку срабатывания цифровых входов DI2 и DI3 при поступлении на них сигнала.

6.3.3 Группа P2.2: Вспомогательная группа

Таблица 107 — Заданное значение включения

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.2.00	Заданное значение включения	0÷65 000	00000

Данный параметр используется для установки суммарного времени подачи питания на преобразователь частоты, начиная с выхода с завода. Когда фактическое суммарное время подачи питания достигает значения, установленного параметром 2.2.00, срабатывает выходное реле преобразователя частоты, если в функции реле установлено 24. Сигнализация преобразователя частоты о неисправностях Err23. Если установлен 0, то суммарное время подачи питания не ограничено. Фактическое суммарное время подачи питания можно проверить с помощью параметра P5.1.01.

ВНИМАНИЕ: только когда фактическое суммарное время подачи питания (P5.1.01) меньше значения, установленного параметром 2.2.00, преобразователь частоты может войти в нормальный режим работы. Если задан 0, то суммарное время подачи питания не ограничено.

Таблица 108 — Задание времени работы

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.2.01	Заданное время работы	0÷65000	00000

Данный параметр используется для установки суммарного времени работы преобразователя частоты. Когда фактическое суммарное время работы достигает значения, установленного параметром P2.2.01, срабатывает выходное реле преобразователя частоты, если функция реле установлена в 12, преобразователь частоты автоматически прекращает работу. Сигнализация преобразователя частоты о неисправностях Err24. Если установлен 0, то суммарное время работы не ограничено. Фактическое суммарное время работы можно проверить с помощью параметра P5.1.00.

ВНИМАНИЕ: только когда фактическое суммарное время работы (P5.1.00) меньше значения, установленного параметром 2.2.01, преобразователь частоты может войти в нормальный режим работы. Если задан 0, то суммарное время подачи питания не ограничено.

Таблица 109 — Диапазон обнаружения частоты

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.2.02	Ширина обнаружения достижения заданной частоты, %	000.0÷100.0	000.0

Когда рабочая частота преобразователя частоты находится в пределах частоты отрицательной и положительной ширины обнаружения заданной частоты, срабатывает выходное реле преобразователя частоты. Заданным значением данного параметра является процентное выражение относительно максимальной частоты. Соответствующей функцией реле является достижение частоты (4).

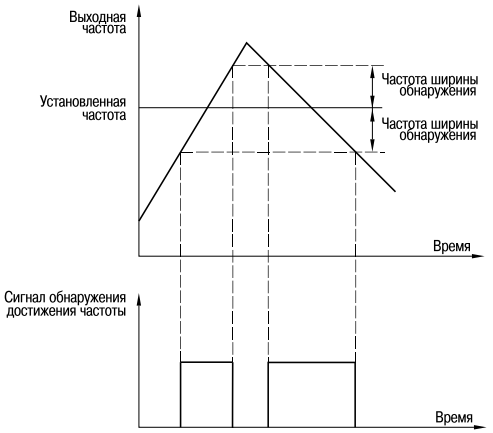


Рисунок 35 — Ширина обнаружения заданной частоты

Частота ширины обнаружения = ширина обнаружения достижения заданной частоты (P2.2.02) × максимальная частота.

Таблица 110 — Измерение частоты

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.2.03	Измерение частоты FDT1, Гц	000.00÷максимальная частота	050.00
P2.2.04	Значение запаздывания FDT1, %	000.0÷100.0	005.0

Когда выходная частота преобразователя частоты превышает некоторое значение, срабатывает выходное реле преобразователя частоты, это числовое значение называется детектированием частоты FDT1. Когда выходная частота ниже определенного числового значения FDT1 после детектирования частоты, выходное реле выключается, это числовое значение называется значением отставания FDT1. Соответствующей функцией выходного реле является измерение частоты FDT1 (3).

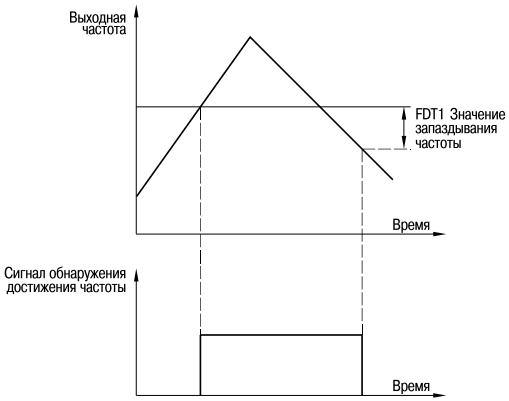


Рисунок 36 — Измерение частоты FDT1

Значение отставания FDT1 = измерение частоты FDT1 (P.2.2.03) × значение запаздывания (P2.2.04).

Таблица 111 — Измерение частоты FDT2

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.2.05	Измерение частоты FDT2, Гц	000.00 Гц÷максимальная частота	050.00
P2.2.06	Значение запаздывания FDT2, %	000.0÷100.0	005.0

Функции FDT2 идентичны функциям FDT1, подробную информацию смотрите в пояснениях к FDT1 (P2.2.03, P2.2.04). Соответствующей функцией выходного реле является измерение частоты FDT2 (25).

Таблица 112 — Произвольные значения частоты 1

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.2.07	Произвольно достигаемое значение измерения частоты 1, Гц	000.00÷максимальная частота	050.00
P2.2.08	Ширина обнаружения произвольно достигнутой частоты 1, %	000.0÷100.0	000.0

Когда рабочая частота преобразователя частоты находится в пределах частоты положительной и отрицательной ширины обнаружения произвольно достигнутого значения измерения частоты 1, выходное реле срабатывает. Когда рабочая частота преобразователя частоты находится за пределами частоты положительной и отрицательной ширины обнаружения произвольно достигнутого значения измерения частоты 1, выходное реле выключается. Соответствующей функцией выходного реле является достижение частоты 1 (26).

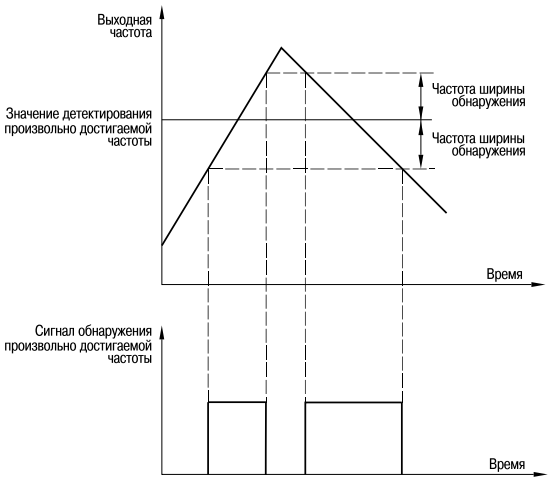


Рисунок 37 — Произвольно достигаемая частота

Частоты ширины обнаружения = ширина обнаружения произвольно достигаемой частоты 1 (2.2.08) × максимальная частота (P0.0.07).

Таблица 113 — Произвольные значения частоты 2

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.2.09	Произвольно достигает значения детектирования частоты 2, Гц	000.00÷максимальная частота	050.00
P2.2.10	Ширина обнаружения произвольно достигнутой частоты 2	000.0÷100.0	000.0

Функции параметра P2.2.07 идентичны функциям P2.2.08, подробную информацию смотрите в пояснениях к P2.2.07 и P2.2.08. Соответствующей функцией выходного реле является выход достижения частоты 2 (27).

Таблица 114 — Нулевой ток

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.2.11	Уровень измерения нулевого тока, %	000,0÷300,0 (100.0% номинальный ток соответствующего двигателя)	005.0
P2.2.12	Время задержки измерения нулевого тока, с	000.01÷600.00	000.10

Когда рабочий ток преобразователя частоты меньше или равен уровню измерения нулевого тока, а непрерывное время превышает время задержки измерения нулевого тока, срабатывает выходное реле преобразователя частоты. Когда рабочий ток восстанавливается до уровня, превышающего уровень измерения нулевого тока, выходное реле выключается. Соответствующей функцией выходного реле является режим нулевого тока (34).

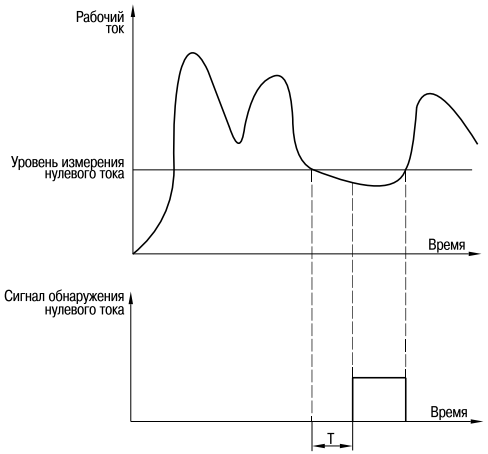
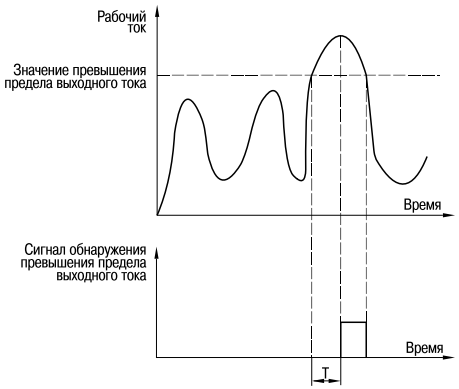


Рисунок 38 — Измерение нулевого тока

Таблица 115 — Превышение предела тока

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.2.13	Значение превышения предела выходного тока, %	000.0: не измеряется 000.1÷300.0	200.0
P2.2.14	Время задержки обнаружения превышения предела тока, с	000.00÷600.00	000.00

Когда рабочий ток преобразователя частоты больше значения, установленного параметром P2.2.13, а непрерывное время превышает значение, заданное параметром 2.2.14, срабатывает выходное реле преобразователя частоты. Когда рабочий ток восстанавливается до уровня меньше или равного значению превышения выходного тока, выходное реле выключается. Соответствующей функцией выходного реле преобразователя частоты является превышение выходного тока (36).



ПРИМЕЧАНИЕ: значение превышения предела выходного тока является процентным выражением номинального тока двигателя. T — время задержки обнаружения превышения предела тока.

Рисунок 39 — Измерение превышения выходного тока

Таблица 116 — Измерение тока 1

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.2.15	Измерение уровня тока 1, %	000.0÷300.0	100.0
P2.2.16	Ширина измерения уровня тока 1, %	000.0÷300.0	000.0

Когда рабочий ток преобразователя частоты находится в пределах положительной и отрицательной ширины измерения уровня тока 1, срабатывает выходное реле преобразователя частоты. Когда рабочий ток преобразователя частоты находится в пределах положительной и отрицательной ширины измерения уровня тока 1, выходное реле выключается. Соответствующей функцией выходного реле преобразователя частоты является выход достижения тока 1 (28).

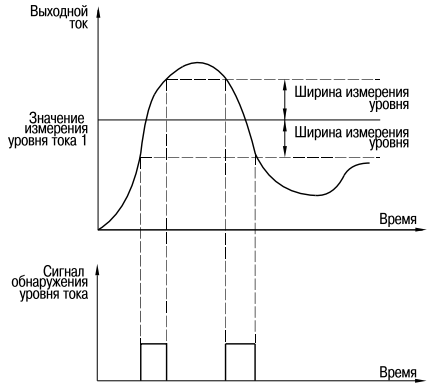


Рисунок 40 — Измерение уровня тока

Измерение уровня тока 1 и ширина измерения уровня тока 1 является процентным выражением номинального тока двигателя.

Таблица 117 — Измерение тока 2

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.2.17	Измерение уровня тока 2, %	000.0÷300.0	100.0
P2.2.18	Ширина измерения уровня тока 2, %	000.0÷300.0	000.0

Функции параметров P2.2.15 и P2.2.16 идентичны, подробную информацию смотрите в пояснениях к P2.2.15 и P2.2.16. Соответствующей функцией выходного реле преобразователя частоты является выход достижения тока 2 (29).

Таблица 118 — Пределы VF1

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.2.19	Нижний предел входа VF1, В	00.00÷P2.220	03.10
P2.2.20	Верхний предел входа VF1, В	P2.219÷11.00	06.80

Когда значение аналогового входа VF1 меньше значения, установленного параметром P2.2.19, срабатывает выходное реле преобразователя частоты. Соответствующей функцией выходного реле преобразователя частоты является вход VF1 меньше нижнего предела (21) или превышения ограничения входа (31).

Когда значение аналогового входа VF1 больше значения, установленного параметром P2.2.20, срабатывает выходное реле преобразователя частоты. Соответствующей функцией выходного реле преобразователя частоты является вход VF1, который превышает верхний предел (22) или превышение ограничения входа (31).

Таблица 116 — Уставка температуры модуля

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.2.21	Значение уставки температуры модуля, °C	000÷100	075

Когда температура модуля преобразователя частоты достигает значения, установленного параметром P2.2.21, срабатывает выходное реле преобразователя частоты. Соответствующей функцией выходного реле преобразователя частоты является достижение температуры модуля (35). Фактическую температуру модуля можно проверить с помощью параметра P5.1.03.

Таблица 119 — Время сеанса работы

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P2.2.22	Время сеанса работы, мин.	0000.0÷6500.0	0000.0

При каждом запуске преобразователя частоты исчисление времени начинается снова. Достигнув значения, установленного параметром P2.2.22, преобразователь частоты продолжает функционировать, и срабатывает выходное реле преобразова-

теля частоты. Соответствующей функцией выходного реле преобразователя частоты является достижение времени сеанса работы (40). Если значение параметра установлено на 0, то время данного сеанса работы не ограничено. Фактическое время данного сеанса работы можно проверить с помощью параметра P9.0.23 (после останова преобразователя частоты отображаемое значение P9.0.23 автоматически восстанавливается на 0).

6.4 Группа 3: Программируемые функции

6.4.1 Группа P3.0: Базовая группа

Таблица 120 — Режим работы PLC

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.0.00	Режим работы упрощенного PLC	0: Останов после одного цикла 1: Останов после одного цикла и сохранение значения 2: Продолжительная работа 3: N циклов	0

0: Останов после одного цикла

По завершении одного цикла преобразователь частоты автоматически останавливается по способу остановки, установленному P1.0.16.

1: Останов после одного цикла и сохранение значения

После выполнения одного цикла преобразователем частоты продолжается работа с заданной частотой на последнем участке.

2: Продолжительная работа

Преобразователь частоты постоянно функционирует, вплоть до подачи команды останова.

3: N циклов

После работы преобразователя частоты N раз по заданной программе происходит автоматический останов. N определяется значением, заданным параметром P3.0.01.

Таблица 121 — Число циклов

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.0.01	Число N циклов	00000÷65000	00000

Данный параметр используется для установки количества циклов работы, когда параметр P3.0.00 = 3.

Таблица 122 — Сохранение в память

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.0.02	Выбор сохранения PLC в памяти при сбое питания	Разряд единиц: Выбор сохранения в памяти сбоя питания. 0: Нет сохранения в памяти сбоя питания. 1: Сохранение в памяти сбоя питания. Разряд десятков: Выбор сохранения в памяти прекращения работы. 0: Остановка памяти. 1: Нет остановки памяти	00

Сохранение в памяти сбоя питания PLC указывает на сохранение в памяти этапов функционирования PLC и частоты функционирования перед сбоем питания. При следующей подаче питания функционирование продолжается с этапа сохранения в памяти. При выборе отказа от сохранения при каждой подаче питания процесс PLC будет начинаться сначала.

Кроме этого, количество циклов PLC также можно сохранить в памяти с помощью данной функции.

Таблица 123 — Этапы работы PLC

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.0.03	Команда этапа 0, %	-100.0÷100.0	000.0
P3.0.04	Время работы этапа 0, с	0000.0÷6553.5	0000.0
P3.0.05	Команда этапа 1, %	-100.0÷100.0	000.0
P3.0.06	Время работы этапа 1, с	0000.0÷6553.5	0000.0
P3.0.07	Команда этапа 2, %	-100.0÷100.0	000.0
P3.0.08	Время работы этапа 2, с	0000.0÷6553.5	0000.0
P3.0.09	Команда этапа 3, %	-100.0÷100.0	000.0
P3.0.10	Время работы этапа 3, с	0000.0÷6553.5	0000.0
P3.0.11	Команда этапа 4, %	-100.0÷100.0	000.0
P3.0.12	Время работы этапа 4, с	0000.0÷6553.5	0000.0
P3.0.13	Команда этапа 5, %	-100.0÷100.0	000.0
P3.0.14	Время работы этапа 5, с	0000.0÷6553.5	0000.0
P3.0.15	Команда этапа 6, %	-100.0÷100.0	000.0
P3.0.16	Время работы этапа 6, с	0000.0÷6553.5	0000.0
P3.0.17	Команда этапа 7, %	-100.0÷100.0	000.0
P3.0.18	Время работы этапа 7, с	0000.0÷6553.5	0000.0
P3.0.19	Команда этапа 8, %	-100.0÷100.0	000.0
P3.0.20	Время работы этапа 8, с	0000.0÷6553.5	0000.0
P3.0.21	Команда этапа 9, %	-100.0÷100.0	000.0
P3.0.22	Время работы этапа 9, с	0000.0÷6553.5	0000.0
P3.0.23	Команда этапа 10, %	-100.0÷100.0	000.0
P3.0.24	Время работы этапа 10, с	0000.0÷6553.5	0000.0
P3.0.25	Команда этапа 11, %	-100.0÷100.0	000.0

Продолжение таблицы 123

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.0.26	Время работы этапа 11, с	0000.0÷6553.5	0000.0
P3.0.27	Команда этапа 12, %	-100.0÷100.0	000.0
P3.0.28	Время работы этапа 12, с	0000.0÷6553.5	0000.0
P3.0.29	Команда этапа 13, %	-100.0÷100.0	000.0
P3.0.30	Время работы этапа 13, с	0000.0÷6553.5	0000.0
P3.0.31	Команда этапа 14, %	-100.0÷100.0	000.0
P3.0.32	Время работы этапа 14, с	0000.0÷6553.5	0000.0
P3.0.33	Команда этапа 15, %	-100.0÷100.0	000.0
P3.0.34	Время работы этапа 15, с	0000.0÷6553.5	0000.0

Под командой этапа подразумевается заданное значение, соответствующее каждому этапу работы упрощенного PLC и ступенчатой команды, когда характерный для каждого этапа разряд десятков равен 0. Является процентным выражением относительно максимальной частоты.

Под временем работы этапа подразумевается продолжительное время работы с частотой на каждом этапе (включая время ускорения и замедления, а также время мертвых зон прямого и обратного значения).

Таблица 124 — Свойства этапов

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.0.35	Свойства этапа 0	Разряд единиц: Выбор времени ускорения и замедления (ступенчатая команда не действует). 0: Время ускорения и замедления 1. 1: Время ускорения и замедления 2. 2: Время ускорения и замедления 3. 3: Время ускорения и замедления 4. Разряд десятков: Выбор источника частоты (ступенчатая команда не действует). 0: Является ступенчатой командой этапа. 1: Клавиатурный потенциометр. 2: Частота задается с клавиатуры. 3: Вход VF1. 4: Вход VF2. 5: Импульсный вход (DI6). 6: Задается ПИД. 7: Результат операции 1. 8: Результат операции 2. 9: Результат операции 3 A: Результат операции 4. Разряд сотен: Направление работы. 0: Прямое направление. 1: Обратное направление	H.000
P3.0.36	Свойства этапа 1		H.000
P3.0.37	Свойства этапа 2		H.000
P3.0.38	Свойства этапа 3		H.000
P3.0.39	Свойства этапа 4		H.000
P3.0.40	Свойства этапа 5		H.000
P3.0.41	Свойства этапа 6		H.000
P3.0.42	Свойства этапа 7		H.000
P3.0.43	Свойства этапа 8		H.000
P3.0.44	Свойства этапа 9		H.000
P3.0.45	Свойства этапа 10		H.000
P3.0.46	Свойства этапа 11		H.000
P3.0.47	Свойства этапа 12		H.000
P3.0.48	Свойства этапа 13		H.000
P3.0.49	Свойства этапа 14		H.000
P3.0.50	Свойства этапа 15		H.000

Разряд единиц свойств этапа определяет время ускорения и замедления каждого этапа, на котором находится функционирование упрощенного PLC. Разряд десятков

свойств этапа определяет источник частоты каждого этапа, на котором находится функционирование упрощенного PLC или ступенчатая команда. Разряд сотен свойств этапа определяет направление работы каждого этапа, на котором находится функционирование PLC.

Таблица 125 — Единицы времени PLC

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.0.51	Единица времени работы упрощенного PLC	0: Секунда. 1: Час. 2: Минута	0

Единица времени работы этапа, когда преобразователь частоты находится в работе упрощенного PLC.

6.4.2 Группа P3.1 Дополнительная группа

Таблица 126 — Установка времени

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.1.00	Выбор функции установки времени	0: Не действует. 1: Действует	0
P3.1.01	Выбор времени работы установки времени	0: Цифровой (P3.1.02). 1: Вход VF1. 2: Вход VF2 (соответствует диапазону аналогового входа P3.1.02)	0
P3.1.02	Время работы с установкой времени	0000.0÷6500.0 мин.	0000.0

Вышеприведенные параметры используются для выполнения функции работы с установкой времени преобразователя частоты. Подробные пояснения смотрите в 7.1.8 (функция установки времени).

Таблица 127 — Режим колебания частоты

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.1.03	Режим задания частоты колебания	0: Относительно заданной частоты. 1: Относительно максимальной частоты	0
P3.1.04	Амплитуда частоты колебания, %	000.0÷100.0	000.0
P3.1.05	Амплитуда резкого скачка, %	00.0÷50.0	00.0
P3.1.06	Цикл частоты колебаний, с	0000.1÷3000.0	0010.0
P3.1.07	Время нарастания треугольной волны частоты качаний, %	000.1÷100.0	050.0

Вышеприведенные параметры используются для управления частотой колебаний. Подробные пояснения смотрите в 7.1.16 (управление частотой колебания).

Таблица 128 — Настройка длины

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.1.08	Заданная длина, м	00000÷65535	01000
P3.1.09	Фактическая длина, м	00000÷65535	00000
P3.1.10	Количество импульсов на каждый метр	0000.1÷6553.5	0100.0

Вышеописанные параметры используются для управления заданной длиной. Подробные пояснения смотрите в 7.1.9 (функция задания длины).

Таблица 129 — Значение подсчета

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.1.11	Заданное значение подсчета	00001÷65535	01000
P3.1.12	Указанное значение подсчета	00001÷65535	01000

Вышеописанные параметры используются для управления подсчетом. Подробные пояснения смотрите в 7.1.10 (функция подсчета).

Таблица 130 — Значение расстояния

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.1.13	Установленное значение расстояния 1	-3200.0÷3200.0	0000.0
P3.1.14	Установленное значение расстояния 2	-3200.0÷3200.0	0000.0
P3.1.15	Количество импульсов на каждое расстояние	000.00÷600.00	000.00

Вышеописанные параметры используются для управления расстоянием. Подробные пояснения смотрите в 7.1.11 (функция управления расстоянием).

6.4.3 Группа функций P3.2 встроенного логического PLC

Таблица 131 — Управление промежуточными реле

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.2.00	Управление промежуточным реле с задержкой по времени	0: Вход данного реле определяется словом A. 1: Вход данного реле определяется словом B. 2: Вход данного реле определяется словом C. Разряд единиц: Реле 1 (M1). Разряд десятков: Реле 2 (M2). Разряд сотен: Реле 3 (M3). Разряд тысяч: Реле 4 (M4). Разряд десятков тысяч: 5 (M5)	00000

Данный параметр используется для того, чтобы установить каким управляющим словом определяется промежуточное реле с задержкой по времени.

Когда он равен 0, промежуточное реле с задержкой по времени определяется управляющим словом A. Подробнее смотрите пояснения к параметру 3.2.01.

Когда он равен 1, промежуточное реле с задержкой по времени определяется управляющим словом B. Подробнее смотрите пояснения к параметрам 3.2.02÷3.2.06.

Когда он равен 2, промежуточное реле с задержкой по времени определяется разрядом тысяч и разрядом сотен управляющего слова C. Подробнее смотрите пояснения к параметрам 3.2.07÷3.2.011.

Подробную информацию смотрите в 7.1.12 (функции программирования упрощенного внутреннего реле).

Таблица 132 — Управляющее слово A

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.2.01	Управляющее слово A промежуточным реле	0: Установка 0. 1: Установка 1. Разряд единиц: M1. Разряд десятков: M2. Разряд сотен: M3. Разряд тысяч: M4. Разряд сотен тысяч: M5	00000

Данный параметр используется, когда какой-либо из битов в функциональном коде 3.2.00 равен 0. Реле, соответствующее данному биту, принудительно настраивают на 0 или 1. Подробную информацию смотрите в 7.1.12 (функции программирования упрощенного внутреннего реле).

Таблица 133 — Управляющее слово B

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.2.02	Слово B управления промежуточным реле с задержкой по времени M1	Разряд единиц: Логика управления. 0: Ввод 1. 1: «Нет», вход 1. 2: «И», вход 1 и вход 2. 3: «Или», вход 1 и вход 2. 4: «Исключающее или», вход 1 и вход 2. 5: Установка «вход 1» действует, установка «вход 2» не действует. 6: Установка переднего фронта «вход 1» действует, установка переднего фронта «вход 2» не действует. 7: Возврат сигнала переднего фронта, вход 1. 8: Передний фронт, вход 1, выход одной ширины — импульсный сигнал 200 мм. 9: «И» переднего фронта, вход 1 и вход 2. Разряд сотен, разряд десятков: выбор «вход 1». 0÷9: DI1÷DI10. 10÷14: M1÷M5. 15÷16: VF1, VF2. 17÷19: Резерв. 20÷79: Соответствует функции выходного реле 00÷5.9. Разряд десятков тысяч, разряд тысяч: Выбор «вход 2». 0÷9: DI1÷DI10. 10÷14: M1÷M5. 15÷16: VF1, VF2. 17÷19: Резерв. 20÷59: Соответствует функции выходного реле 00÷39	00000
P3.2.03	Слово B управления промежуточным реле с задержкой по времени M2		00000
P3.2.04	Слово B управления промежуточным реле с задержкой по времени M3		00000
P3.2.05	Слово B управления промежуточным реле с задержкой по времени M4		00000
P3.2.06	Слово B управления промежуточным реле с задержкой по времени M5		00000

Когда какой-либо бит в параметре 3.2.00 равен 1, данный бит управляется вышеприведенным соответствующим функциональным кодом. Разряд единиц вышеприведенного параметра используется для установки функций логических операций входа 1 и входа 2. Разряды сотен и десятков используются для установки выбора входа 1. Разряды десятков тысяч и тысяч используются для установки выбора входа 2. Срабатывание промежуточного реле M с задержкой по времени является результатом простых логических операций, выполняемых входом 1 и входом 2.

M = логическая операция (вход 1, вход 2).

Подробную информацию смотрите в 7.1.12 (функции программирования упрощенного внутреннего реле).

Таблица 134 — Управляющее слово С

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
Р3.2.07	Символ управления С промежуточным реле с задержкой по времени М1	Разряд десятков, разряд единиц: 00÷59. Соответствует заданной функции клеммы входа цифровой величины 00÷59. Разряд тысяч, разряд сотен: 00÷59. Соответствует функции выхода выходной многофункциональной клеммы 00÷59	0000
Р3.2.08	Символ управления С промежуточным реле с задержкой по времени М2		0000
Р3.2.09	Символ управления С промежуточным реле с задержкой по времени М3		0000
Р3.2.10	Символ управления С промежуточным реле с задержкой по времени М4		0000
Р3.2.11	Символ управления С промежуточным реле с задержкой по времени М5		0000

Разряды десятков и единиц вышеуказанных параметров используются для установки направления действия промежуточного реле, полученного в результате логических операций, т. е. выполненных действий (может быть любым из соответствующих функций входа цифровой величины). Их разряды тысяч и сотен используются для управления соответствующим реле, когда какой-либо разряд в 3.2.00 равен 2 (может быть любым из соответствующих функций многофункциональных выходных клемм). Подробную информацию смотрите в 7.1.12 (функции программирования упрощенного внутреннего реле).

Таблица 135 — Задержки промежуточных реле

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
Р3.2.12	Время задержки подключения М1, с	0.0÷3600.0	0000.0
Р3.2.13	Время задержки подключения М 2, с	0.0÷3600.0	0000.0
Р3.2.14	Время задержки подключения М3, с	0.0÷3600.0	0000.0
Р3.2.15	Время задержки подключения М4, с	0.0÷3600.0	0000.0
Р3.2.16	Время задержки подключения М5, с	0.0÷3600.0	0000.0
Р3.2.17	Время задержки отключения М1, с	0.0÷3600.0	0000.0
Р3.2.18	Время задержки отключения М2, с	0.0÷3600.0	0000.0
Р3.2.19	Время задержки отключения М3, с	0.0÷3600.0	0000.0
Р3.2.20	Время задержки отключения М4, с	0.0÷3600.0	0000.0
Р3.2.21	Время задержки отключения М5, с	0.0÷3600.0	0000.0

Вышеописанные параметры используются для установки времени задержки подключения или отключения каждого промежуточного реле с задержкой по времени.

Таблица 136 — Выбор состояния промежуточных реле

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.2.22	Выбор действующего состояния промежуточного реле	0: Нет возврата. 1: Возврат. Разряд единиц: M1. Разряд десятков: M2. Разряд сотен: M3. Разряд тысяч: M4. Разряд десятков тысяч: M5	00000

Данный параметр используется для установки режима действия промежуточного реле с задержкой по времени.

Если какой-либо бит равен 0, это означает, что реле данного бита выводит полученный им результативный сигнал.

Если какой-либо бит равен 1, это значит, что реле данного бита сначала инвертирует полученный им результативный сигнал, а потом выводит.

Таблица 137 — Управляющее слово таймером

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.2.23	Управляющее слово внутреннего таймера	Разряд единиц: Управление временем таймера 1. Разряд десятков: Управление временем таймера 2. 0: Функционирование таймера. 1: Управляется входом таймера 1. 2: Управляется инверсией входа таймера 1. 3: Управляется входом таймера 2. 4: Управляется возвратом входной клеммы 2 таймера. Разряд сотен: Управление обнулением таймера 1. Разряд тысяч: Управление обнулением таймера 2. 0: Управляется клеммой обнуления 1 таймера. 1: Управляется клеммой обнуления 2 таймера. Разряд десятков тысяч: Единица установленного времени. 0: Секунда. 1: Минута. 2: Час	00000

Разряды единиц и десятков данного параметра используются для установки контроля времени таймера 1 и таймера 2 соответственно.

0: Означает, что таймер не поддается контролю, постоянно исчисляет время.

1: Управляется цифровым входом таймера 1, данный вход находится во включенном состоянии, таймер начинает отсчет времени. Когда данный вход находится в отключенном состоянии, таймер прекращает отсчет времени и сохраняет текущее значение.

2: Управляется инверсией входа таймера 1. Когда вход не активирован, таймер начинает отсчет времени. Когда вход активирован, таймер прекращает отсчет времени, сохраняя текущее значение.

3÷4: Смотрите пояснения 1 и 2.

Разряды сотен и тысяч данного параметра используются для установки управления обнулением таймера 1 и таймера 2 соответственно.

0: При активации входа обнуления таймера 1 происходит сброс отсчета.

1: При активации входа обнуления таймера 2 происходит сброс отсчета.

Десятитысячный разряд данного параметра используется для установки единицы установленного времени. 0 обозначает секунду, 1 — минуту, 2 — час.

Подробную информацию смотрите в 7.1.13 (функции внутренних таймеров).

Таблица 138 — Установка времени таймеров

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.2.24	Установленное время таймера 1, с	0.0÷3600.0	00000
P3.2.25	Установленное время таймера 2, с	0.0÷3600.0	00000

Параметры P3.2.24 и P3.2.25 используются для установки времени, задаваемого таймерами 1 и 2 соответственно.

Таблица 139 — Модуль управления операциями

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.2.26	Модуль управления операциями	0: Нет операций. 1: Операция сложения. 2: Операция вычитания. 3: Операция умножения. 4: Операция деления. 5: Больше, чем определено. 6: Меньше, чем определено. 7: Больше или равно определенному 8: Суммарный. 9÷F: Сохранение. Разряд единиц: операция 1. Разряд десятков: операция 2. Разряд сотен: операция 3. Разряд тысяч: операция 4	H.0000

Разряды единиц, десятков, сотен, тысяч данного параметра по отдельности соответствуют операциям контура 1. Для операций каждого контура можно выбрать различные алгоритмы операций. Подробную информацию смотрите в 7.1.14 (функции внутренних операций).

Таблица 140 — Свойства операций

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.2.27	Свойства коэффициента настройки операций	0: Согласно операции умножения коэффициент настройки – не дробное число. 1: Согласно операции умножения коэффициент настройки – 1-значная дробь. 2: Согласно операции умножения коэффициент настройки – 2-значная дробь. 3: Согласно операции умножения коэффициент настройки – 3-значная дробь. 4: Согласно операции умножения коэффициент настройки – 4-значная дробь. 5: Согласно операции деления коэффициент настройки – не дробное число. 6: Согласно операции деления коэффициент настройки – 1-значная дробь. 7: Согласно операции деления коэффициент настройки – 2-значная дробь. 8: Согласно операции деления коэффициент настройки – 3-значная дробь. 9: Согласно операции деления коэффициент настройки – 4-значная дробь. A: Согласно операции деления коэффициент настройки - не дробное число B: Согласно операции деления коэффициент настройки – 1-значная дробь. C: Согласно операции деления коэффициент настройки – 2-значная дробь. D: Согласно операции деления коэффициент настройки – 3-значная дробь. E: Согласно операции деления коэффициент настройки – 4-значная дробь. (Коэффициенты настройки операций A, B, C, D, E – это адресные номера параметров.) Разряд единиц: операция 1. Разряд десятков: операция 2. Разряд сотен: операция 3. Разряд тысяч: операция 4	H.0000

Поскольку пределы результатов операции не обязательно точно равны заданным пределам параметра преобразователя частоты, необходим коэффициент регулировки, чтобы отрегулировать пределы результата операции на заданные пределы параметра преобразователя частоты. Данный параметр используется для установки функции коэффициента регулировки. Когда установленное значение составляет 0÷9, коэффициентом регулирования операции является числовое значение, которое непосредственно участвует в операциях. Когда установленное значение A÷E, коэффициентом регулирования операции является номер адреса функционального кода, в операциях участвуют данные из номера адреса функционального кода. Разряды единиц, десятков, сотен и тысяч параметра по отдельности соответствуют операциям контура 1. Подробную информацию смотрите в 7.1.14 (функции внутренних операций).

Таблица 141 — Управление входами A и B

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.2.28	Вход A операции 1	Разряд тысяч, разряд сотен, разряд десятков, разряд единиц: выражает адрес входа A операции 1. Разряд десятков тысяч: выражает режим операции входа. 0: Вход как операция беззнакового числа. 1: Вход как операция относительного числа	00000
P3.2.29	Вход B операции 1	Разряд тысяч, разряд сотен, разряд десятков, разряд единиц: выражает адрес входа B операции 1. Разряд десятков тысяч: выражает режим операции входа. 0: Вход как операция беззнакового числа. 1: Вход как операция относительного числа	00000

Таблица 142 — Коэффициент настройки операций

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.2.30	Коэффициент настройки операции 1	00000÷65535	00001

Вышеприведенные параметры используются для установки адреса входа и коэффициента регулирования операции 1. Разряды тысяч, сотен, десятков и единиц параметра P3.2.28 выражают адрес входа A операции 1. Разряды тысяч, сотен, десятков и единиц параметра P3.2.29 выражают адрес входа B операции 1. Адрес входа соответствует функциональному коду. Например, адрес 0005 соответствует параметру P0.0.05. Если адрес входа не соответствует функциональному коду, то числовое значение в адресе входа по умолчанию 0. Разряд десятков тысяч в P3.2.28 и P3.2.29 выражает режим операции числового значения в адресе входа. 0 обозначает участие в операции в форме беззнакового числа, 1 выражает участие в операции в форме относительного числа.

Параметр P3.2.30 используется для коэффициента регулирования задания операции 1. Когда разряд единиц P3.2.27 устанавливается как 0÷9, числовое значение в параметре P3.2.30 непосредственно участвует в операции. Когда разряд единиц P3.2.27 устанавливается как A÷E, числовое значение в параметре P3.2.20 является номером адреса цифрового кода. Участвуют в операции данные в номере адреса функционального кода, равнозначные косвенной адресации.

Таблица 143 — Операции с входами A и B

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.2.31	Вход A операции 2	Разряд тысяч, разряд сотен, разряд десятков, разряд единиц: выражает адрес входа A операции 2. Разряд десятков тысяч: выражает режим операции входа. 0: Вход как операция беззнакового числа. 1: Вход как операция относительного числа	00000
P3.2.32	Вход B операции 2	Разряд тысяч, разряд сотен, разряд десятков, разряд единиц: выражает адрес входа B операции 2. Разряд десятков тысяч: выражает режим операции входа. 0: Вход как операция беззнакового числа. 1: Вход как операция относительного числа	00000
P3.2.33	Коэффициент настройки операции 2	00000÷65535	00001
P3.2.34	Вход A операции 3	Разряд тысяч, разряд сотен, разряд десятков, разряд единиц: выражает адрес входа A операции 3. Разряд десятков тысяч: выражает режим операции входа. 0: Вход как операция беззнакового числа. 1: Вход как операция относительного числа	00000
P3.2.35	Вход B операции 3	Разряд тысяч, разряд сотен, разряд десятков, разряд единиц: выражает адрес входа B операции 3. Разряд десятков тысяч: выражает режим операции входа. 0: Вход как операция беззнакового числа. 1: Вход как операция относительного числа	00000
P3.2.36	Коэффициент настройки операции 3	00000÷65535	00001
P3.2.37	Вход A операции 4	Разряд тысяч, разряд сотен, разряд десятков, разряд единиц: выражает адрес входа A операции 3. Разряд десятков тысяч: выражает режим операции входа. 0: Вход как операция беззнакового числа. 1: Вход как операция относительного числа	00000
P3.2.38	Вход B операции 4	Разряд тысяч, разряд сотен, разряд десятков, разряд единиц: выражает адрес входа A операции 3. Разряд десятков тысяч: выражает режим операции входа. 0: Вход как операция беззнакового числа. 1: Вход как операция относительного числа	00000
P3.2.39	Коэффициент регулирования операции 4	00000÷65535	00001

Вышеприведенные параметры используются для установки адреса входа и коэффициента регулирования операций 2, 3, 4. Подробную информацию смотрите в пояснениях к параметрам P3.2.28÷P3.2.30.

6.5 Группа P4 управления ПИД и функций связи

6.5.1 Группа управления P4.0 ПИД

Таблица 144 — Источник задания ПИД

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P4.0.00	Источник задания ПИД	0: Цифровой (P4.0.01). 1: Задается потенциометром пульта. 2: Вход VF1. 3: Вход VF2. 4: Импульсный вход (D16). 5: Интерфейс. 6: Ступенчатая скорость. 7: Задается упрощенным PLC. 8: Результат операции 1. 9: Результат операции 2. 10: Результат операции 3. 11: Результат операции 4	00

0: Цифровой (P4.0.01)

Заданное значение ПИД определяется значением, заданным параметром P4.0.01.

1: Задается потенциометром с пульта управления

Заданное значение ПИД определяется потенциометром с пульта управления 2: Вход VF1.

3: Вход VF2

Заданное значение ПИД задается аналоговым входом. В преобразователе частоты A310 предусмотрены два аналоговых входа (VF1, VF2). VF1 и VF2 могут быть входом типа напряжения 0 В÷10 В, а также входом типа тока 0/4 мА÷20 мА. Кривую соответствующих связей значений вход VF1 и VF2 и значения ПИД пользователь может произвольно выбрать из четырех видов кривых связей с помощью параметра P2.1.02. В том числе кривая 1 и кривая 2 являются прямолинейным соотношением, их установка происходит с помощью параметров P2.0.13÷P2.0.22. Кривые 3 и 4 являются ломаными соотношений с двумя точками перегиба, их установка происходит с помощью параметров P2.1.04÷P2.1.19. С помощью параметров P8.1.05÷P8.1.12 можно регулировать отклонения между фактическим напряжением входа и расчетным напряжением.

4: Импульсный вход (DI6)

Заданное значение ПИД задается импульсом на цифровом входе DI6. Соответствующие связи частоты высокоскоростных импульсов и значения ПИД могут задаваться с помощью параметров P2.0.23÷P2.0.26, они являются прямолинейным соотношением.

5: Интерфейс

Заданное значение ПИД задается с помощью интерфейса.

Подробнее смотрите в главе 8.

6: Ступенчатая скорость

Заданное значение ПИД задается различными комбинациями состояний клемм ступенчатой команды. В преобразователе частоты A310 может быть задано 4 входа ступенчатой скорости (функции клемм 9÷12, подробнее смотрите пояснения к функциям цифровых входов P2.0.00÷P2.0.09).

7: Задается упрощенным PLC

Заданное значение ПИД задается функциями упрощенного PLC, заданный ПИД преобразователя может выполнять переключение между любыми командами 1÷16. Источник команды каждого значения ПИД, период поддержания команды значения ПИД и время ускорения и замедления могут устанавливаться с помощью параметров P3.0.03÷P3.0.50.

8: Результат операции 1

9: Результат операции 2

10: Результат операции 3

11: Результат операции 4

Заданное значение ПИД определяется данными, прошедшими операции модуля внутренних операций. Подробную информацию об операционном модуле смотрите в пояснениях к параметрам P3.2.26÷P3.2.39. Результаты операций можно проверить с помощью параметров P9.0.46÷P9.0.49.

Таблица 145 — Задание ПИД

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P4.0.01	Задание ПИД, %	000.0÷100.0	050.0

Когда параметр P4.0.00 = 0, данная ПИД определяется значением, установленным данным параметром.

Таблица 146 — Источник задания ПИД

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P4.0.02	Источник обратной связи ПИД	0: Вход VF1. 1: Вход VF2. 2: VF1-VF2. 3: VF1+VF2. 4: Задается импульсом PULS (D16). 5: Задается связью. 6: MAX [VF1, VF2]. 7: MIN [VF1, VF2]. 8: Переключение выше клеммы многоступенчатой команды. 9: Результат операции 1. 10: Результат операции 2. 11: Результат операции 3. 12: Результат операции 4	00

0: Вход VF1

1: Вход VF2

Значение обратной связи ПИД определяется аналоговым входом.

2: VF1-VF2

Значение обратной связи ПИД задается выражением VF1-VF2.

3: VF1+VF2

Значение обратной связи ПИД задается выражением VF1+VF2.

4: Задается импульсным входом

Значение обратной связи ПИД задается частотой скоростных импульсов цифрового входа DI6 (функции входа можно не определять). Соответствующие связи частоты высокоскоростных импульсов и значения ПИД могут устанавливаться с помощью параметров P2.0.23÷P2.0.26, они являются прямолинейным соотношением.

5: Интерфейс

Значение обратной связи ПИД задается с помощью интерфейса. Подробнее в главе 8.

6: MAX [VF1, VF2]

Значение обратной связи ПИД задается максимальным значением из двух входов — VF1 и VF2.

7: MIN [VF1, VF2]

Значение обратной связи ПИД задается минимальным значением из двух входов — VF1 и VF2.

8: Переключение между вышеперечисленными пунктами ступенчатой команды

Значение обратной связи ПИД переключается между вышеперечисленными 8 пунктами с помощью групп различных режимов ступенчатой команды. В частотные преобразователи A310 могут быть установлены 4 входа ступенчатой команды. Данные используемых в данном случае 3 входов приводятся в следующей таблице.

Таблица 147 — Значение обратной связи ПИД

Клемма 3	Клемма 2	Клемма 1	Канал обратной связи
0	0	0	VF1 (равнозначно P4.0.02 = 0)
0	0	1	VF2 (равнозначно P4.0.02 = 1)
0	1	0	VF1-VF2 (равнозначно P4.0.02 = 2)
0	1	1	VF1+VF2 (равнозначно P4.0.02 = 3)
1	0	0	Импульсный вход (равнозначно P4.0.02 = 4)
1	0	1	Интерфейс (равнозначно P4.0.02 = 5)
1	1	0	MAX [VF1, VF2] (равнозначно P4.0.02 = 6)
1	1	1	MIN [VF1, VF2] (равнозначно P4.0.02 = 7)

9: Результат операции 1

10: Результат операции 2

11: Результат операции 3

12: Результат операции 4

Значение обратной связи ПИД определяется данными, прошедшими вычисления в модуле внутренних операций. Подробную информацию об операционном модуле смотрите в пояснениях к параметрам P3.2.26÷P3.2.39. Результаты операций можно проверить с помощью параметров P9.0.46÷P9.0.49.

Таблица 148 — Направление ПИД

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P4.0.03	Направление ПИД	0: Прямое срабатывание. 1: Обратное срабатывание	0

Данный параметр используется для установки частоты вслед за изменениями величины обратной связи.

0: Прямое срабатывание

Выходная частота преобразователя частоты прямо пропорциональна величине обратной связи. Когда она меньше заданной величины, выходная частота преобразователя частоты увеличивается, повышая тем самым и величину обратной связи. Конечная величина обратной связи тождественна заданной величине.

1: Обратное срабатывание

Выходная частота преобразователя частоты обратно пропорциональна величине обратной связи. Когда она больше заданной величины, выходная частота преобразователя частоты увеличивается, понижая тем самым и величину обратной связи. Конечная величина обратной связи тождественна заданной величине.

Таблица 149 — Диапазон обратной связи

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P4.0.04	ПИД диапазон обратной связи	00000÷65535	01000

Заданным диапазоном обратной связи ПИД является безразмерная единица. Она является диапазоном для заданного отображения ПИД P9.0.14 и отображения обратной связи ПИД P9.0.15. Если P4.0.04 устанавливается как 5000, то, когда значение обратной связи ПИД составляет 100.0 %, P9.0.15 отображения обратной связи ПИД составляет 5000. Данная и обратная связь ПИД обозначаются данным параметром.

Таблица 150 — Коэффициенты 1 ПИД

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P4.0.05	Пропорциональное усиление KP1	000.0÷100.0	020.0
P4.0.06	Суммарное время TI1, с	00.01÷10.00	02.00
P4.0.07	Время дифференцирования TD1, с	00.000÷10.000	00.000

Чем больше взятое значение пропорционального усиления KP1, тем больше величина регулирования, тем быстрее реакция, однако слишком большое значение может вызвать колебания системы. Чем меньше взятое значение KP1, тем стабильнее система, тем ниже скорость реакции.

Чем больше взятое значение суммарного времени TI1, тем медленнее реакция, но тем стабильнее выход, тем хуже способность управления колебаниями величины обратной скорости. И наоборот, чем меньше взятое значение TI1, тем быстрее реакция, тем больше колебания выхода, слишком большое значение может вызвать колебания.

Время дифференцирования TD1 способно предоставить дифференциатору заданный предел увеличения, обеспечивая при низкой частоте получение чистого дифференциального усиления, при высокой частоте — постоянного дифференциального усиления. Чем больше время дифференцирования, тем больше интенсивность регулирования.

Таблица 151 — Предел отклонения ПИД

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P4.0.08	Предел отклонения ПИД, %	000.0÷100.0	000.0

Данный параметр используется для определения, регулируется ли ПИД, предотвращая нестабильность выходной частоты, когда отклонения данной и обратной связи сравнительно небольшие.

Когда разность между заданной величиной ПИД и величиной обратной связи меньше значения, заданного P4.0.04, ПИД прекращает регулирование, преобразователь частоты поддерживает стабильный выход.

Когда разность между заданной величиной ПИД и величиной обратной связи больше значения, заданного P4.0.04, ПИД выполняет регулирование.

Таблица 152 — Время фильтрации ПИД

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P4.0.09	Время фильтрации обратной связи ПИД, с	0.00÷60.00	00.00

Данный параметр используется для установки времени фильтрации программным обеспечением входа величины обратной связи. Когда величина обратной связи легко подвергается помехам, необходимо увеличить время фильтрации, чтобы измеряемая величина обратной связи стремилась к стабилизации. Однако чем больше время фильтрации, тем медленнее будет скорость реакции измерения величины обратной связи. Способ установки должен определяться согласно фактической ситуации.

Таблица 153 — Коэффициенты 2 ПИД

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P4.0.10	Пропорциональное усиление KP2	000.0÷100.0	020.0
P4.0.11	Суммарное время TI2, с	00.01÷10.00	02.00
P4.0.12	Время дифференцирования TD2, с	00.000÷10.000	00.000

Вышеперечисленные параметры одинаковы с параметрами P4.0.05÷P4.0.07. Смотрите пояснения к P4.0.05÷P4.0.07.

Таблица 154 — Условия переключения ПИД

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P4.0.13	Условия переключения ПИД	0: Не переключается. 1: Цифровой вход. 2: По отклонению	0

В некоторых случаях необходимо для осуществления управления заменить параметры ПИД на более подходящие. Данный параметр используется для установки переключения параметров ПИД.

0: Не переключается

По умолчанию используются параметры ПИД данной группы P4.0.05÷P4.0.07.

1: Цифровой вход

Переключается за счет цифрового входа (функция данного входа устанавливается на 41: переключение параметров ПИД). Когда вход не активирован, используются параметры ПИД группы P4.0.05÷P4.0.07. Когда вход активирован, используются параметры ПИД группы P4.0.10÷P4.0.12.

2: По отклонению

Переключается согласно заданной величине двух параметров P4.0.14 и P4.0.15. Смотрите пояснения к параметрам P4.0.14 и P4.0.15.

Таблица 155 — Переключение ПИД

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P4.0.14	Переключение ПИД – управление отклонением 1, %	000.0÷P4.0.15	020.0
P4.0.15	Переключение ПИД – управление отклонением 2, %	P4.0.14÷100.0	080.0

Когда P4.0.13 = 2, с помощью двух данных параметров определяется, осуществляется ли переключение параметров ПИД. Заданное значение этих двух параметров является процентным выражением относительно параметра P4.0.04 (диапазон заданной обратной связи ПИД).

Когда абсолютное значение отклонения между данной и обратной связью меньше отклонения 1 переключения ПИД, используются параметры ПИД группы P4.0.05÷P4.0.07. Когда абсолютное значение отклонения между данной и обратной

связью больше отклонения 2 переключения ПИД, используются параметры ПИД группы P4.0.10÷P4.0.12. Когда отклонение между данными и обратной связью находится между отклонением 1 переключения ПИД и отклонением 2 переключения ПИД, параметром ПИД является линейное значение параметров ПИД двух групп.

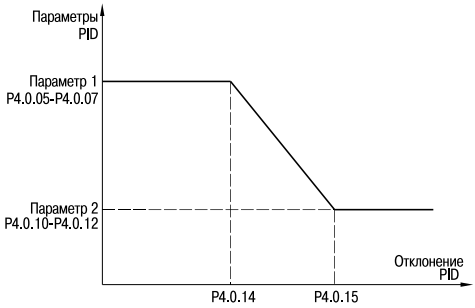


Рисунок 41 — Переключение ПИД

Таблица 156 — Начальное значение ПИД

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P4.0.16	Начальное значение ПИД, %	000.0÷100.0	000.0
P4.0.17	Время задержки начального значения ПИД, с	000.00÷650.00	000.00

Во время пуска преобразователя частоты сначала выполняется разгон до начального значения ПИД согласно нормальному времени ускорения, затем в режиме начального значения ПИД поддерживается частота работы. После того как непрерывное время достигло времени, заданного P4.0.17, снова выполняется регулирование ПИД. Начальное значение ПИД является процентным выражением относительно максимальной частоты.

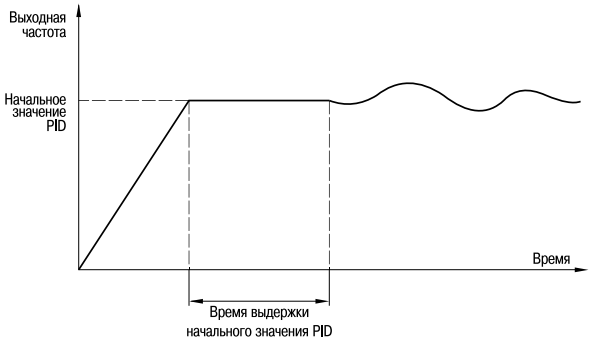


Рисунок 42 — Начальное значение ПИД

Таблица 157 — Потеря обратной связи

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P4.0.18	Потеря обратной связи ПИД	0.0 %: Не определяет потери обратной связи. 0.1÷100.0%	000.0
P4.0.19	Время выявления потерь обратной связи ПИД	00.0÷20.0 с	00.0

Эти два параметра используются для определения, есть ли потеря сигнала обратной связи ПИД.

Когда P4.0.18 = 0.0 %, определение потери обратной связи ПИД не производится.

Когда P4.0.18 > 0.0 %, при фактическом значении обратной связи ПИД меньше значения, установленного P4.0.18, и истекло время проверки, заданное в P4.0.19, преобразователь частоты сигнализирует о неисправностях Err20, что рассматривается как потеря сигнала обратной связи ПИД.

Таблица 158 — Остановка ПИД

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P4.0.20	Остановка ПИД	0: Выключено. 1: Включено	0

Данный параметр используется для определения, работает ли ПИД, когда преобразователь частоты находится в режиме останова.

0: Выключено

Во время работы преобразователя частоты осуществляется работа ПИД, во время останова преобразователя частоты работа ПИД не выполняется (в обычных ситуациях выбирается данный вид).

1: Включено

Работа ПИД выполняется вне зависимости от того, находится преобразователь частоты в рабочем режиме или режиме останова.

6.5.2 Группа связи P4.1

Таблица 159 — Параметры связи

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P4.1.00	Скорость передачи информации в бодах	0: 1200. 1: 2400. 2: 4800. 3: 9600. 4: 19200. 5: 38400. 6: 57600	3
P4.1.01	Формат данных	0: (8-N-2). 1: Проверка по четности (8-E-1). 2: Проверка по нечетности (8-O-1). 3: Без калибровки (8-N-1)	0
P4.1.02	Адрес данного устройства	000: Широковещательный адрес 001÷249	001
P4.1.03	Задержка ответа, мс	00÷20	02
P4.1.04	Время истечения ожидания связи, с	00.0 (не действует). 00.1÷60.0	00.0
P4.1.05	Формат передачи данных	0: Режим ASCII (сохранение). 1: Режим RTU	1
P4.1.06	Имеется ответ на данные от связи MODBUS	0: С ответом. 1: Без ответа	0

Когда преобразователь частоты A310 осуществляет связь с прочими устройствами с помощью интерфейса связи RS-485, необходимо установить вышеописанный параметр. Подробную информацию смотрите в главе 8 «Связь RS-485 преобразователя частоты A310».

6.6 Группа P5 дисплея пульта управления

6.6.1 Базовая группа P5.0

Таблица 160 — Задание функции клавиши «Толчок»

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P5.0.00	Задание функций клавиши «Толчок» клавиатуры	0: Не действует. 1: Прямое движение в толчковом режиме. 2: Обратное движение в толчковом режиме. 3: Переключение прямого и обратного движения	1

Данный параметр используется для задания функций многофункциональной клавиши «ТОЛЧОК».

Когда P5.0.00 = 0, функции клавиши «ТОЛЧОК» не действуют.

Когда P5.0.00 = 1, функция клавиши «ТОЛЧОК» — функция прямого движения в толчковом режиме.

Когда P5.0.00 = 2, функция клавиши «ТОЛЧОК» — функция обратного движения в толчковом режиме.

Когда P5.0.00 = 3, функция клавиши «ТОЛЧОК» — переключение прямого и обратного вращения.

Пояснение: функция прямого движения в толчковом режиме и функция обратного движения в обратном режиме действуют при любых режимах управления. Однако функция переключения прямого и обратного вращения действует только при режиме управления с пульта управления (т. е. P0.0.03 = 0).

Таблица 161 — Функция клавиши «СТОП»

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P5.0.01	Функция прекращения работы клавишей «СТОП» пульта управления	0: Действует только в режиме на пульте управления. 1: Действует в любом режиме	1

Данный параметр используется для установки функции останова клавишей «СТОП».

Когда P5.0.01 = 0, функция останова есть только при режиме управления с пульта управления (т. е. 0.0.03 = 0).

Когда P5.0.01 = 1, функция останова есть при всех режимах управления.

Пояснение: функция сброса неисправностей действует постоянно.

Таблица 162 — Параметр отображения LED

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P5.0.02	Параметр 1 отображения LED при работе	H.0001÷H.FFFF	H.001F
P5.0.03	Параметр 2 отображения LED при работе	H.0000÷H.FFFF	H.0000
P5.0.04	Время автоматического переключения параметров отображения LED при работе, с	000.0: Не переключается 000.1÷100.0	000.0

Параметры P5.0.02 и P5.0.03 определяют содержание отображения LED, когда преобразователь частоты находится в рабочем режиме.

Параметр P5.0.04 определяет длительность времени отображения параметра 1 и отображения параметра 2. Когда задан 0, отображаются только параметры отображения, установленные P5.0.02, в противном случае согласно заданному времени, выполняется переключение между отображаемым параметром, установленным P5.0.02, и отображаемым параметром, установленным P5.0.03.

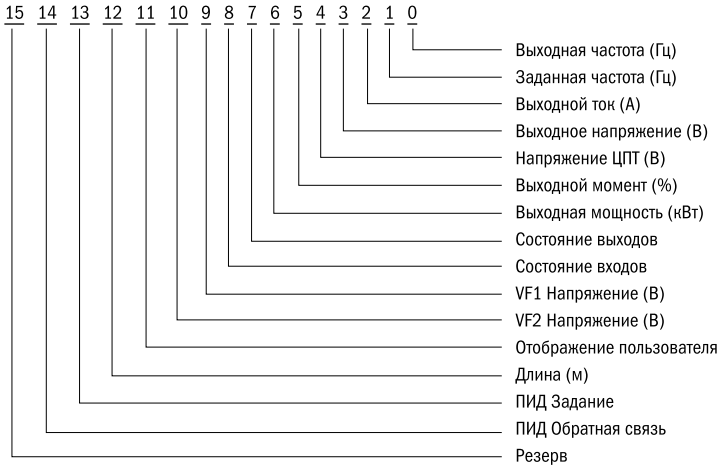


Рисунок 43 — Отображение 1 LED при работе

Если в процессе работы необходимо отобразить каждый из вышеприведенных параметров, то их соответствующие позиции устанавливаются на 1, после перевода этого двоичного числа в шестнадцатеричные системы счисления находится в P5.0.02.



Рисунок 44 — Отображение 2 LED при работе

Если в процессе работы необходимо отобразить каждый из вышеприведенных параметров, то их соответствующие позиции устанавливаются на 1, после перевода этого двоичного числа в шестнадцатеричные системы счисления находится в P5.0.03.

Таблица 163 — Отображение LED при остановке

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P5.0.05	Параметры отображения прекращения работы LED	H.0001÷H.FFFF	H.0033

Данный параметр определяет содержание отображения LED, когда преобразователь частоты находится в режиме останова.

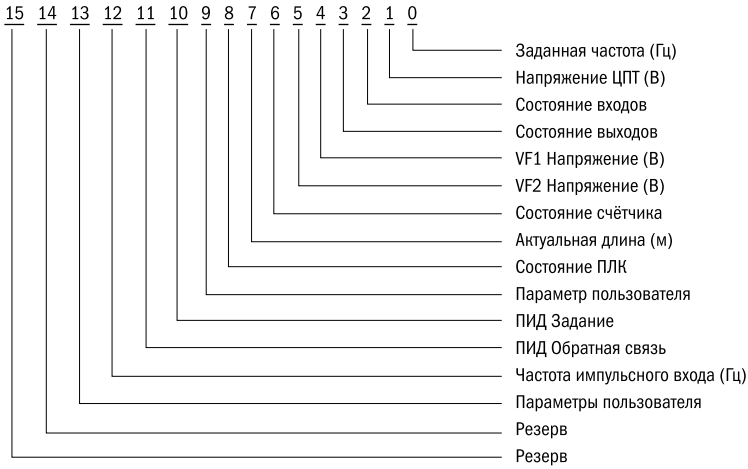


Рисунок 45 — Отображение LED при остановке

Если в процессе останова необходимо отобразить каждый из вышеприведенных параметров, то их соответствующие позиции устанавливаются на 1, после перевода этого двоичного числа в шестнадцатеричную систему счисления находится в P5.0.05.

Таблица 164 — Настройки отображения

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P5.0.15	Коэффициент отображения определяемого пользователем значения	0.0001÷6.5000	1.0000
P5.0.16	Управляющее слово отображения, определяемого пользователем	Разряд единиц: Точка в дроби отображения, определяемого пользователем. 0: Точка в дроби с 0 знаков. 1: Точка в 1-значной дроби. 2: Точка в 2-значной дроби. 3: Точка в 3-значной дроби. Разряд десятков: Источник – значение отображения, определяемого пользователем. 0: Определяется разрядом сотен управляющего слова отображения, определяемого пользователем. 1: Определяется заданным значением P5.0.15, 0.0000÷0.0099 соответствует P9.0.00÷P9.0.99 группы P9. Разряд сотен: Выбор коэффициента отображения, определяемого пользователем. 0: Коэффициентом отображения, определяемого пользователем, является P5.0.15. 1: Коэффициентом отображения, определяемого пользователем, является результат вычисления 1. 2: Коэффициентом отображения, определяемого пользователем, является результат вычисления 2. 3: Коэффициентом отображения, определяемого пользователем, является результат вычисления 3. 4: Коэффициентом отображения, определяемого пользователем, является результат вычисления 4	001

В некоторых случаях пользователю может понадобиться отображение числовых значений, имеющих линейную зависимость с частотой. Пользователь может путем корректирования параметров P5.0.15 и P5.0.16 регулировать соответствующие связи значения отображения преобразователя частоты и частоты. Данное отображаемое значение называется отображаемым значением, определенным пользователем. Кроме того, если необходимо отображение одного из параметров группы P9, то установку также можно выполнить путем корректирования параметров P5.0.15 и P5.0.16.

Разряд единиц P5.0.16 используется для установки количества разрядов числа с запятой отображаемого значения, определяемого пользователем.

Разряд десятков P5.0.16 используется для установки источника отображаемого значения, определяемого пользователем. Например, если 0, то отображаемым значением является числовое значение, имеющее отношение к частоте. Например, если 1, то отображаемым значением является числовое значение, имеющее отношение к группе P9.

Таблица 165 — Настройки отображения частоты

Разряды десятков P5.0.16	Показывает управляющее слово	Пояснения	
0	Разряд сотен P5.0.16	0	Отображаемое значение = частота × P5.0.15
		1	Отображаемое значение = частота × результат операции 1÷10000
		2	Отображаемое значение = частота × результат операции 2÷10000
		3	Отображаемое значение = частота × результат операции 3÷10000
		4	Отображаемое значение = частота × результат операции 4÷10000
1	P5.0.15	Установленное значение P5.0.15 0.0000÷0.0099 соответствует P9.0.00÷P9.0.99 группы P9. Например, если P5.0.15 = 0.0002, то отображаемое значение — это числовое значение P9.0.02	

ПОЯСНЕНИЕ: вышеприведенный алгоритм не учитывает количество разрядов числа с запятой отображаемого значения, определяемого пользователем.

Например, коэффициент отображения, определяемого пользователем, P5.0.15 составляет 0.5000, управляющее слово отображения определяемого пользователем, P5.0.16 составляет 003, частота 20.00 Гц. Тогда значение отображения, определяемого пользователем, должно быть: 2000 × 0.5000 = 1.000 (запятая 3-значной дроби).

Если управляющее слово отображения, определяемого пользователем, P5.0.16 составляет 103, результат операции 1 составляет 500, частота 20.00, то значение отображения, определяемого пользователем, должно быть: 2000 × 500 / 10000 = 0.100 (запятая 3-значной дроби).

Если управляющее слово отображения, определяемого пользователем P5.0.16, составляет 013, P5.0.15 составляет 0.0002, P9.0.02 = 1000, то значение отображения составляет 1.000 (запятая 3-значной дроби).

Таблица 166 — Выбор отображаемых групп

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P5.0.17	Выбор отображения группы функциональных параметров	Разряд единиц: 0: Отображение только базовой группы. 1: Отображается меню всех уровней. Разряд десятков: 0: Группа P7 не отображается. 1: Отображается группа P7. 2: Сохранение. Разряд сотен: 0: Не отображается группа корректирующих параметров. 1: Отображается группа корректирующих параметров. Разряд тысяч: 0: Не отображается группа кодов. 1: Отображается группа кодов. Разряд десятков тысяч: Сохранение	00011

Когда параметр P0.0.01 = 0, данная функция определяет, какие конкретно параметры отображаются.

Таблица 167 — Защита настроек

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P5.0.18	Защита функционального кода	0: Можно изменить. 1: Нельзя изменить. 2: Режим преобразователя можно изменить	0

Данный параметр используется для установки, возможно ли корректирование параметров преобразователя частоты.

Когда P5.0.18 = 0, все параметры могут быть изменены. Когда P5.0.18 = 1, все параметры могут быть только проверены и не могут быть изменены, можно эффективно предотвратить ошибочное изменение параметров функций.

Когда P5.0.18 = 0, допустимо корректирование параметра P0.0.00.

Таблица 168 — Инициализация параметров

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P5.0.19	Инициализация параметров	00: Не работает. 01: Удаление записанной информации. 09: Восстановление заводских параметров, не включает параметры двигателя, группу параметров корректирования, группу кодов. 19: Восстановление заводских параметров, не включает параметры электричества, группу кодов. 30: Выполнение резервной копии пользовательских текущих параметров. 60: Восстановление пользовательских резервных параметров. 100÷999: Восстановление пользовательских заводских параметров	000

0: Не работает

1: Удаление записанной информации

Удаление информации регистрации неисправностей преобразователя частоты, суммарного времени работы, суммарного времени подачи питания, суммарного расхода мощности.

9: Восстановление заводских параметров не включает параметры двигателя, группу параметров корректирования, группу кодов

Преобразователь частоты восстанавливает параметры, заданные при выходе с завода, кроме параметров двигателя, группы параметров корректирования, группу кодов.

19: Восстановление заводских параметров не включает параметры электричества, группу кодов

Преобразователь частоты восстанавливает параметры, заданные при выходе с завода, кроме параметров двигателя, группу кодов.

30: Выполнение резервной копии пользовательских текущих параметров

Резервная копия пользовательских текущих параметров сохраняется в устройство памяти, после ошибочного регулирования параметров пользователь может восстановить параметры резервной копии.

60: Восстановление пользовательских резервных параметров

Восстановление до пользовательских параметров предыдущей резервной копии, т. е. восстановление всех параметров, резервная копия которых была выполнена в прошлый раз, выполняется путем задания P5.0.19 на 30.

100÷999: Восстановление пользовательских заводских параметров

Данная функция используется для восстановления заводских параметров, специально установленных пользователем. Обычные пользовательские параметры не работают.

Таблица 169 — Пароль

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P5.0.20	Пользовательский пароль	00000÷65535	00000

P5.0.20 предназначен для задания пользовательского пароля. Задается любая ненулевая 5-разрядная цифра. При следующем входе в меню индицируется -----, необходимо ввести правильный пароль для просмотра и изменения функций и параметров. Просим запомнить и хранить установленный пользовательский пароль. Для параметра P5.0.20 предусмотрена функция изменения для управления, P5.0.20 может изменяться только после изменения параметра P5.0.18 = 2.

Если хотите отменить защиту паролем, войти можно только при помощи пароля и изменить P5.0.20 на 00000, при этом функция защиты паролем недействительна.

Таблица 170 — Дополнительные параметры

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P5.1.00	Суммарное время работы, ч	Отображение суммарного времени работы преобразователя частоты	0÷65000
P5.1.01	Суммарное время включения, ч	Отображается суммарное время включения, начиная с момента выхода с завода	0÷65000
P5.1.02	Суммарное энергопотребление	Отображается суммарное энергопотребление преобразователя частоты по настоящее время	0÷65000
P5.1.03	Температура модуля, °C	Отображается текущая температура модуля	000÷100
P5.1.04	Номер версии аппаратного обеспечения	Порядковый номер версии аппаратного обеспечения	180.00
P5.1.05	Номер версии программного обеспечения	Порядковый номер версии программного обеспечения	001.00
P5.1.06	Нестандартные программы	Номер специальной программы	0000÷9999

6.7 Группа P6 отображения неисправностей и защиты

6.7.1 Группа отображения неисправностей P6.0

Таблица 171 — Записи ошибок

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P6.0.00	Запись ошибки 1 (последняя)	0÷40	00
P6.0.01	Запись ошибки 2	0÷40	00
P6.0.02	Запись ошибки 3	0÷40	00

С помощью данных параметров регистрируются типы трех последних ошибок преобразователя частоты, 0 — ошибки нет. Возможные причины возникновения и способы разрешения неисправностей изложены в таблице 172.

Таблица 172 — Состояние при ошибках

<table>
<tr><th>Параметр</th><th>Наименование</th><th colspan="11">Пояснения параметров</th></tr>
<tr><td>P6.0.03</td><td>Частота ошибки 1</td><td colspan="11">Частота во время последней неисправности</td></tr>
<tr><td>P6.0.04</td><td>Ток ошибки 1</td><td colspan="11">Ток во время последней неисправности</td></tr>
<tr><td>P6.0.05</td><td>Напряжение на шине во время ошибки 1</td><td colspan="11">Напряжение шины во время последней неисправности</td></tr>
<tr><td rowspan="3">P6.0.06</td><td rowspan="3">Состояние входов во время ошибки 1</td><td colspan="11">Режим входов во время последней неисправности, порядок следующий:</td></tr>
<tr><td>VF2</td><td>VF1</td><td>DI10</td><td>DI9</td><td>DI8</td><td>DI7</td><td>DI6</td><td>DI5</td><td>DI4</td><td>DI3</td><td>DI</td></tr>
<tr><td colspan="11">Когда входная клемма на ВКЛ, соответствующий ей двоичный разряд 1, ВЫКЛ – это 0</td></tr>
<tr><td rowspan="3">P6.0.07</td><td rowspan="3">Состояние выходов во время ошибки 1</td><td colspan="11">Режим выходной клеммы во время последней неисправности, порядок следующий:</td></tr>
<tr><td>M5</td><td>M4</td><td>M3</td><td>M2</td><td>M1</td><td>YO2</td><td>YO1</td><td>T2</td><td>T1</td><td>Y</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="11">Когда выходная клемма на ВКЛ, соответствующий ей двоичный разряд 1, ВЫКЛ – это 0. Это двоичное число обращается в отображение 10-позиционной системы счисления</td></tr>
<tr><td>P6.0.08</td><td>Состояние преобразователя частоты во время ошибки 1</td><td colspan="11">Для пользования производителем</td></tr>
<tr><td>P6.0.09</td><td>Время подачи тока во время ошибки 1</td><td colspan="11">Время подачи питания на момент последней неисправности</td></tr>
<tr><td>P6.0.10</td><td>Время работы во время ошибки 1</td><td colspan="11">Время работы на момент последней неисправности</td></tr>
</table>

Продолжение таблицы 172

Параметр	Наименование	Пояснения параметров
P6.0.11	Частота ошибки 2	Как и для P6.0.03÷P6.0.10
P6.0.12	Ток ошибки 2	
P6.0.13	Напряжение на шине во время ошибки 2	
P6.0.14	Состояние входов во время ошибки 2	
P6.0.15	Состояние выходов во время ошибки 2	
P6.0.16	Состояние преобразователя частоты во время ошибки 2	
P6.0.17	Время подачи тока во время ошибки 2	
P6.0.18	Время работы во время ошибки 2	
P6.0.19	Частота ошибки 3	Как и для P6.0.03÷P6.0.10
P6.0.20	Ток ошибки 3	
P6.0.21	Напряжение на шине во время ошибки 3	
P6.0.22	Состояние входной клеммы во время ошибки 3	
P6.0.23	Состояние выходной клеммы во время ошибки 3	
P6.0.24	Состояние преобразователя частоты во время ошибки 3	
P6.0.25	Время подачи тока во время ошибки 3	
P6.0.26	Время работы во время ошибки 3	

6.8 Группа управления защитой P6.1

Таблица 173 — Защита от обрыва входной фазы

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P6.1.00	Защита от обрыва входной фазы	0: Запрещено. 1: Разрешено	1

Данный параметр используется для включения или выключения защиты от обрыва входной фазы.

Когда P6.1.00 = 0, защита от обрыва фаз не выполняется.

Когда P6.1.00 = 1, если выявляется обрыв фаз или трехфазный дисбаланс входа, преобразователь частоты сигнализирует о неисправности Err11. Допустимая степень трехфазного дисбаланса определяется параметром P6.1.26. Чем больше заданное значение, тем медленнее реакция, тем выше допустимая степень трехфазного дисбаланса. Особое внимание нужно обратить на то, что если преобразователь частоты не работает или нагрузка двигателя очень низкая, даже если настройки P6.1.26 небольшие, то сигнализации об ошибке может не быть.

Таблица 174 — Защита от обрыва выходной фазы

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P6.1.01	Защита от обрыва выходной фазы	0: Запрещено. 1: Разрешено	1

Данный параметр используется для включения или выключения защиты от обрыва выходящей фазы.

Когда P6.1.01 = 0, защита от обрыва фаз не выполняется.

Когда P6.1.01 = 1, если выявляется обрыв фаз или трехфазный дисбаланс выхода, преобразователь частоты сигнализирует о неисправности Err12.

Таблица 175 — Защита от опрокидывания при замедлении

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P6.1.02	Чувствительность защиты от опрокидывания при замедлении (перенапряжение)	000: Не работает. 001÷100	005
P6.1.03	Напряжение защиты от опрокидывания при замедлении, %	120÷150	130

В процессе замедления преобразователя частоты, когда напряжение шины постоянного тока превышает напряжение защиты P6.1.03, преобразователь частоты прекращает замедление и поддерживает текущую рабочую частоту, напряжение шины постоянного тока падает ниже точки напряжения защиты, после чего продолжает замедление. Установленным значением параметра P6.1.03 является процентное выражение относительно нормального напряжения на шине.

Степень чувствительности защиты от потери скорости перенапряжения используется для регулирования способности сдерживать перенапряжение преобразователя частоты в процессе замедления. Чем больше это значение, тем выше способность сдерживания перенапряжения. Чем меньшим будет задано это значение, тем лучше.

Таблица 176 — Защита от опрокидывания при разгоне

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P6.1.04	Чувствительность защиты от опрокидывания при ускорении (перегрузка по току)	000: Нет функции защиты от потери скорости перегрузки по току 001~100	020
P6.1.05	Ток защиты от опрокидывания при разгоне, %	100÷200	150

В процессе ускорения преобразователя частоты, когда выходной ток превышает ток защиты P6.1.05, преобразователь частоты прекращает разгон и поддерживает текущую рабочую частоту, выждав, когда выходной ток упадет, продолжает разгон. Установленным значением параметра P6.1.05 является процентное выражение относительно номинального тока двигателя.

Степень чувствительности защиты от опрокидывания при разгоне служит для регулирования способности сдерживать перегрузку по току преобразователя частоты в процессе ускорения. Чем больше это значение, тем выше способность сдерживания перегрузки по току. Чем меньшим будет задано это значение, тем лучше.

Таблица 177 — Автоперезапуск

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P6.1.06	Количество попыток автоперезапуска	00: Автоперезапуск не выполняется. 01÷20	00
P6.1.07	Интервал времени ожидания автоперезапуска, с	000.1÷100.0	001.0

Когда P6.1.06 = 0, нет функции автоматического перезапуска при ошибке преобразователя частот.

Когда P6.1.06 > 0, преобразователь частоты осуществляет установленное количество попыток автоматического запуска, сбрасывая ошибку. Превысив это количество попыток, останавливается и сигнализирует об аварии. Параметр P6.1.07 является временем ожидания между сигнализацией об ошибке и неисправностях преобразователя частоты до автоматического сброса ошибки.

Таблица 178 — Срабатывание защиты

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P6.1.08	Выбор срабатывания защиты от неисправностей 1	0: Выбег. 1: Прекращение работы согласно режиму прекращения работы. 2: Непрерывное функционирование. Разряд единиц: Перегрузка двигателя. Разряд десятков: Обрыв входной фазы. Разряд сотен: Обрыв выходной фазы. Разряд тысяч: Внешние неисправности. Разряд десятков тысяч: Неполадки связи	00000
P6.1.09	Выбор срабатывания защиты от неисправностей 2	0: Выбег. 1: Прекращение работы согласно режиму прекращения работы. 2: Непрерывное функционирование. Разряд единиц: Недогрузка двигателя. Разряд десятков: Потеря обратной связи. Разряд сотен: Неисправности, заданные пользователем 1. Разряд сотен: Неисправности, заданные пользователем 2. Разряд десятков тысяч: Достижение времени включения	00000
P6.1.10	Выбор срабатывания защиты от неисправностей 3	Разряд единиц: Достижение времени работы. 0: Выбег. 1: Прекращение работы согласно режиму прекращения работы. 2: Непрерывное функционирование. Разряд десятков: Неполадки кодировщика. 0: Произвольное прекращение работы. Разряд сотен: Неисправности считывания параметров. 0: Произвольное прекращение работы. 1: Прекращение работы согласно режиму прекращения работы. Разряд тысяч: Перегрев двигателя. 0: Произвольное прекращение работы. 1: Прекращение работы согласно режиму прекращения работы. 2: Непрерывное функционирование. Разряд десятков тысяч: Неисправности источника питания 24В. 0: Произвольное прекращение работы. 1: Прекращение работы согласно режиму прекращения работы	00000

Продолжение таблицы 178

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P6.1.11	Выбор срабатывания защиты от неисправностей 3	0: Выбег. 1: Прекращение работы согласно режиму прекращения работы. 2: Непрерывное функционирование. Разряд единиц: Слишком большое отклонение скорости. Разряд десятков: Превышение скорости двигателя. Разряд сотен: Ошибка начального положения. Разряд тысяч: Сохранение. Разряд десятков тысяч: Сохранение	00000

Параметры P6.1.08÷P6.1.11 используются для установки действий после сигнализирования преобразователем частоты о неисправностях. Каждая позиция в выборе действия защиты от ошибки соответствует одному виду защиты от ошибки. Например, 0 означает, что после оповещения преобразователем частоты о данной неисправности происходит свободный останов. Если 1, то это означает, что после оповещения преобразователем частоты о данной неисправности происходит останов согласно режиму останова. Если 2, то это значит, что после оповещения преобразователем частоты о данной неисправности он продолжает работать с частотой, заданной в параметре P6.1.12.

Таблица 179 — Частота при неисправности

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P6.1.12	Выбор частоты работы при неисправностях	0: Текущая частота. 1: Заданная частота. 2: Верхний предел частоты. 3: Нижний предел частоты. 4: Запасная частота	0

Когда в процессе работы преобразователя частоты возникает неисправность, если способом ее разрешения является продолжение работы, преобразователь частоты индицирует A** (** означает код его неисправности) и продолжает функционировать с частотой, выбранной P6.1.12. Если способом разрешения неисправности является замедленный останов, то в процессе замедления преобразователь частоты индицирует A**, режим останова индицирует Err**.

0: Работа с текущей рабочей частотой

Когда преобразователь частоты оповещает о неисправности, он функционирует с текущей рабочей частотой.

1: Работа с заданной частотой

Когда преобразователь частоты оповещает о неисправности, он функционирует с заданной частотой.

2: Работа с частотой верхнего предела

Когда преобразователь частоты оповещает о неисправности, он функционирует с частотой верхнего предела.

3: Работа с частотой нижнего предела

Когда преобразователь частоты оповещает о неисправности, он функционирует с частотой нижнего предела.

4: Работа на запасной частоте

Когда преобразователь частоты оповещает о неисправности, он функционирует с частотой, заданной параметром P6.1.13.

Таблица 180 — Запасная частота

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P6.1.13	Запасная частота	000.0÷100.0 %	100.0

Когда параметр P6.1.12 = 4, установленное значение данного параметра определяет рабочую частоту во время оповещения преобразователем частоты о неисправности, оно является процентным выражением максимальной частоты.

Таблица 181 — Прерывание напряжения

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P6.1.14	Действие при мгновенном прерывании напряжения	0: Не действует. 1: Замедление. 2: Замедленное до остановки	0
P6.1.15	Время восстановления напряжения, с	000.00÷100.00	000.50
P6.1.16	Уровень восстановления напряжения, %	60.0÷100.0 (стандартное напряжение шины)	080.0
P6.1.17	Напряжение оценки восстановления, %	80.0÷100.0 (стандартное напряжение шины)	090.0

Когда P6.1.14 = 0, при мгновенном прерывании питания или резком падении напряжения питания преобразователя преобразователь частоты продолжает функционировать с текущей рабочей частотой.

Когда P6.1.14 = 1, при мгновенном прекращении подачи питания или резком падении напряжения напряжение на шине падает ниже напряжения, соответствующего установленному значению P6.1.16, преобразователь частоты замедляет работу. Когда напряжение на шине возвращается до напряжения выше соответствующего установленному значению P6.1.16 и превышает это значение в течение времени, установленного в P6.1.15, преобразователь частоты разгоняется до работы с заданной частотой. В процессе замедления, если напряжение на шине восстанавливается до уровня выше соответствующего напряжения установленного значения P6.1.17, преобразователь частоты прекращает замедление, поддерживается работа с текущей частотой.

Когда P6.1.14 = 2, при мгновенном прекращении подачи питания или резком падении напряжения (напряжение на шине падает ниже напряжения, соответствующего

установленному значению P6.1.16) преобразователь частоты работает с замедлением. Если замедляется до 0 Гц и напряжение на шине еще не восстановилось, то преобразователь частоты прекращает работу.

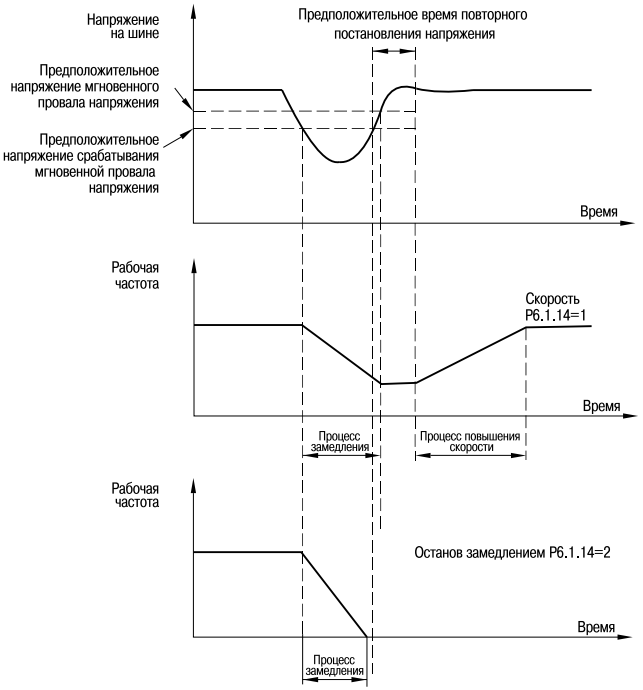


Рисунок 46 — Мгновенное прерывание напряжения

Таблица 182 — Падение нагрузки

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P6.1.18	Выбор защиты падения нагрузки	0: Выключена. 1: Включена	0
P6.1.19	Уровень измерения падения нагрузки	00.0÷100.0 % (номинальный ток двигателя)	010.0
P6.1.20	Время проверки падения нагрузки	00.0÷60.0 с	01.0

Параметр P6.1.18 служит для включения и выключения защиты от падения нагрузки двигателя. 0 — не действует, 1 — действует.

Если функция защиты падения нагрузки действует, к тому же методом разрешения неисправности является продолжение работы или замедленный останов, то выходной ток преобразователя частоты меньше значения тока, соответствующего уровню измерения падения нагрузки P6.1.19, а с другой стороны, когда непрерывное время превышает время измерения падения нагрузки P6.1.20, выходная частота преобра-

зователя частоты автоматически снижается на 7 % от номинальной частоты.
В работе или при замедлении преобразователь частоты сигнализирует о неисправности A19, в режиме останова — сигнализация о неисправности Err19. Если происходит восстановление нагрузки, то преобразователь частоты автоматически восстанавливает работу с заданной частотой.

Таблица 183 — Превышение скорости

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P6.1.21	Измерение превышения скорости, %	00.0÷50.0	20.0
P6.1.22	Время измерения превышения скорости, с	00.0: Не измеряется. 00.1 ~ 60.0	01.0

Данная функция действует только при работе преобразователя частоты при векторном управлении с датчиком скорости. Когда преобразователь частоты обнаруживает, что фактическая скорость вращения двигателя превышает заданную частоту и значение превышения больше скорости, соответствующей значению измерения превышения скорости P6.1.21, а с другой стороны, непрерывное время превышает время измерения превышения скорости P6.1.22, преобразователь частоты сигнализирует о неисправности Err29, которая разрешается согласно способу срабатывания защиты от ошибки.

Таблица 184 — Отклонение скорости

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P6.1.23	Измеряемое значение слишком большого отклонения скорости, %	0.0÷50.0 (максимальная частота)	20.0
P6.1.24	Время измерения слишком большого измерения скорости, с	00.0: Не измеряется.00.1÷60.0	05.0

Данная функция действует только при работе преобразователя частоты при векторном управлении с датчиком скорости. Когда преобразователь частоты обнаруживает отклонения фактической скорости вращения двигателя от заданной частоты, величина отклонения больше превышающего значения измерения отклонения скорости P6.1.23, а с другой стороны, непрерывное время превышает время измерения превышения отклонения скорости P6.1.24, преобразователь частоты сигнализирует о неисправности Err28, которая разрешается согласно способу срабатывания защиты от ошибки. Когда время измерения превышения отклонения скорости 0.0 с, данная функция не действует.

Таблица 185 — Действие выходов при автоперезапуске

Параметр	Название	Задаваемые пределы	Значение при выходе с завода
P6.1.25	Действие выходов при автоперезапуске	0: Не срабатывает. 1: Срабатывает	0

Данный параметр используется для установки, действует ли выходное реле во время автоматического сброса неисправности.

Когда P6.1.25 = 0, во время автоматического сброса неисправности выходное реле не срабатывает.

Когда P6.1.25 = 1, во время автоматического сброса неисправности срабатывает выходное реле. После автоматического сброса неисправности также сбрасывается сигнал выходного реле.

6.9 Группа P7 функций пользователя

Таблица 186 — Функции пользователя

Параметр	Название	Задаваемые пределы	Значение при выходе с завода
P7.0.00	Функция пользователя 0	U0.0.01	U0.0.01
P7.0.01	Функция пользователя 1	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.02
P7.0.02	Функция пользователя 2	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.03
P7.0.03	Функция пользователя 3	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.07
P7.0.04	Функция пользователя 4	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.08
P7.0.05	Функция пользователя 5	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.17
P7.0.06	Функция пользователя 6	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.18
P7.0.07	Функция пользователя 7	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.08	Функция пользователя 8	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.09	Функция пользователя 9	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.10	Функция пользователя 10	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.11	Функция пользователя 11	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.12	Функция пользователя 12	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.13	Функция пользователя 13	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.14	Функция пользователя 14	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.15	Функция пользователя 15	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.16	Функция пользователя 16	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.17	Функция пользователя 17	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.18	Функция пользователя 18	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.19	Функция пользователя 19	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.20	Функция пользователя 20	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.21	Функция пользователя 21	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00

Продолжение таблицы 186

Параметр	Название	Задаваемые пределы	Значение при выходе с завода
P7.0.22	Функция пользователя 22	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.23	Функция пользователя 23	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.24	Функция пользователя 24	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.25	Функция пользователя 25	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.26	Функция пользователя 26	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.27	Функция пользователя 27	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.28	Функция пользователя 28	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00
P7.0.29	Функция пользователя 29	U0.0.00÷UX.X.XX (кроме групп P7, P8)	U0.0.00

Данные параметры являются группой параметров, заданных пользователем. Из параметров (кроме групп P7, P8) пользователь выбирает все необходимые для отображения параметры, обобщенные в группе P7.0, которые являются параметрами, заданными пользователем для удобства проверки, изменений и других функций. Максимум можно задать 30 параметров.

6.10 Группа 8 функций производителя

Таблица 187 — Пароль производителя

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P8.0.00	Пароль производителя	00000÷65535	00000

Данный параметр является вводом кода производителя, отображает специальный параметр производителя, пользователь с этим не работает.

Таблица 188 — Калибровка потенциометра

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P8.1.00	Напряжения точки калибровки 1 потенциометра, В	00.00÷P8.1.02	00.00
P8.1.01	Задание точки калибровки 2 потенциометра, %	-100.0÷100.0	000.0
P8.1.02	Напряжения точки калибровки 1 потенциометра, В	P8.1.00÷10.00	10.00
P8.1.03	Задание точки калибровки 2 потенциометра, %	-100.0÷100.0	100.0
P8.1.04	Время фильтрации потенциометра, с	00.00÷10.00	00.10

Данная группа параметров используется для калибровки потенциометра, чтобы устранить влияние нулевого отклонения и ослабления напряжения, вызванных слишком длинной линией пульта управления. Параметры функций данной группы при выходе с завода уже откалиброваны. Когда происходит восстановление заводских

значений, восстанавливаются значения по умолчанию. При использовании на месте калибровка не нужна.

Таблица 189 — Калибровка входа VF1

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P8.1.05	VF1 Измеряемое напряжение 1, В	0.500÷4.000	2.000
P8.1.06	VF1 Отображаемое напряжение 1, В	0.500÷4.000	2.000
P8.1.07	VF1 Измеряемое напряжение 2, В	6.000÷9.999	8.000
P8.1.08	VF1 Отображаемое напряжение 2, В	6.000÷9.999	8.000
P8.1.09	VF2 Измеряемое напряжение 1, В	0,500÷4,000	2,000
P8.1.10	VF2 Отображаемое напряжение 1, В	0.500÷4.000	2.000
P8.1.11	VF2 Измеряемое напряжение 2, В	6.000÷9.999	8.000
P8.1.12	VF2 Отображаемое напряжение 2, В	6.000÷9.999	8.000

Параметры данной группы используются для калибровки аналогового входа VF, чтобы устранить влияние нулевого отклонения и увеличения входа VF. Параметры функций данной группы при выходе с завода уже выверены. Когда происходит восстановление заводских значений, восстановиться могут значения, выверенные на заводе. Как правило, при использовании на месте калибровка не нужна.

Измеряемое напряжение: с помощью мультиметра и других измерительных инструментов измеряется напряжение между клеммами VF и GND. Отображаемое напряжение: отображаемое значение напряжения, выходящее из образца преобразователя частоты, см. отображение напряжения перед калибровкой VF группы P9 (P9.0.19, P9.0.20).

Во время калибровки на каждом порте входа VF вводится по два значения напряжения, и значения измеряемого напряжения и отображаемого напряжения по отдельности вводятся в вышеописанные соответствующие параметры, преобразователь частоты может автоматически выполнять калибровку.

Таблица 189 — Калибровка выхода VF1

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P8.1.13	FM1 Целевое напряжение 1, В	0.500÷4.000	2.000
P8.1.14	FM1 Измеряемое напряжение 1, В	0.500÷4.000	2.000
P8.1.15	FM1 Целевое напряжение 2, В	6.000÷9.999	8.000
P8.1.16	FM1 Измеряемое напряжение 2, В	6.000÷9.999	8.000

Параметры данной группы используются для калибровки аналогового входа FM. Параметры функций данной группы при выходе с завода уже выверены. Когда происходит восстановление заводских значений, восстановиться могут значения, выверенные на заводе. Как правило, при использовании на месте калибровка не нужна.

Измеряемое напряжение: с помощью мультиметра и других измерительных инструментов измеряется напряжение между клеммами VF и GND.

Целевое напряжение: теоретическое значение напряжения, выходящее из преобразователя частоты согласно соответствующим связям аналогового выхода.

Во время калибровки на каждом порте входа VF вводится по два значения напряжения, и значения измеряемого напряжения и отображаемого напряжения по отдельности вводятся в вышеописанные соответствующие параметры, преобразователь частоты может автоматически выполнять калибровку.

6.11 Группа P9 мониторинг состояния

Параметры P9 используются для мониторинга информации рабочего режима преобразователя частоты, которую пользователь может согласно соответствующим параметрам, требующим установки, быстро просмотреть на панели для удобства настройки и обслуживания. Также пользователь может с помощью связи считать числовые значения групп параметров для мониторинга.

Таблица 190 — Монитор состояния

Параметр	Название	Пояснение	Единица
P9.0.00	Рабочая частота	Рабочая частота во время работы преобразователя частоты	0.01 Гц
P9.0.01	Заданная частота	Заданная частота преобразователя частоты	0.01 Гц
P9.0.02	Выходной ток	Выходной ток во время работы преобразователя частоты	0.01 А
P9.0.03	Выходное напряжение	Выходное напряжение во время работы преобразователя частоты	1 В
P9.0.04	Напряжение на шине	Напряжение на шине постоянного тока преобразователя частоты	0.1 В
P9.0.05	Выходной момент	Выходной момент во время работы преобразователя частоты, процентное выражение номинального момента двигателя	0.1 %
P9.0.06	Выходная мощность	Выходная мощность во время работы преобразователя частоты	0.1 кВт
P9.0.07	Состояние входов	Показывает состояние цифровых входов	
P9.0.08	Состояние выходов	Показывает состояние цифровых выходов	
P9.0.09	Напряжение VF1	Проверяет напряжение между VF1 и GND	0.01 В
P9.0.10	Напряжение VF2	Проверяет напряжение между VF2 и GND	0.01 В
P9.0.11	Отображаемое значение, заданное пользователем	Числовое значение после конверсии коэффициента отображения заданного пользователем, P5.0.15 и точки дроби отображения заданного пользователем P5.0.16	
P9.0.12	Фактическое значение подсчета	Проверяет фактическое значение подсчета, используемое преобразователем частоты для функции подсчета	1
P9.0.13	Фактическое значение длины	Проверяет фактическое значение длины, используемое преобразователем частоты для функции задания длины	1
P9.0.14	Задание ПИД	Заданного значения ПИД согласно диапазону	
P9.0.15	Обратная связь ПИД	Значения обратной связи ПИД согласно диапазону	
P9.0.16	Частота импульсов на импульсном входе	Проверяет входную частоту импульсного входа	0.01 кГц

Продолжение таблицы 190

Параметр	Название	Пояснение	Единица
P9.0.17	Скорость обратной связи	Фактическая выходная частота во время работы преобразователя частоты	0.1 Гц
P9.0.18	Этап PLC	Отображает, на каком этапе функционирует PLC	1
P9.0.19	Напряжение перед корректировкой VF1	Напряжение между VF1 и GND перед калибровкой VF1	0.001 В
P9.0.20	Напряжение перед корректировкой VF2	Напряжение между VF2 и GND перед калибровкой VF2	0.001 В
P9.0.21	Линейная скорость	Линейная скорость образца частоты DI6, равен количеству импульсов, собранных за каждую минуту / количеству импульсов на каждый метр	1 м/мин.
P9.0.22	Текущее время включения	Продолжительность времени включения питания преобразователя	1 мин.
P9.0.23	Текущее время работы	Продолжительность времени данного сеанса работы	0.1 мин.
P9.0.24	Оставшееся время работы	Оставшееся время работы при функции задания времени P3.1.00	0.1 мин.
P9.0.25	Частота источника частоты A	Проверяет выходную частоту источника частоты A	0.01 Гц
P9.0.26	Частота источника частоты B	Проверяет выходную частоту источника частоты B	0.01 Гц
P9.0.27	Заданное значение связи	Соответствует значению, заданному адресом связи A001, является процентным выражением максимальной частоты	%
P9.0.28	Частота импульсов импульсного входа	Проверяет входную частоту импульса PULSE	1 Гц
P9.0.29	Скорость обратной связи кодировщика	Фактическая рабочая частота двигателя с обратной связью кодировщика	0.01 Гц
P9.0.30	Фактическое значение расстояния	Проверяет фактическое значение расстояния, управляемое расстоянием кодировщика	
P9.0.31÷ P9.0.45	Удержание		
P9.0.46	Результат операций 1	Проверяет численное значение результата операции 1	
P9.0.47	Результат операций 2	Проверяет численное значение результата операции 2	
P9.0.48	Результат операций 3	Проверяет численное значение результата операции 3	
P9.0.49	Результат операций 4	Проверяет численное значение результата операции 4	
P9.0.50	Пользовательское резервное значение мониторинга 1	Проверяет числовое значение функции, определенной пользователем	
P9.0.51	Пользовательское резервное значение мониторинга 2	Проверяет числовое значение функции, определенной пользователем	
P9.0.52	Пользовательское резервное значение мониторинга 3	Проверяет числовое значение функции, определенной пользователем	

Продолжение таблицы 190

Параметр	Название	Пояснение	Единица
P9.0.53	Пользовательское резервное значение мониторинга 4	Проверяет числовое значение функции, определенной пользователем	
P9.0.54	Пользовательское резервное значение мониторинга 5	Проверяет числовое значение функции, определенной пользователем	

МОНИТОР СОСТОЯНИЯ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

Светятся или нет вертикальные линии LED–дисплея, означает, есть или нет сигнал входов и выходов. Если светятся, то это означает, что есть сигнал входа соответствующей входной клеммы или сигнал выхода соответствующей выходной клеммы данной вертикальной линии.

Принцип отображения параметра P9.0.07 изображен ниже:

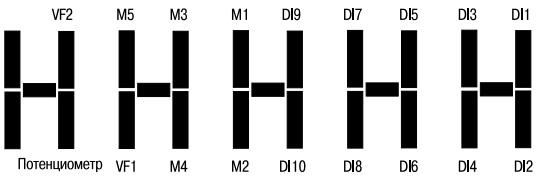


Рисунок 47 — Монитор состояния входов и выходов

Принцип отображения параметра P9.0.08 изображен ниже (M является промежуточным реле с задержкой по времени):

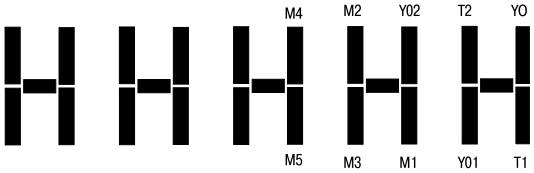


Рисунок 48 — Монитор состояния промежуточных реле

Глава 7 Часто используемые функции и практические примеры

7.1 Способы пуска и останова

Преобразователь частоты имеет 3 способа пуска и останова: с пульта управления, управление с клемм и управление связью.

1. Контроль с пульта управления (устанавливается P0.0.03 = 0)

Нажатием клавиши «ПУСК» запускается преобразователь частоты, с помощью клавиши «СТОП» останавливается. Направление работы управляется параметром P0.0.06. Когда P0.0.06 = 0, вращение выполняется в прямом направлении, при P0.0.06 = 1 — в обратном.

2. Управление с входов (устанавливается P0.0.03 = 1)

Предусмотрено 4 вида входов режима пуска и останова, предоставляемых на выбор пользователю: двухпроводной режим 1, двухпроводной режим 2, трехпроводной режим 1, трехпроводной режим 2. Способы их использования следующие.

Двухпроводной режим управления 1 (устанавливается P2.0.11 = 0)

Прямое и обратное вращение двигателя определяется любыми двумя входами DIx и DIy из многофункциональных цифровых входов.

Клемма	Заданное значение	Описание
DIx	1	Работа в прямом направлении (FWD)
DIy	2	Функционирование в обратном направлении (REV)

K1	K2	Команда запуска
0	0	Останов
0	1	Реверс
1	0	Вперёд
1	1	Останов

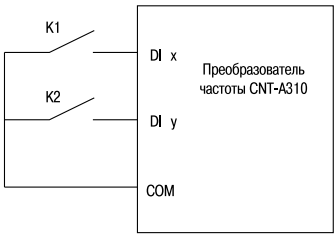


Рисунок 49 — Двухпроводной способ управления 1

Двухпроводной режим управления 2 (устанавливается P2.0.11 = 1)

Прямое и обратное вращение двигателя определяется любыми двумя входами DIx и DIy из цифровых входов, в том числе вход DIx служит входом для пуска и останова, DIy — входом, определяющим направление работы. Функции входов:

Клемма	Заданное значение	Описание
DIx	1	Работа в прямом направлении (FWD)
DIy	2	Работа в обратном направлении (REV)

K1	K2	Команда запуска
0	0	Стоп
0	1	Стоп
1	0	Реверс
1	1	Вперед

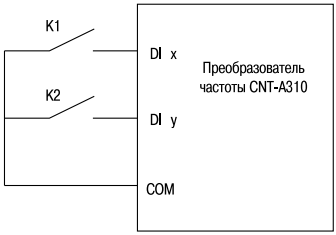


Рисунок 50 — Двухпроводной способ управления 2

Трехпроводной режим управления 1 (устанавливается P2.0.11 = 2)

Прямое и обратное вращение двигателя определяется любыми двумя входами DIx, DIy из цифровых входов. DIn служит входом запуска преобразователя. DIn срабатывает по переднему фронту. При запуске сначала нужно подать сигнал на DIn. Затем выбрать направление вращения с помощью DIx и DIy. Останов выполняется путем снятия сигнала с Din.

Клемма	Заданное значение	Описание
DIx	1	Работа в прямом направлении (FWD)
DIy	2	Работа в обратном направлении (REV)
DIn	3	Трехпроводное управление

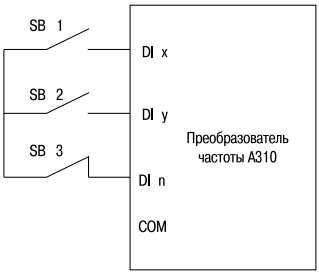


Рисунок 51 — Трехпроводной способ управления 1

SB1 — нормально разомкнутая кнопка прямого вращения, SB2 –нормально разомкнутая кнопка обратного вращения, SB3 — нормально замкнутая кнопка останова.

Трехпроводной режим управления 2 (устанавливается P2.0.11 = 3)

Прямое и обратное вращение двигателя определяется входами DIx, DIy. DIn служит входом для реализации работы, DIx — входом пуска, DIy — входом, определяющим направление работы. DIn и DIx срабатывают по переднему фронту сигнала. При необходимости запуска преобразователя необходимо замкнуть вход Dix. Затем для пуска двигателя необходимо подать импульс на вход DIn. Для выбора направления вращения используется вход DIy. Останов выполняется путем размыкания входа DIn.

Клемма	Заданное значение	Описание
DIx	1	Работа в прямом направлении (FWD)
DIy	2	Работа в обратном направлении (REV)
DIn	3	Трехпроводное управление работой
	SB1	

K	Направление вращения
0	Реверс
1	Вперед

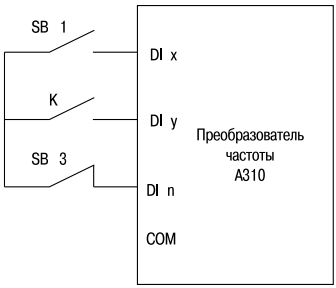


Рисунок 52 — Трехпроводной способ управления 2

SB1 — кнопка нормально разомкнутого прямого вращения, SB3 — кнопка нормальнозамкнутого останова, К — кнопка выбора направления работы.

3. Управление через интерфейс (устанавливается P0.0.03 = 2)

Пуск, останов, прямое и обратное вращение осуществляются PLC с помощью связи RS-485. Преобразователь частоты A310 поддерживает стандартный протокол связи MODBUS. Для подключения преобразователя A310 к заводской сети необходимо установить дополнительную плату связи.

7.2 Методы пуска и остановки

1. Методы пуска

Преобразователь частоты A310 имеет 3 способа пуска: прямой пуск, пуск с поиском скорости, торможение постоянным током и повторный пуск.

Прямой пуск (устанавливает P1.0.10 = 0)

Преобразователь частоты начинает пуск согласно установленным частоте пуска (P1.0.12) и времени поддержания частоты пуска (P1.0.13). В дальнейшем разгон до заданной частоты выполняется согласно выбранному времени ускорения.

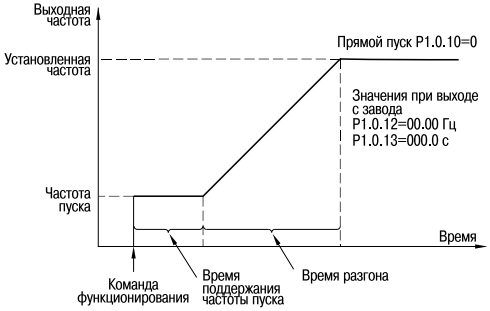


Рисунок 53 — Прямой пуск

Пуск с поиском скорости (устанавливается P1.0.10 = 1)

Преобразователь частоты начинает отслеживание скорости согласно режиму поиска скорости, заданному режимом поиска скорости P1.0.11. Определив скорость вращения двигателя, преобразователь частоты начинает разгон или замедление до частоты заданного уровня. Данный способ используется в тех случаях, когда необходимо управлять двигателем, который не может полностью остановиться.

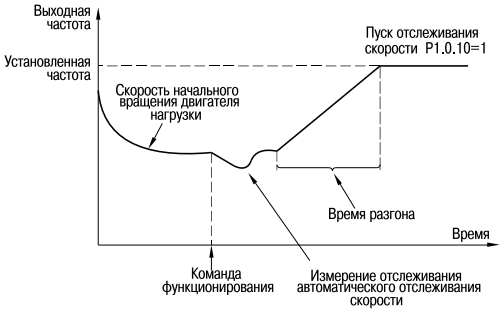


Рисунок 54 — Пуск с поиском скорости

Торможение постоянным током и повторный пуск (устанавливается P1.0.10 = 2)

Преобразователь частоты согласно установленным постоянным током торможения (P1.0.14) и времени торможения постоянным током пуска (P1.0.15) сначала выполняет торможение двигателя. После остановки двигателя начинается нормальный разгон двигателя. Данный способ применяется для двигателей, которые перед началом работы находятся в прямом или обратном вращении на низких скоростях.

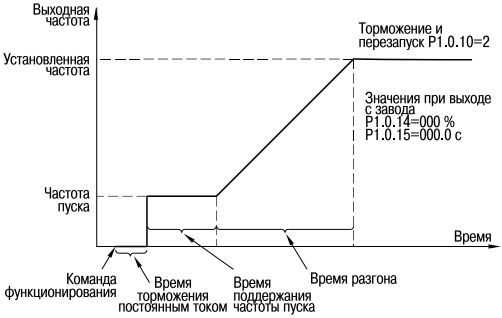


Рисунок 55 — Пуск с торможением постоянным током

2. Методы остановки

В преобразователе частоты A310 предусмотрены 2 способа остановки: остановка замедлением и выбег.

Замедление до остановки (установлено P1.0.16 = 0)

После получения команды на остановку преобразователь частоты понижает выходную частоту согласно выбранному времени замедления. Когда выходная частота достигает 0, работа прекращается.

Когда при низкой скорости необходима быстрая остановка или после остановки нужно предотвратить скольжение и вибрацию, можно еще использовать функцию торможения постоянным током остановки. После замедления частоты преобразователя до частоты, заданной P1.0.17, выдерживается время, заданное в P1.0.18, и начинается торможение постоянным током, заданным в P1.0.19, в течение времени, заданного в P1.0.20.

Когда при высокой скорости необходима быстрая остановка, следует применить динамическое торможение. В частотные преобразователи 15 кВт и ниже A310 встроен тормозной ключ, для которого устанавливается параметр частоты использования торможения P1.0.21. При динамическом торможении рекомендуется подключать к преобразователю частоты тормозной резистор. Для осуществления динамического торможения преобразователей частоты мощностью 15 кВт и выше необходимы тормозной ключ и тормозной резистор. Информацию о комплектующих для динамического торможения и тормозном резисторе смотрите в приложении A2.5.

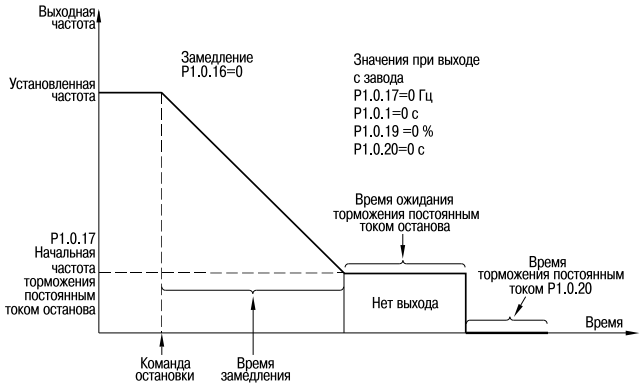


Рисунок 56 – Остановка замедлением

Выбег (устанавливается P1.0.16 = 1) 182.

После получения команды «СТОП» преобразователь частоты закрывает силовой выход и двигатель тормозится по инерции под действием сил трения.

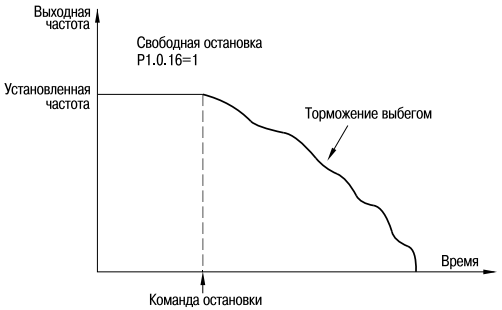


Рисунок 57 — Остановка замедлением

7.3 Способы ускорения и замедления

Согласно различным характеристикам нагрузки к времени ускорения и замедления предъявляются разные требования. В преобразователях частоты A310 предусмотрены 3 способа ускорения и замедления: прямолинейный, S кривая 1, S кривая 2, они выбираются с помощью параметра P0.1.19. Кроме того, также можно регулировать единицы времени ускорения и замедления, они устанавливаются с помощью P0.2.03.

Прямолинейный (устанавливается P0.1.19 = 0)

Начиная с частоты пуска, прямолинейный разгон до заданной частоты. В преобразователе частоты A310 предусмотрены 4 способа прямолинейного ускорения и замедления, переключение между ними выполняется с помощью различных комбинаций цифровых входов выбора времени ускорения и замедления.

S кривая 1 (устанавливается P0.1.19 = 1)

Выходная частота пропорционально увеличивается или пропорционально уменьшается согласно кривой S. Параметры P0.1.20 и P0.1.21 определяют пропорциональность времени начального и конечного отрезка кривой S соответственно.

S кривая 2 (устанавливается P0.1.19 = 2)

В процессе ускорения и замедления по кривой S номинальная частота двигателя всегда является точкой перегиба кривой S. Как правило, она используется в ситуациях, когда необходим быстрый разгон и замедление в высокоскоростных зонах, превышающих номинальную частоту.

7.4 Толчковый режим

В преобразователе частоты A310 предусмотрены 2 вида функций толчкового режима: управление с пульта управления и управление с цифровых входов.

Управление с пульта управления

Можно установить функцию многофункциональной кнопки «ТОЛЧОК» как прямое вращение в толчковом режиме или обратное вращение в толчковом режиме (P5.0.00 = 1 или 2). Преобразователь частоты во время останова с помощью кнопки «ТОЛЧОК» осуществляет функцию толчкового режима. Частота работы в толчковом режиме, время ускорения и замедления могут быть заданы с помощью параметра P0.1.08÷P0.1.10.

Управление с цифровых входов

Устанавливаются функции цифровых входов DIx и DIy как прямое вращение в толчковом режиме и обратное вращение в толчковом режиме.

Преобразователь частоты во время останова с помощью DIx и DIy осуществляет функцию толчкового режима. Частота работы в толчковом режиме, время ускорения и замедления могут быть заданы с помощью параметра P0.1.08÷P0.1.10.

ВНИМАНИЕ: функции толчкового режима, способы задания которых приведены выше, действуют, когда преобразователь частоты находится в режиме останова. Если они необходимы при рабочем режиме преобразователя, то параметр задается как P0.1.25 = 1.

7.5 Регулирование частоты вращения

В преобразователе частоты A310 предусмотрены 2 канала входа источника частоты: источник частоты A и источник частоты B соответственно. Два канала источника частоты могут работать как самостоятельно, так и комплексно. Каждый источник частоты отдельно имеет 14 способов задания, поэтому возможно удовлетворение требований выбора различной частоты при различных условиях. На заводе по умолчанию задан источник частоты A. Когда комбинируются два источника частоты, основным каналом по умолчанию является источник частоты A, источник частоты B — вспомогательный канал (рисунок 58).

Преобразователь частоты A310 с помощью различных комбинаций режимов входов ступенчатых команд может выполнять переключение между 16 ступенчатыми скоростями.

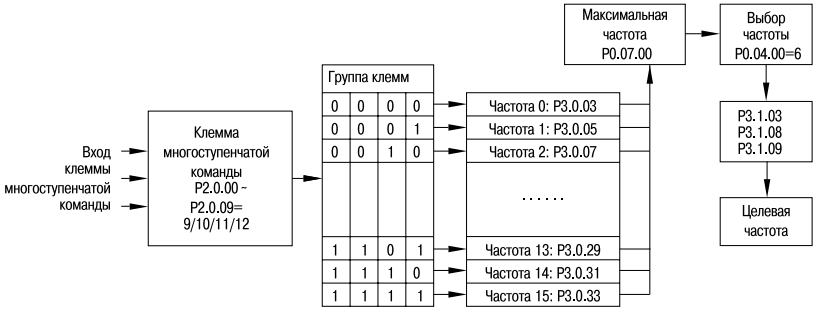


Рисунок 59 — Выбор многоступенчатой скорости

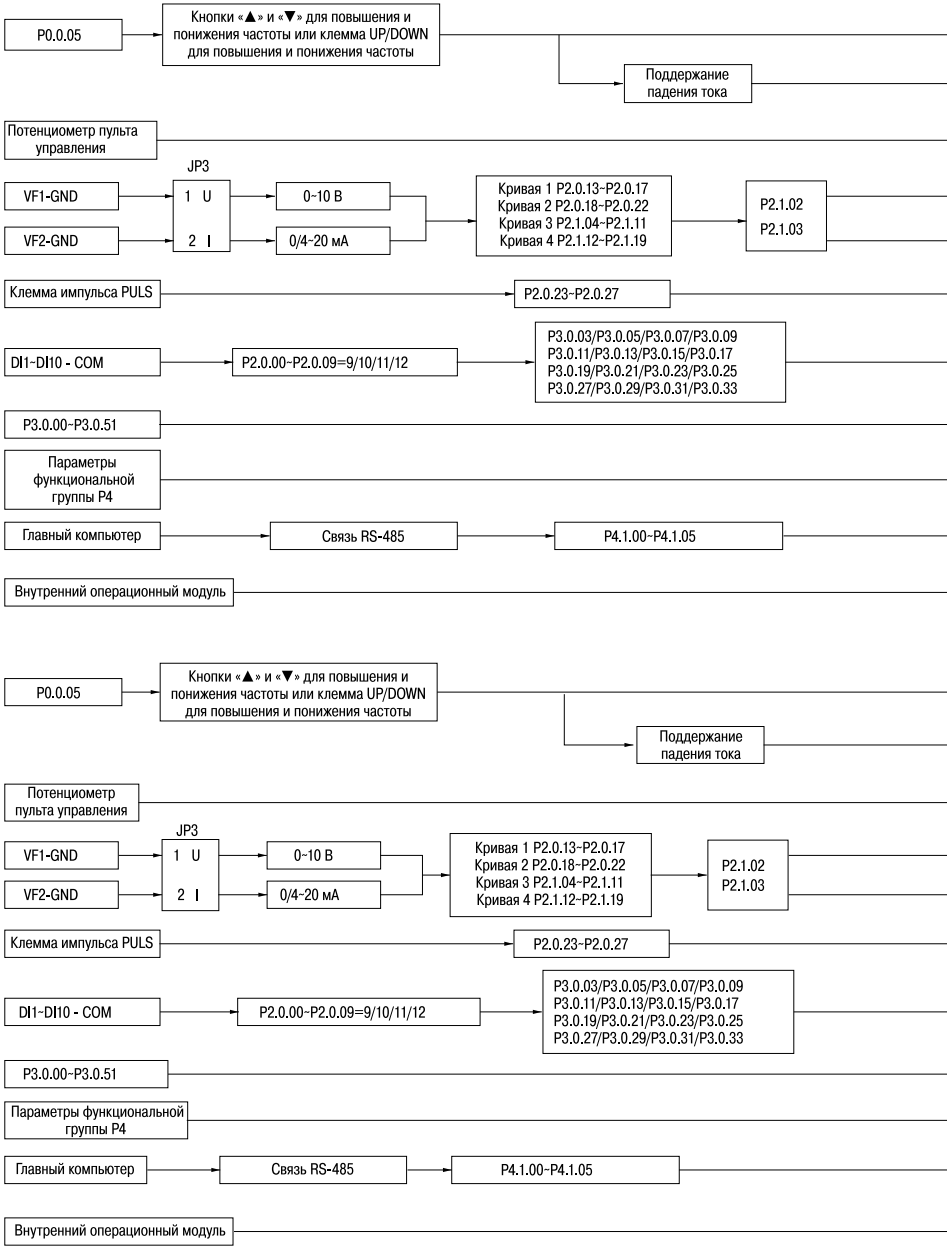
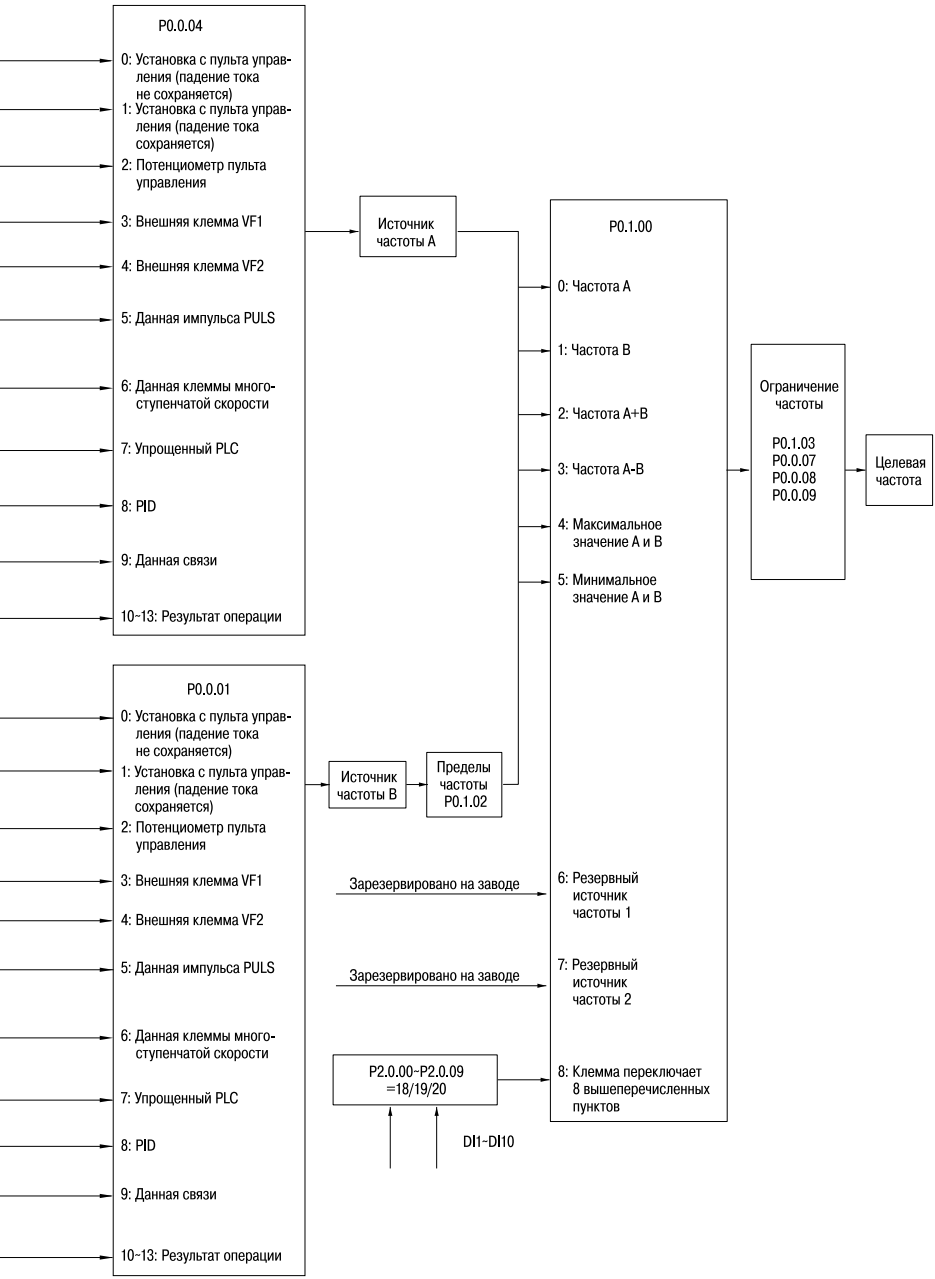


Рисунок 58 — Регулирование частоты вращения


P0.0.04
0: Установка с пульта управления (падение тока не сохраняется)
1: Установка с пульта управления (падение тока сохраняется)
2: Потенциометр пульта управления
3: Внешняя клемма VF1
4: Внешняя клемма VF2
5: Данная импульса PULS
6: Данная клеммы многоступенчатой скорости
7: Упрощенный PLC
8: PID
9: Данная связи
10-13: Результат операции
Источник частоты A
P0.0.01
0: Установка с пульта управления (падение тока не сохраняется)
1: Установка с пульта управления (падение тока сохраняется)
2: Потенциометр пульта управления
3: Внешняя клемма VF1
4: Внешняя клемма VF2
5: Данная импульса PULS
6: Данная клеммы многоступенчатой скорости
7: Упрощенный PLC
8: PID
9: Данная связи
10-13: Результат операции
Источник частоты B
Пределы частоты P0.1.02
P0.1.00
0: Частота A
1: Частота B
2: Частота A+B
3: Частота A-B
4: Максимальное значение A и B
5: Минимальное значение A и B
Зарезервировано на заводе
6: Резервный источник частоты 1
Зарезервировано на заводе
7: Резервный источник частоты 2
P2.0.00~P2.0.09 =18/19/20
8: Клемма переключает 8 вышеперечисленных пунктов
DI1-DI10
Ограничение частоты
P0.1.03
P0.0.07
P0.0.08
P0.0.09
Целевая частота

7.6 Упрощенный ПЛК

Преобразователь частоты может автоматически выполнять максимум 16 этапов работы с различными скоростями, при этом время ускорения и замедления, продолжительность времени работы на каждом участке задаются отдельно (см. функциональные коды P3.0.03÷P3.0.50). Кроме того, с помощью P3.0.00 и P3.0.01 можно задать необходимое количество циклов.

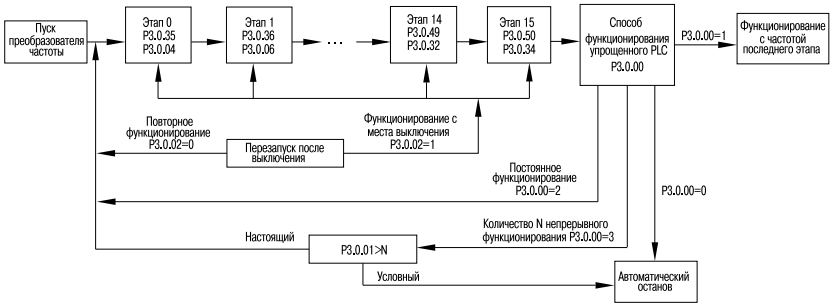


Рисунок 60 — Работа с упрощенным ПЛК

7.7 Функция контроля времени

Таблица 191 — Функции контроля времени

Параметр	Название	Задаваемые пределы	Значение при выходе с завода
P3.1.00	Выбор функции установки времени	0: Не действует. 1: Действует	0
P3.1.01	Выбор времени функционирования с установленным временем	0: Цифровой (P3.1.02). 1: Вход VF1. 2: Вход VF2 (соответствует диапазону аналогового входа P3.1.02)	0
P3.1.02	Время функционирования с установленным временем, мин.	0000.0÷6500.0	0000.0

Встроенная в преобразователь частоты A310 функция настройки времени используется для работы преобразователя частоты с установленным временем.

Параметр P3.1.00 определяет, действует ли функция настройки времени.

Параметр P3.1.01 определяет источник времени работы с установленным временем.

Когда P3.1.01 = 0, время работы с заданным временем определяется значением, установленным в параметре P3.1.02.

Когда P3.1.01 = 1 или 2, время работы с заданным временем задается аналоговым входом. В преобразователе частоты серии встроено два аналоговых входа (VF1 и VF2). VF1 и VF2 могут быть входом типа напряжения 0÷10 В, а также входом типа тока 0/4÷20 мА. Кривую соответствующих связей входов VF1 и VF2 и время работы с установленным временем пользователь может произвольно выбрать из четырех видов кривых связей с помощью параметра P2.1.02. В том числе кривая 1 и кривая 2 являются прямолинейным соотношением, их установка происходит с помощью параметров P2.0.13÷P2.0.22. Кривые 3 и 4 являются ломаными соотношений с двумя точками перегиба, их установка происходит с помощью параметров P2.1.04÷P2.1.19. Диапазон аналогового входа соответствует значению, заданному параметром P3.1.02.

Когда срабатывает функция настройки времени, каждый раз при пуске преобразователя частоты отсчет времени начинается заново. Достигнув заданного установленного времени, преобразователь частоты автоматически прекращает работу. В процессе останова срабатывает выходное реле преобразователя частоты. Когда процесс остановки завершается, реле выключается. Функция выходного реле преобразователя частоты — 30. Когда заданное установленное время равно 0, установленное время не ограничено. Фактическое время каждого сеанса работы можно проверить с помощью параметра P9.0.23 (когда преобразователь частоты прекращает работу, значение отображения P9.0.23 автоматически восстанавливается на 0).

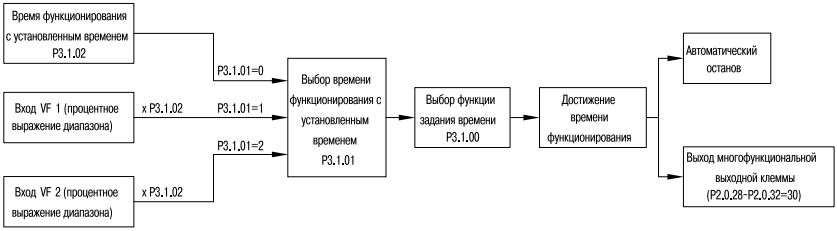


Рисунок 61 — Работа функции контроля времени

7.8 Функция контроля длины

Таблица 192 — Функции контроля длины

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.1.08	Заданная длина, м	00000÷65535	01000
P3.1.09	Фактическая длина, м	00000÷65535	00000
P3.1.10	Количество импульсов на каждый метр	0000.1÷6553.5	0100.0

В преобразователь частоты A310 встроена функция настройки длины, которая используется для управления заданием длины. В процессе эксплуатации необходимо задать функцию цифрового входа как «Вход подсчета длины» (функция 30). Когда частота импульсов входа сравнительно высока, необходимо использовать клемму DI6. Формула расчета длины следующая:

$$\text{Фактическая длинна} = \frac{\text{Общее количество импульсов}}{\text{Импульсы на метр}}$$

Когда фактическая длина достигает заданной длины (значения, заданного P3.1.08), срабатывает выходное реле преобразователя частоты. Соответствующая функция выходного реле преобразователя частоты — достижение длины (10).

Для обнуления длины необходимо использовать цифровой вход. Соответствующая функция цифрового входа — сброс длины (31).

Фактическую длину можно проверить с помощью параметров P3.1.09 или P9.0.13.

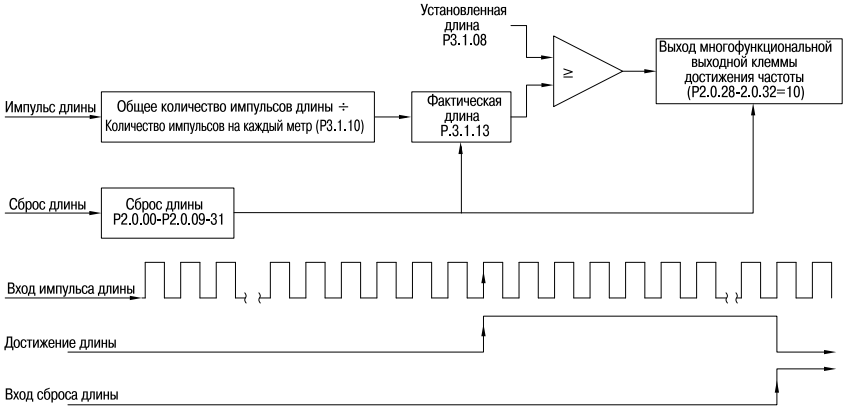


Рисунок 62 — Работа функции контроля длины

7.9 Функция подсчета

Таблица 192 — Параметры подсчета

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P3.1.11	Заданное значение подсчета	00001÷65535	01000
P3.1.12	Указанное значение подсчета	00001÷65535	01000

В преобразователь частоты A310 встроена функция подсчета, которая имеет двухуровневый выход сигнала, используемый для достижения заданного значения подсчета и для достижения указанного значения подсчета соответственно. В процессе эксплуатации необходимо задать функцию соответствующей клеммы цифрового входа как «Вход счетчика» (функция 28). Когда частота импульсов сравнительно высокая, необходимо использовать вход DI6.

Когда фактическое значение подсчета достигает заданного значения (значение, заданное в P3.1.11), выходное реле преобразователя частоты срабатывает. Соответствующая функция выходного реле преобразователя частоты — достижение заданного значения подсчета (9).

Когда фактическое значение подсчета достигает указанного значения (значение, заданное P3.1.12), выходное реле преобразователя частоты срабатывает. Соответствующая функция выходного реле преобразователя частоты — достижение заданного значения подсчета (9).

С помощью цифрового входа можно обнулить значение счетчика. Соответствующая функция цифрового входа — сброс счетчика (29).

Фактическое значение подсчета можно проверить с помощью параметра P3.1.12.

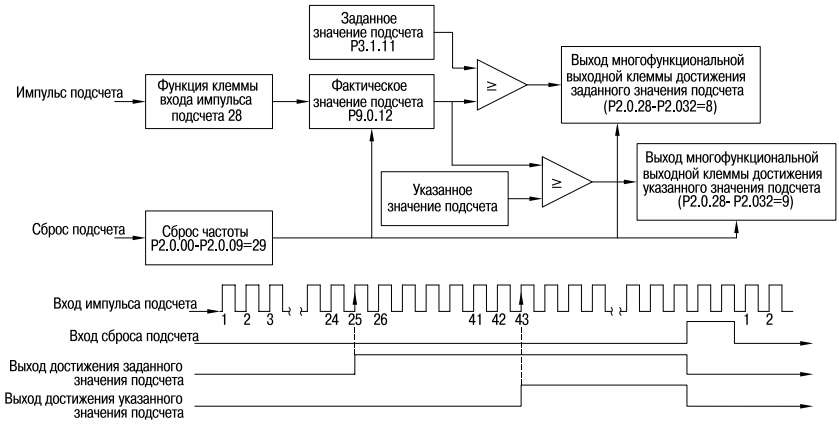


Рисунок 63 — Работа функции подсчета

7.10 Функция контроля расстояния

Таблица 193 — Функции расстояния

Параметр	Название	Задаваемые пределы	Значение при выходе с завода
P3.1.13	Заданное значение расстояния 1	-3200.0÷3200.0	0000.0
P3.1.14	Заданное значение расстояния 2	-3200.0÷3200.0	0000.0
P3.1.15	Количество импульсов на каждое расстояние	000.00÷600.00	000.00

В преобразователь частоты A310 встроена функция контроля расстояния. В процессе эксплуатации необходимо задать функцию цифровых входов как «Вход фазы энкодера A» (функция 52) и «Вход фазы энкодера B» (функция 53). Клеммы DI5 и DI6 A310 могут подключаться к энкодеру, частота импульсов которого не должна превышать 200 Гц. Очередность фаз кодировщика определяет плюс и минус фактической длины. Формула для расчета длины следующая:

$$\text{Фактическое расстояние} = \frac{\text{Общее количество импульсов}}{\text{Количество импульсов на каждое расстояние}}$$

LED-дисплей может отображать только 5 знаков. Когда расстояние больше –999.9, полное отображение точек дроби газоразрядного индикатора выражает отрицательное значение. Например, 1.0.1.0.0 означает –1010.0.

Когда фактическое расстояние достигает заданного значения 1 (значение, заданное P3.1.13), срабатывает выходное реле преобразователя частоты. Соответствующая функция выходного реле — достижение заданного значения расстояния 1 (56).

Когда фактическое расстояние достигает заданного значения 2 (значение, заданное P3.1.14), срабатывает выходное реле преобразователя частоты. Соответствующая функция выходного реле преобразователя частоты — достижение заданного значения расстояния 2 (57).

С помощью цифрового входа можно обнулить расстояние. Соответствующая функция цифрового входа — сброс расстояния (54).

Фактическое расстояние можно проверить с помощью параметра P9.0.30.

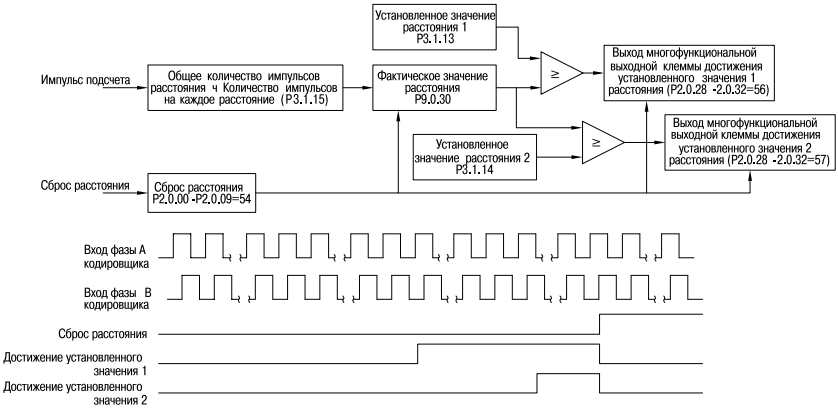


Рисунок 64 — Работа функции контроля расстояния

7.11 Функция программирования промежуточного реле

В преобразователь A310 встроено 5 виртуальных промежуточных реле с задержкой времени. Они могут получать как физические сигналы с цифровых входов, так и виртуальные сигналы с цифрового входа (00÷59). Затем выполняются простые логические операции, результат операций можно выводить на выходные реле, а также можно эквивалентно выводить цифровые входы.

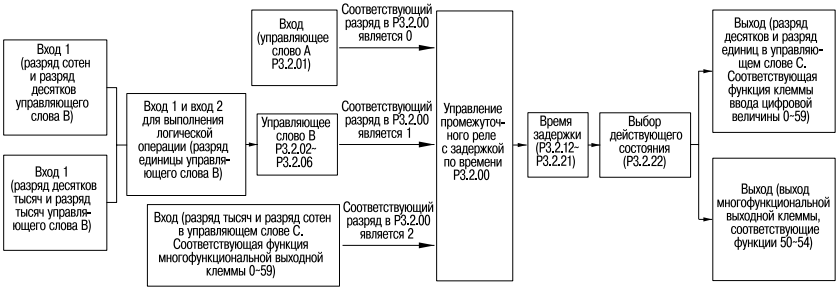


Рисунок 65 — Программирование промежуточного реле

Пояснения логических функций управляющего слова промежуточного реле с задержкой времени показаны в таблице 194.

Таблица 194 — Управляющее слово A

Параметр	Заданное значение разряда единиц	Функция	Пояснения
P3.2.02 P3.2.03 P3.2.04 P3.2.05 P3.2.06	0	Вход 1	Вход 1 настоящий, логический результат настоящий. Вход 1 условный, логический результат условный
	1	«Нет» входа 1	Вход 1 настоящий, логический результат условный. Вход 1 условный, логический результат настоящий
	2	«И» входа 1 и входа 2	Вход 1 и вход 2 настоящие, логический результат настоящий, в противном случае условный
	3	«Или» входа 1 и входа 2	Во входах 1 и 2 только один настоящий, логический результат настоящий
	4	«Исключающее или» входа 1 и входа 2	Логика входа 1 и входа 2 взаимообратна, логический результат настоящий Логика входа 1 и входа 2 тождественна, логический результат условный
	5	Установка действия входа 1 действует. Установка действия входа 2 не действует	Вход 1 настоящий, логический результат настоящий. Вход 2 настоящий, вместе с тем вход 1 условный, логический результат условный
P3.2.02 P3.2.03 P3.2.04 P3.2.05 P3.2.06	6	Настройка действия переднего фронта входа 1 действует. Настройка действия переднего фронта входа 2 не действует	Передний фронт входа 1 настоящий, логический результат условный. Передний фронт входа 2 настоящий, логический результат условный
	7	Отрицание сигнала действия переднего фронта входа 1 действует	Передний фронт входа 1 настоящий, логический результат отрицается
	8	Действует передний фронт входа 1, выходит сигнал импульса шириной 200 мс	Передний фронт входа 1 настоящий, логический результат настоящий, продолжается 200 мс, меняется на условный
	9	«И» переднего фронта входа 1 и входа 2	Передние фронты входа 1 и входа 2 одновременно настоящие, логический результат настоящий, в противном случае условный

Например, задан параметр 3.2.00 (управление промежуточным реле с задержкой по времени) = 00112. Из пояснений к параметру P3.2.00 можно узнать: реле 5 (M5) и реле 4 (M4) определяются управляющим словом A, реле 3 (M3) и реле 2 (M2) определяются управляющим словом B, реле 1 (M1) определяется разрядами тысяч и сотен управляющего слова C. См. рисунок ниже:

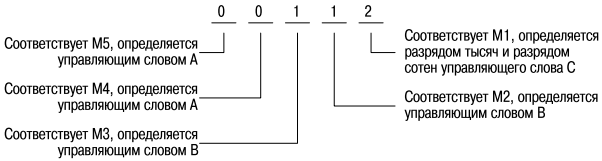


Рисунок 66 – Пример 1 структуры управляющего слова промежуточных реле

Например, если задано P3.2.01 (управляющее слово A промежуточного реле) = 10111, то принудительно задается M5 = 1, M4 = 0. Поскольку M3, M2, M1 определяются не управляющим словом A, установка P3.2.01 не действует по отношению к M3, M2, M1.

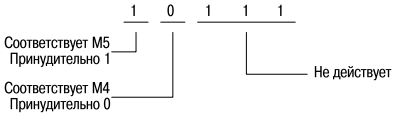


Рисунок 67 – Пример 2 структуры управляющего слова промежуточных реле

Например, задано P3.2.03 (соответствующее M2 управляющее слово B) = 01022. Из пояснений к параметру P3.2.03 можно узнать: M2 = DI2&&DI3.

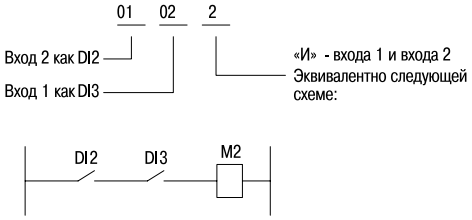


Рисунок 68 – Пример 3 структуры управляющего слова промежуточных реле

Увязывая с вышеприведенным, если, например, снова заданы разряды десятков и единиц P3.2.08 (соответствующее M2 управляющее слово C) как 01, то функция, выражаемая M2, — это прямое вращение. Если одновременно среди P2.0.28÷P2.0.32 задано 51 (синхронное промежуточное реле M2), то соответствующая многофункциональная выходная клемма выводит сигнал.

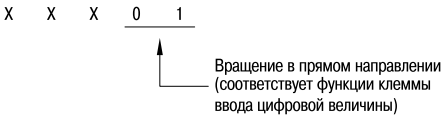


Рисунок 69 – Пример 4 структуры управляющего слова промежуточных реле

Промежуточное реле может с помощью параметров P3.2.12÷P3.2.16 задавать время задержки во время его подключения, с помощью параметров P3.2.17÷P3.2.21 — задавать время задержки во время его отключения. Также с помощью параметра P3.2.22 можно задавать, есть ли действие инвертации его выходного сигнала. В связи с этим, например, если задано P3.2.13 (соответствующее M2 время задержки подключения) = 10.0 с, P3.2.18 (соответствующее M2 время задержки отключения) = 5.0 с, то во время подключения DI2 и DI3 M2 подключается не сразу, а выждав 10.0 с. Аналогично, когда DI2 или DI3 отключается, M2 отключается не сразу, а выждав 5.0 с.

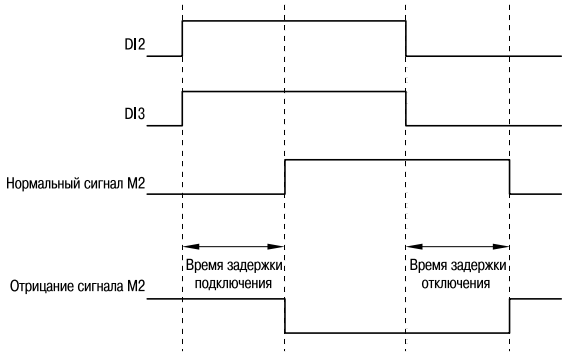


Рисунок 70 — Временная диаграмма работы внутреннего реле

7.12 Функции внутреннего таймера

В преобразователь частоты встроено 2 таймера. Регулирование времени пуска и останова, а также сброс таймера могут осуществляться с помощью цифрового входа. Сигнализацию о достижении времени можно вывести на выходное реле.



Рисунок 71 — Настройка внутренних таймеров

Когда на цифровом входе присутствует сигнал (функции входов 48 и 49), таймер начинает отсчет времени. Когда сигнал снимается с входа таймера, таймер прекращает отсчет времени, поддерживая текущее значение.

Когда фактическое значение счета времени таймера 1 достигает значения, заданного в Р3.2.24, срабатывает выходное реле преобразователя частоты. Соответствующая функция выходного реле преобразователя частоты — достижение времени таймера 1 (42).

Когда фактическое значение счета времени таймера 2 достигает значения, заданного в Р3.2.25, срабатывает выходное реле преобразователя частоты. Соответствующая функция выходного реле преобразователя частоты — достижение времени таймера 1 (43).

Когда фактическое значение счета времени таймера 1 достигает значения, заданного в Р3.2.24, а фактическое значение счета времени таймера 2 не достигает значения, заданного Р3.2.25, срабатывает выходное реле преобразователя частоты. Когда фактическое значение счета времени таймера 2 достигает значения, заданного в Р3.2.25, выходное реле выключается. Соответствующая функция выходного реле преобразователя частоты — достижение времени таймера 1 и недостижение времени таймера 2 (44).

С помощью цифрового входа можно обнулить таймеры. Соответствующая функция цифровых входов — вход обнуления таймера (50÷51).

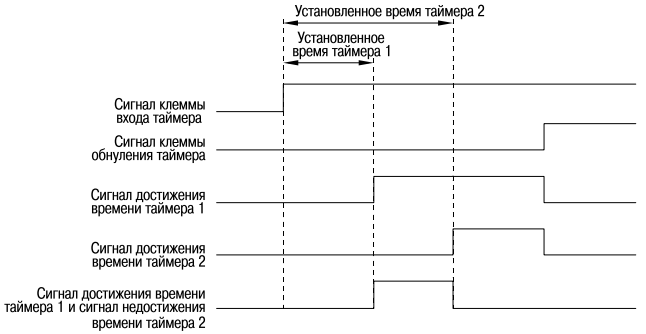


Рисунок 72 — Обнуление таймеров

7.13 Функции внутреннего операционного модуля

В преобразователь частоты A310 встроен один 4-канальный операционный модуль. Он получает данные из двух параметров преобразователя частоты, осуществляет простые операции и в конце выводит результат операции до особого случая применения. Конечно, операционный модуль также может осуществлять действия цифрового выхода и аналогового выхода.

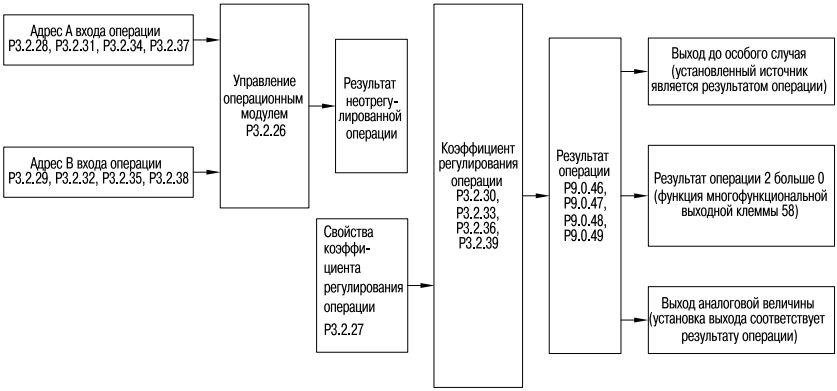


Рисунок 73 — Работа операционного модуля

Таблица 195 — Пояснения к управлению операционным модулем

Параметр	Соответствующее заданное значение позиции	Функция	Пояснения
P3.2.26	0	Нет операции	Не выполняет операцию
	1	Операция сложения	Данные адреса A + данные адреса B
	2	Операция вычитания	Данные адреса A – данные адреса B
	3	Операция умножения	Данные адреса A × данные адреса B
	4	Операция деления	Данные адреса A÷данные адреса B
	5	Больше, чем определено	Если данные адреса A > данных адреса B, результат операции – 1, в противном случае – 0
	6	Меньше, чем определено	Если данные адреса A = данным адреса B, результат операции – 1, в противном случае – 0
	7	Больше или равно определенному	Если данные адреса A ≥ данным адреса B, результат операции – 1, в противном случае – 0

Продолжение таблицы 195

Параметр	Соответствующее заданное значение позиции	Функция	Пояснения
	8	Суммарный	Время данных каждого адреса B (единица: мс), к результату операции прибавляются данные адреса A. Например, данные адреса A = 10, данные адреса B = 1000, это означает, что на каждые 1000 мс к результату операции прибавляется 10. Область результатов операции: –32767÷32767. Когда результат операции меньше –9999, все точки в дроби обозначают отрицательные значения. Например, 1.0.1.0.0 означает –10100
	9÷F	Удержание	Удержание

Таблица 196 — Пояснения к свойствам коэффициента регулирования операции

Параметр	Соответствующее заданное значение позиции	Функция	Пояснения
P3.2.27	0	Операции умножения. Коэффициент настройки — не дробное число	Результат операции × коэффициент регулирования операции
	1	Операции умножения. Коэффициент настройки — 1-значная дробь	Результат операции × коэффициент регулирования операции÷10
	2	Операции умножения. Коэффициент настройки — 2-значная дробь	Результат операции × коэффициент регулирования операции÷100
	3	Операции умножения. Коэффициент настройки — 3-значная дробь	Результат операции × коэффициент регулирования операции÷1000
	4	Операции умножения. Коэффициент настройки — 4-значная дробь	Результат операции × коэффициент регулирования операции÷10000
	5	Операции деления. Коэффициент настройки — не дробное число	Результат операции÷коэффициент регулирования операции
	6	Операции деления. Коэффициент настройки — 1-значная дробь	Результат операции÷коэффициент регулирования операции × 10
	7	Операции деления. Коэффициент настройки — 2-значная дробь	Результат операции÷коэффициент регулирования операции × 100
	8	Операции деления. Коэффициент настройки — 3-значная дробь	Результат операции÷коэффициент регулирования операции ×1000
	9	Операции деления. Коэффициент настройки — 4-значная дробь	Результат операции÷коэффициент регулирования операции × 10000
	A	Операции деления. Коэффициент настройки — не дробное число	Результат операции÷числовое значение Функционального кода, соответствующего коэффициенту регулирования операции

Продолжение таблицы 196

Параметр	Соответствующее заданное значение позиции	Функция	Пояснения
	B	Операции деления. Коэффициент настройки — 1-значная дробь	Результат операции÷числовое значение функционального кода, соответствующего коэффициенту регулирования операции, × 10
	C	Операции деления. Коэффициент настройки — 2-значная дробь	Результат операции÷числовое значение функционального кода, соответствующего коэффициенту регулирования операции, × 100
	D	Операции деления. Коэффициент настройки — 3-значная дробь	Результат операции÷числовое значение функционального кода, соответствующего коэффициенту регулирования операции, × 1000
	E	Операции деления. Коэффициент настройки — 4-значная дробь	Результат операции÷числовое значение функционального кода, соответствующего коэффициенту регулирования операции, × 10000

ВНИМАНИЕ: 5÷9 означают, что в операции напрямую участвует коэффициент регулирования операции, а A÷E – что в операции не участвует напрямую коэффициент регулирования операции, он только указывает на какой-либо параметр. Участвует в операции числовое значение в параметре.

Таблица 197 — Пояснения к применению результата операции

Ориентация результата операции	Пределы результата операции
Результат операции указывает на заданную частоту	–Максимальная частота÷максимальная частота (точка дроби)
Результат операции указывает на заданную частоту верхнего предела	0÷максимальная частота (точка дроби отбрасывается)
Результат операции указывает на задание ПИД	–1000÷1000 означает –100.0÷100.0 %
Результат операции указывает на обратную связь ПИД	–1000÷1000 означает –100.0÷100.0 %
Результат операции указывает на заданный момент	–1000÷1000 означает –100.0÷100.0 %
Результат операции указывает на выход аналоговой длины	Результат операции 1: –1000÷1000
	Результат операции 2: 0÷1000
	Результат операции 3: –1000÷1000
	Результат операции 4: 0÷1000

Результат операции 1 можно проверить с помощью параметра P9.0.46.

Результат операции 2 можно проверить с помощью параметра P9.0.47.

Результат операции 3 можно проверить с помощью параметра P9.0.48.

Результат операции 4 можно проверить с помощью параметра P9.0.49.

Пример: путем операции 2 сумма значений VF1 и VF2 используется для задания момента. Пределы момента 0.0÷100.0 %, поэтому требуемый диапазон результата операции 0÷1000. Поскольку пределы заданного напряжения VF1 и VF2 00.00÷10.00, диапазон результата операции 0÷2000. Нужно только отнять 2, чтобы получить требуемые значения результата операции.

Таблица 198 — Параметры для настройки управления моментом

Параметр	Название	Заданное значение	Пояснение
P1.1.14	Источник момента	9	Источник момента из результата операции 2
P3.2.26	Управление операционным модулем	H.0010	Выбирается операция 2 в качестве операции сложения
P3.2.27	Свойства коэффициента регулирования операции	H.0050	Согласно операции вычитания коэффициент настройки — не дробное число
P3.2.31	Вход A операции 2	09009	Соответствующий параметр P9.0.09, беззнаковая операция
P3.2.32	Вход B операции 2	09010	Соответствующий параметр P9.0.09, беззнаковая операция
P3.2.33	Коэффициент регулирования операции 2	2	Коэффициент регулирования 2

Вышеописанное равнозначно:

Результат операции = (числовое значение в P9.0.09 + числовое значение в P9.0.10)÷2.

Если P3.2.27 = H.00A0, вышеописанное равнозначно:

Результат операции = (числовое значение в P9.0.09 + числовое значение в P9.0.10)÷ числовое значение в P0.0.02.

Если P0.0.02 = 1:

Результат операции = (числовое значение в P9.0.09 + числовое значение в P9.0.10)÷1.

7.14 Функции ПИД

В преобразователь частоты A310 встроен регулятор ПИД, который имеет выбор канала задания и канала обратной связи. Пользователь может применять его для автоматического управления процессом и управления постоянным напряжением, постоянным током, постоянной температурой, силой растяжения и др. Используя управление по замкнутому контуру ПИД, пользователь должен задать выбор способа задания рабочей частоты P0.0.04 как 8 (управление ПИД), т. е. ПИД автоматически регулирует выходную частоту, соответствующие параметры ПИД задаются в группе P4. Способ использования ПИД следующий:

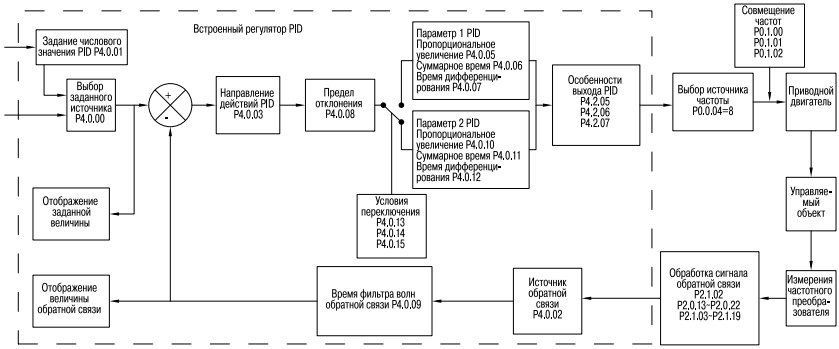


Рисунок 74 — Структура ПИД регулятора

В преобразователь частоты встроены 2 равнозначных вычислительных элемента ПИД, параметры характеристик можно задавать по отдельности, осуществляя оптимизированное использование регулирования скорости и точности. Когда на различных этапах требуется различное регулирование характеристик, пользователь может использовать цифровой вход или свободное переключение заданного отклонения регулирования.

7.15 Управление частотой колебания

Таблица 199 — Параметры частоты колебания

Параметр	Название	Задаваемые пределы	Значение при выходе с завода
P3.1.03	Режим задания частоты колебания	0: Относительно заданной частоты. 1: Относительно максимальной частоты	0
P3.1.04	Амплитуда частоты колебаний, %	000.0÷100.0	000.0
P3.1.05	Амплитуда резкого скачка, %	00.0÷50.0	00.0
P3.1.06	Цикл частоты колебания, с	0000.1÷3000.0	0010.0
P3.1.07	Время нарастания треугольной волны частоты колебания, %	000.1÷100.0	050.0

В некоторых ситуациях частота колебания может повысить характеристики управления оборудованием. Например, использование частоты колебания в оборудовании прядильного и химического волокна может улучшить равномерную плотность наматывания веретена. Путем установки параметров P3.1.03÷P3.1.07 можно настроить характеристики колебания, взяв заданную частоту как центральную частоту.

Параметр P3.1.03 используется для определения справочной величины амплитуды колебания. Параметр P3.1.04 используется для определения размера амплитуды колебания. Параметр P3.1.05 используется для определения размера скачкообразно изменяющейся частоты колебания.

Когда 3.1.03 = 0, амплитуда качаний соответствует заданной частоте, является системой изменения амплитуды. Изменяется вместе с изменениями заданной частоты.

Амплитуда = заданная частота × амплитуда частоты колебания.

Скачкообразно изменяющаяся частота = заданная частота × амплитуда частоты колебания × амплитуда скачка.

Когда P3.1.03 = 1, амплитуда колебания соответствует максимальной частоте, является системой с установленной амплитудой колебаний, амплитуда фиксированная.

Амплитуда колебания = максимальная частота × амплитуда частоты колебания.

Скачкообразно меняющаяся частота = максимальная частота × амплитуда частоты колебаний × амплитуда скачка.

Цикл частоты колебания: значение времени одного завершенного цикла частоты колебания.

Время подъема треугольной волны частоты колебания: время подъема треугольной волны частоты колебания соответствует процентному выражению цикла частоты колебания (P3.1.06).

Время подъема треугольной волны = цикл частоты колебания × время подъема треугольной волны частоты колебания, единица — секунда.

Время подъема треугольной волны = цикл частоты колебания × (1 — время подъема треугольной волны частоты колебания), единица — секунда.

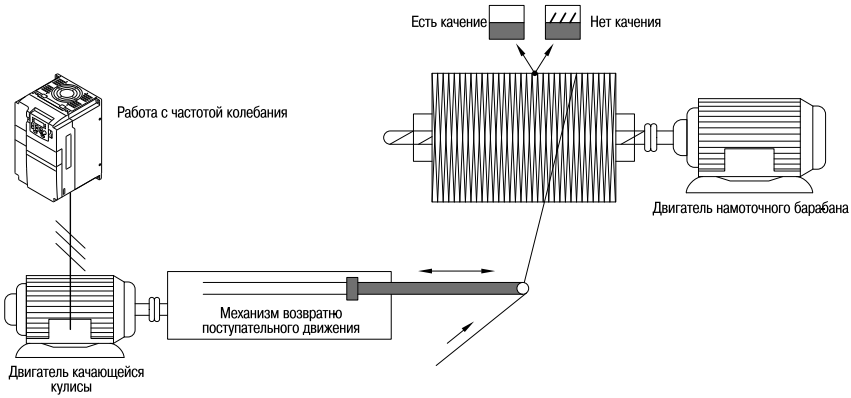


Рисунок 75 — Пример оборудования для использования частоты колебания

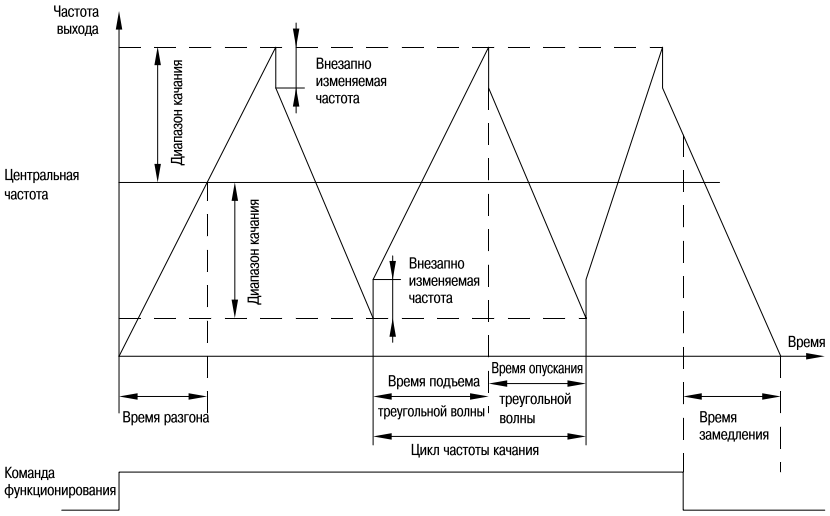


Рисунок 76 — Графики частоты колебания

7.16 Использование аналоговых входов

Преобразователь частоты A310 имеет два аналоговых входа, которые могут принимать как сигналы напряжения, так и сигналы тока.

Таблица 200 — Настройка аналогового входа

Вход	VF1	Напряжение	DIP-переключатель J6 переключается в положение «U», может принимать сигнал 0÷10 В DC
		Ток	DIP-переключатель J6 переключается в положение «I», может принимать сигнал 0/4÷20 мА
	VF2	Напряжение	DIP-переключатель J7 переключается в положение «U», может принимать сигнал 0÷10 В DC
		Ток	DIP-переключатель J7 переключается в положение «I», может принимать сигнал 0/4÷20 мА

Когда преобразователь частоты использует аналоговый вход в качестве источника задания частоты, задания момента, ПИД или обратной связи и др., зависимость значения напряжения или тока и заданного значения или величины обратной связи может быть настроена с помощью параметра P2.1.02, в котором выбирается соответствующая кривая и устанавливаются соответствующие параметры кривой. Значение входа VF можно проверить в P9.0.09 и P9.0.10.

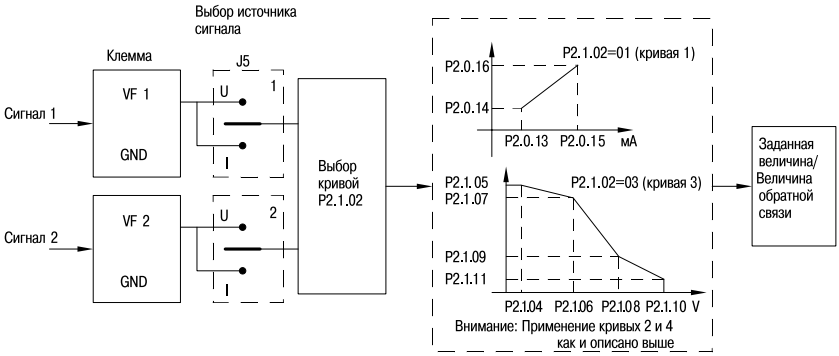


Рисунок 77 — Настройка аналоговых входов

ПОЯСНЕНИЕ: аналоговый вход преобразователя частоты по умолчанию 0÷10 В. Если вход 0÷20 мА, то он эквивалентен 0÷10 В. Тогда если вход 4÷20 мА, то 2÷10 В.

7.17 Аналоговый выход

Преобразователь частоты A310 имеет один аналоговый выход, который может выводить сигнал напряжения или тока.

Таблица 201 — Настройка аналогового выхода

Выход	FM1	Напряжение	DIP-переключатель J6 переключается в положение «U», может выводить сигнал 0÷10 В DC
		Ток	DIP-переключатель J6 переключается в положение «I», может выводить сигнал 0÷20 мА

Функцию аналогового выхода FM1 можно настроить с помощью параметра P2.0.33. Кривую выхода аналогового выхода можно настроить в параметрах P2.0.36. Кривая выходного сигнала показана на рисунке ниже.

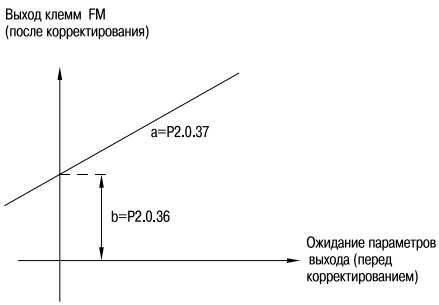


Рисунок 78 — Настройка аналогового выхода

7.18 Цифровые входы

Преобразователь частоты A310 имеет пять цифровых входов, порядковые номера DI2÷DI6, в том числе DI6, могут использоваться как импульсный вход.

Цифровые входы при выходе с завода по умолчанию используют внутренний источник питания. Активируются при замыкании с клеммой COM (логическая 1) и деактивируются при размыкании (выражается 0). Также с помощью настройки параметров P2.1.00 и P2.1.01 можно делать инверсию входов.

Когда VF используется как цифровой выход, он подключается к клемме 10 преобразователя частоты. Также с помощью настройки параметра P2.1.25 можно делать инверсию входа.

Входы DI2 и DI3 могут работать с задержками по времени срабатывания. Задержки настраиваются в параметрах P2.1.26÷P2.1.28. Задержки используются, когда необходимо принимать сигнал по истечении какого-либо времени.

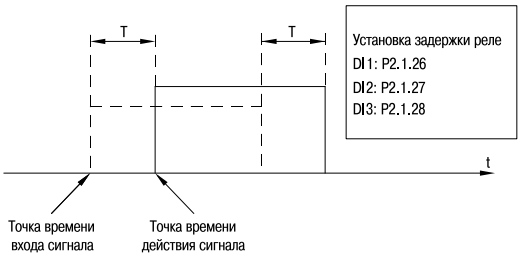


Рисунок 79 — Задержка срабатывания времени T

7.19 Выходное реле

У преобразователя частоты A310 всего 1 порт многофункционального выхода — T1. Выход T1 является реле с перекидным контактом.

Таблица 202 — Настройка реле

Название выхода	Параметр	Комплектация	Пояснения к выходу
Реле T1	P2.0.29	Панель управления A310	Реле, приводная мощность: 250VAC, ниже 3A или 30 VDC, ниже 1A

Параметр P2.1.30 устанавливает задержку срабатывания выходного реле.

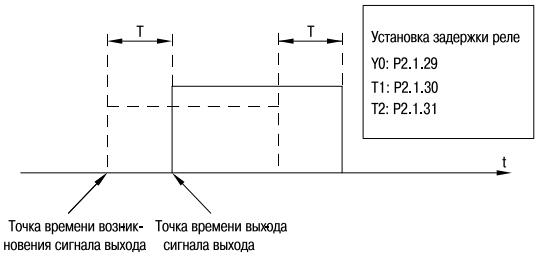


Рисунок 80 — Задержка срабатывания выходного реле

7.20 Интерфейс связи с PLC

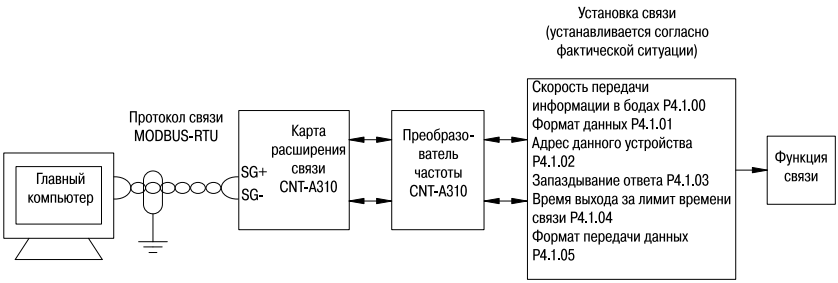


Рисунок 81 — Соединение по интерфейсу с внешним PLC

Преобразователь частоты A310 использует протокол MODBUS-RTU. Преобразователь частоты может работать в сети только как ведомое устройство. Он может принимать данные от PLC, но не может отправлять их.

Для установления связи по интерфейсу RS-485 необходимо настроить параметры P4.1.00÷P4.1.05. Эти параметры должны устанавливаться, учитывая все параметры промышленной сети. В противном случае преобразователь частоты остановится по ошибке обрыв связи. На рисунке ниже показана схема подключения преобразователя частоты A310 к промышленной сети.

7.21 Автонастройка двигателя

Когда режимом управления преобразователя частоты является режим векторного управления (P0.0.02 = 1 или 2), точность параметров двигателя P0.0.19÷P0.0.23 влияет на качество управления преобразователя частоты двигателем. Если необходимы отличные характеристики управления преобразователем частоты и эффективность эксплуатации, то надо, чтобы преобразователь частоты получил точные параметры управляемого двигателя. Что касается всех точно известных параметров двигателя, то их можно вручную ввести в P0.0.19÷P0.0.23, в противном случае необходимо провести настройку двигателя.

Методами настройки параметров двигателя являются стационарная настройка и полная настройка. Для настройки параметров асинхронного двигателя рекомендуется использовать полную настройку при холостом ходе двигателя (P0.0.24 = 2).

Таблица 203 — Способы автонастройки двигателя

Способ настройки	Описание	Результат настройки
Стационарная настройка	Применяется только для асинхронных двигателей в ситуациях, когда неудобно отсоединить двигатель от нагрузки	Неоптимальный
Полное распознавание	Применяется только для асинхронных двигателей, которые отсоединены от нагрузки	Оптимальный

Таблица 204 — Выбор способа автонастройки двигателя

Параметр	Название	Задаваемые пределы	Значение при выходе с завода
P0.0.24	Автонастройка двигателя	00: Отключено. 01: Стационарная настройка. 02: Полная настройка	00

0: Отключено

Настройка параметров двигателя отключена.

1: Стационарная настройка

Когда нагрузка и асинхронный двигатель не могут быть полностью разъединены, можно использовать данный способ. Перед выполнением распознавания необходимо правильно установить значения параметров P0.0.13÷P0.0.18. Выполнив настройку параметра, нажимается кнопка «ПУСК», преобразователь частоты запустит стационарную настройку, после которой будут получены три значения параметров P0.0.19÷P0.0.21.

2: Полная настройка

Когда можно полностью отсоединить нагрузку и асинхронный двигатель, используется данный способ (если позволяют условия, то лучше всего использовать данный способ из-за его достаточно хорошего эффекта). Перед выполнением распознавания необходимо правильно установить значения параметров P0.0.13÷P0.0.18. Выполнив настройку параметра, нажимается кнопка «ПУСК», преобразователь частоты запустит полную настройку, после которой можно получить пять значений параметров P0.0.19÷P0.0.21.

Порядок распознавания параметров двигателя:

1. Если двигатель можно полностью расцепить с нагрузкой, убедиться, что двигатель во время своего вращения не оказывает влияния на оборудование.

2. После подачи питания убедиться, что параметры преобразователя частоты P0.0.13÷P0.0.18 одинаковые с соответствующими параметрами, указанными на паспортной табличке двигателя.

3. Убедиться, что режим управления преобразователем частоты P0.0.03 = 0 (т. е. запуск процесса настройки двигателя может быть запущен только с пульта управления нажатием на кнопку «ПУСК»).

4. Настроить параметр P0.0.24, выбрав способ настройки параметров двигателя.

Если необходима полная настройка, то параметр устанавливается как P0.0.24 = 2. Нажать кнопку «ВВОД», затем кнопку «ПУСК», на пульте управления будет отображаться сообщение «TESt», загорится индикатор «Раб», индикатор «Наст» будет непрерывно мигать. Настройка параметров двигателя продолжается около 30–60 с. После настройки параметров отображение сообщения «TESt» прекращается, индикатор «Наст» гаснет. Преобразователь частоты автоматически сохраняет распознанные параметры характеристик двигателя в соответствующие параметры.

7.22 Поддержание давления воды с помощью ПИД

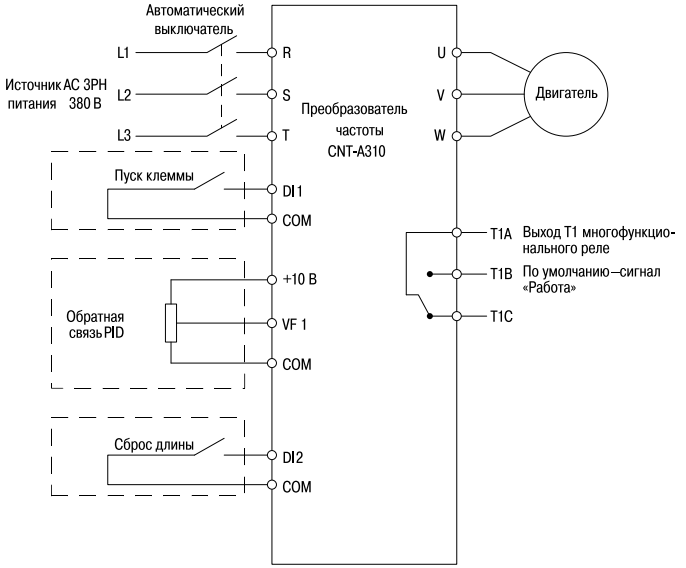


Рисунок 82 — Схема подключения преобразователя частоты для поддержания давления

ВНИМАНИЕ: если используется манометр, то J5-1 (DIP-переключатель VF1) переключается в положение U. Если датчик давления, то J5-1 переключается на сторону I.

Описание параметров для режима поддержания давления (♦: означает, что пользователю, как правило, не нужны изменения. ◇ : означает, что пользователь задает параметры согласно реальной ситуации).

Таблица 205 — настройка ПИД-регулятора для поддержания давления

Параметр	Название	По умолчанию	Пояснения	Свойства
P0.0.03	Выбор команды «ПУСК»	0	Пуск кнопкой «ПУСК» с панели управления	◇
		1	Пуск с цифрового входа DI2 (P2.0.01 = 11)	
P0.0.04	Выбор источника частоты	8	Источник частоты ПИД	♦
P0.0.11	Время ускорения	Модель оборудования	Устанавливается необходимое	◇
P0.0.12	Время замедления	Модель оборудования	Устанавливается необходимое	◇
P4.0.00	Источник задания ПИД	0	Источник задания P4.0.01	♦
P4.0.01	Задание ПИД, %	50	Данное значение пользователь должен определять согласно реальной ситуации, процентное значение относительно P4.0.04	◇
P4.0.02	Источник обратной связи ПИД	0	Источник обратной связи – вход VF1	♦
P4.0.03	Направление ПИД	0	ПИД в прямом направлении. Чем больше обратная связь, тем меньше частота	◇
		1	ПИД в обратном направлении. Чем меньше обратная связь, тем меньше частота	
P4.0.04	Диапазон обратной связи ПИД	1000	Устанавливается согласно фактическому диапазону обратной связи (1000 означает 1 МПа)	◇
P9.0.14	Задание ПИД		Отображает задание ПИД	
P9.0.15	Обратная связь ПИД		Отображает обратную связь ПИД	
P2.1.02	Выбор кривой аналогового входа	H.11	Определяет кривую 1 выбора VF1	♦
P2.0.13	Минимальный вход кривой 1, В	00.00	Определяет кривую зависимости входа VF1 и обратной связи ПИД. Аналоговый вход по умолчанию 0÷10 В. Если вход 0÷20 мА, то он становится эквивалентным 0÷10 В. Тогда если вход 4÷20 мА, то 2÷10В	♦
P2.0.14	Соответствующая данная минимального входа кривой 1, %	000.0 %		
P2.0.15	Максимальный вход кривой 1, В	10.00 В		
P2.0.16	Соответствующая данная максимального входа кривой с	100.0		
P2.0.17	Время фильтрации VF1, с	00.10	Уменьшает влияние помех на сигнал. При увеличении времени фильтрации уменьшается скорость реакции на изменение обратной связи	♦

Продолжение таблицы 205

Параметр	Название	По умолчанию	Пояснения	Свойства
P4.0.05	Пропорциональное усиление KP1	020.0	Чем больше взятое значение пропорционального усиления KP1, тем больше величина регулирования, тем быстрее реакция, однако слишком большое значение может вызвать колебания системы. Чем меньше взятое значение KP1, тем стабильнее система, тем ниже скорость реакции	♦
P4.0.06	Суммарное время TI1	02.00	Чем больше взятое значение суммарного времени TI1, тем медленнее реакция, тем стабильнее выход, тем хуже способность управления колебаниями величины обратной скорости. И наоборот, чем меньше взятое значение TI1, тем быстрее реакция, тем больше колебания выхода, слишком большое значение может вызвать колебания	♦

Функция спящего режима

Значение обратной связи и сигнал напряжения формируют определенную линейную зависимость (значение обратной связи ПИД 100 % равняется напряжению 10 В аналогового входа VF1). Поэтому функция спящего режима осуществляется за счет обработки сигнала напряжения VF1. Когда напряжение VF1 больше верхнего предела входа VF1 (т. е. значение напряжения, соответствующее пороговому значению спящего режима), выжидается определенное количество времени, преобразователь частоты автоматически прекращает работу. Когда напряжение VF1 меньше нижнего предела входа VF1 (т. е. значение напряжения, соответствующее пороговому значению режима пробуждения), преобразователь частоты автоматически начинает работу.

ПОЯСНЕНИЕ: в режиме останова, если напряжение VF1 больше верхнего предела входа VF1, преобразователь частоты не может запуститься.

Значение напряжения, соответствующее пороговому значению режима сна, = пороговое значение режима сна (значение ПИД) × 10 В.

Значение напряжения, соответствующее пороговому значению режима пробуждения, = пороговое значение режима сна (значение ПИД) × 10 В.

Таблица 206 — Параметры задания функции спящего режима поддержания давления

Параметр	Название	По умолчанию	Пояснения	Свойства
P3.2.00	Управление промежуточным реле с задержкой по времени	00112	M3 и M2 определяются управляющим словом B. M1 определяется управляющим словом C	◆
P3.2.07	Слово управления C промежуточным реле с задержкой по времени M1	2248	M1: Взятый вход VF1 больше верхнего предела используется для входа таймера 1	◆
P3.2.03	Слово управления B промежуточным реле с задержкой по времени M2	00101	M2: Отрицание сигнала M1	◆
P3.2.08	Слово управления C промежуточным реле с задержкой по времени M2	0050	Взятый сигнал M2 используется для обнуления таймера 1	◆
P3.2.04	Слово управления B промежуточным реле с задержкой по времени M3	41626	M3: Берет сигнал достижения таймера 1	◆
P3.2.09	Слово управления C промежуточным реле с задержкой по времени M3	0014	Взятый сигнал M3 используется для временного останова преобразователя частоты	◆
P3.2.23	Управляющее слово внутреннего таймера	00001	Определяет таймер 1	◆
P3.2.24	Установленное время таймера 1	5.0	Достигает время непрерывного выдерживания верхнего предела входа VF1 (пороговое значение спящего режима)	◇
P2.2.19	Нижний предел входа VF1	03.10	Значение напряжения, соответствующее пороговому значению режима пробуждения	◇
P2.2.20	Верхний предел входа VF1	06.80	Значение напряжения, соответствующее пороговому значению спящего режима	◇

Таблица 207 — Оптимизированные эксплуатационные параметры водоснабжения с постоянным давлением

Параметр	Название	По умолчанию	Пояснения	Свойства
P4.0.08	Предел отклонения ПИД	000.0	См. пояснения к установкам параметров	♦
P4.0.09	Время фильтрации обратной связи ПИД	00.00		
P4.0.10	Пропорциональное усиление KP2	020.0		
P4.0.11	Суммарное время TI2	02.00		
P4.0.12	Время дифференцирования TD2	00.000		
P4.0.13	Условия переключения ПИД	0		
P4.0.14	Отклонение 1 переключения ПИД	020.0		
P4.0.15	Отклонение 2 переключения ПИД	080.0		
P4.0.16	Начальное значение ПИД	000.0		
P4.0.17	Время выдержки начального значения ПИД	000.00		
P4.0.18	Контроль потерь обратной связи ПИД	000.0		
P4.0.19	Время выявления потерь обратной связи ПИД	00.0		
P4.0.20	Операция прекращения работы ПИД	0		

Глава 8 Связь RS-485 преобразователя частоты A310

Описание параметров связи преобразователя частоты A310

Для подключения преобразователя к промышленной сети необходимо установить параметры соединения.

Таблица 208 — Параметры соединения

Параметр	Название	Задаваемые пределы	По умолчанию
P4.1.00	Скорость передачи информации в бодах	0: 1200. 1: 2400. 2: 4800. 3: 9600. 4: 19200. 5: 38400. 6: 57600	3
P4.1.01	Формат данных	0: Без калибровки (8-N-2). 1: Проверка по четности (8-E-1). 2: Проверка по нечетности (8-O-1). 3: Без калибровки (8-N-1)	0
P4.1.02	Адрес данного устройства	001÷249	1
P4.1.03	Задержка ответа, мс	00÷20	2
P4.1.04	Время выхода за лимит времени связи, с	00.0 (не действует). 00.1÷60.0	0.0
P4.1.05	Формат передачи данных	1: Режим RTU	1
P4.1.06	Ответ на данные MODBUS	0: С ответом. 1: Без ответа	0

ЗАДЕРЖКА ОТВЕТА: когда преобразователь частоты получает данные после установки времени параметром P4.1.03, преобразователь частоты начинает восстанавливать данные.

ВРЕМЯ ВЫХОДА ЗА ЛИМИТ ВРЕМЕНИ СВЯЗИ: время интервалов между пакетами данных, получаемых преобразователем частоты, превышающее время, установленное параметром P4.1.04, преобразователь частоты оповещает о неисправности Err14. Это рассматривается как обрыв связи. Если установить 0.0, то выход за лимит времени связи не действует.



Рисунок 83 — 8-N-2, P4.1.01 = 0

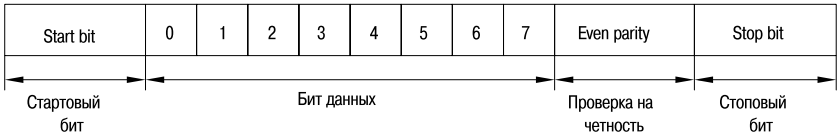


Рисунок 84 — 8-E-1, P4.1.01 = 1



Рисунок 85 — 8-O-1, P4.1.01 = 2



Рисунок 86 — 8-N-1, P4.1.01 = 3

Таблица 209 — Структура слов

ADR	Адрес подчиненного устройства (преобразователь частоты). Адресная область преобразователя частоты (001÷249) (8-битовое шестнадцатеричное число). **Внимание:** когда адрес ADR = 000H, он действует для всех подчиненных устройств, к тому же все подчиненные устройства не отправляют информацию обратно
CMD	Данные включают параметры (06: записывает содержание одного регистра; 03: считывает содержание одного или нескольких регистров) (8-битовое шестнадцатеричное число)
ADRESS	Отправка с главной станции: когда параметр 06 является адресом данных (16-битовое шестнадцатеричное число), параметр 03 является начальным адресом данных (16-битовое шестнадцатеричное число). Ответ с подчиненной станции: когда параметр 06 является адресом данных (16-битовое шестнадцатеричное число), параметр 03 является количеством данных (16-битовое шестнадцатеричное число)
DATA	Отправка с главной станции: когда параметр 06 является содержанием данных (16-битовое шестнадцатеричное число), параметр 03 является количеством данных (16-битовое шестнадцатеричное число). Ответ с подчиненной станции: когда параметр 06 является содержанием данных (16-битовое шестнадцатеричное число), параметр 03 является содержанием данных (16-битовое шестнадцатеричное число)
CRC	Отслеживание ошибочных данных (16-битовое шестнадцатеричное число)

RTU использует отслеживание ошибочных данных CRC, которые рассчитываются в следующем порядке:

Шаг 1: Догружается содержание в виде 16-позиционного регистра FFFFH (регистр CRC).

Шаг 2: Первый байт данных связи выполняет операции XOR с содержанием регистра CRC, результат сохраняется в регистре CRC.

Шаг 3: Содержание регистра CRC перемещается в самый нижний значимый бит 1, максимальный значимый бит заполняет 0, измеряется самый нижний значимый бит регистра CRC.

Шаг 4: Если самый нижний значимый бит равен 1, то регистр CRC и предварительно установленное значение выполняют операцию XOR. Если самый нижний значимый бит равен 0, то операция сравнения не производится.

Шаг 5: Шаги 3 и 4 повторно выполняются 8 раз, в это время битовая операция завершается.

Шаг 6: Для следующего бита данных связи повторяются шаги от 2-го до 5-го до тех пор, пока все битовые операции не завершатся. Самое последнее содержание регистра CRC является значением CRC. Во время передачи значения сначала вводится низкий бит, затем высокий, т. е. сначала передается низкий бит.

Когда имеется ошибка связи, подчиненное устройство восстанавливает адрес и данные.

Таблица 210 — Слова ошибок

Адрес	Данные	Пояснения	Адрес	Данные	Пояснения
FF01	0001	Недействительный адрес	FF01	0005	Недействительные параметры
FF01	0002	Ошибка проверки CRC	FF01	0006	Недействительные изменения параметров
FF01	0003	Ошибка команды считывания и записи	FF01	0007	Блокировка системы
FF01	0004	Ошибка пароля	FF01	0008	Сохранение параметров

Название знака	Адрес подчиненной станции	Команда записи 06H	Адрес функционального кода	Содержание данных	Проверка CRC
Длина знака	1 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	2 Byte
Пример	01H	06H	0005H	1388H	949DH

Рисунок 87 — Формат символьной строки команды записи главной станции

Название знака	Адрес подчиненной станции	Команда считывания 03H	Начальный адрес функционального кода	Количество данных	Проверка CRC
Длина знака	1 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	2 Byte
Пример	01H	03H	9000H	0003H	28CBH

Рисунок 88 — Формат символьной строки команды записи ответа подчиненной станции

Название знака	Адрес подчиненной станции	Команда считывания 0GH	Количество данных	Содержание данных 1	Содержание данных 2	Содержание данных 3	Проверка CRC
Длина знака	1 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	2 Byte	2 Byte	2 Byte
Пример	01H	CGH	06H	0000H	0000H	0000H	2175H

Рисунок 89 — Формат символьной строки команды считывания главной станции

Название знака	Адрес подчиненной станции	Команда записи 06H	Отметка ошибки считывания и записи	Тип ошибки считывания и записи	Проверка CRC
Длина знака	1 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	2 Byte
Пример	01H	06H	FF01H	0005H	281DH

Рисунок 90 — Формат символьной строки команды считывания ответа подчиненной станции

Название знака	Адрес подчиненной станции	Команда записи 06H	Отметка ошибки считывания и записи	Тип ошибки считывания и записи	Проверка CRC
Длина знака	1 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	2 Byte
Пример	01H	06H	FF01H	0005H	281DH

Рисунок 91 — Формат символьной строки ошибки команды записи ответа подчиненной станции

Название знака	Адрес подчиненной станции	Команда записи 03H	Отметка ошибки считывания и записи	Тип ошибки считывания и записи	Проверка CRC
Длина знака	1 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	2 Byte
Пример	01H	03H	FF01H	0005H	E41DH

Рисунок 92 — Формат символьной строки ошибки команды считывания ответа подчиненной станции

Таблица 211 — Свойства параметров

Параметры	P1÷P8	Можно считывать и записывать
	P9	Возможно только считывание
	A000H, A001H, A002H, A003H, A004H, A005H, A010H, A011H	Возможна только запись
	B000H, B001H	Возможно только считывание

ПОЯСНЕНИЯ К АДРЕСУ СЧИТЫВАНИЯ И ЗАПИСИ ПАРАМЕТРОВ:

С помощью групп и категорий параметров формируются высокие биты адреса параметров. С помощью порядкового номера формируются низкие биты адреса параметров.

Поскольку EEPROM ограничен, то в процессе связи невозможно многократное сохранение EEPROM. Поэтому некоторые параметры в процессе связи не нужно сохранять в EEPROM, необходимо лишь изменить значение в RAM.

Если необходимо записать в EEPROM, то адрес высокого бита адреса параметра служит как шестнадцатеричное число, адрес нижнего бита служит как десятичное число, обращенное в шестнадцатеричное. Затем адрес высокого бита и адрес низкого бита комбинируются в одно 4-битное шестнадцатеричное число.

Например, P2.1.12 записан в адрес EEPROM как адрес высокого бита шестнадцатеричное 21. Адрес низкого бита — десятичное 12, обращенное в шестнадцатеричное как 0C. Поэтому адрес отображается как 0 × 210C.

Если нет необходимости записи в EEPROM, то адрес высокого бита адреса параметра служит как шестнадцатеричное число плюс 4, адрес нижнего бита служит как десятичное число, обращенное в шестнадцатеричное. Затем адрес высокого бита и адрес низкого бита комбинируются в одно 4-битное шестнадцатеричное число.

Например, P2.1.12 записан в адрес EEPROM:

адрес высокого бита — шестнадцатеричное 21 плюс 4, получается 25. Адрес низкого бита — десятичное 12, обращенное в шестнадцатеричное как 0C. Поэтому адрес отображается как 0 × 250C.

Таблица 212 — Регистры параметров управления

Определение	Параметр	Адрес параметра	Пояснение к функции	
Команда частотному преобразователю	06H	A000H	0001H	Прямое вращение
			0002H	Обратное вращение
			0003H	Толчковый режим прямого вращения
			0004H	Толчковый режим обратного вращения
			0005H	Выбег
			0006H	Остановка замедлением
			0007H	Сброс ошибки
		A001H	Команда частоты или источник верхнего предела частоты (процентное выражение для максимальной частоты, не сохраняется) (00.00÷100.00 означает 00.00÷100.00 %)	
		A002H	BIT2	Многофункциональная выходная клемма T1
			Если необходимо действие сигнала выходного реле преобразователя частоты, то его соответствующий бит устанавливается на 1. Это двоичное число переходит в десятичное и отправляется на адрес A002	
		A003H	Выходной адрес FM1 (00.0÷100.0 означает 00.0÷100.0 %)	
		A004H	Выходной адрес FM2 (00.0÷100.0 означает 00.0÷100.0 %)	
		A005H	Выходной адрес FMP (когда клемма YO/FMP используется как FMP, P2.1.20 = 0) (0000H÷7FFFH означает 0.00÷100.00 %)	
		A010H	Задание ПИД	
		A011H	Значение обратной связи ПИД	
Рабочее состояние преобразователя частоты	03H	B000H	0001H	Работа с прямым вращением
			0002H	Работа с обратным вращением
			0003H	Останов

Таблица 213 — Коды ошибок

Определение	Параметр	Адрес параметра	Пояснение к функции	
Неисправности мониторинга преобразователя частоты	03H	B001H	00	Нет ошибки
			01	Перегрузка по току при постоянной скорости
			02	Перегрузка по току при разгоне
			03	Перегрузка по току при замедлении
			04	Перенапряжение при постоянной скорости
			05	Перенапряжение при разгоне
			06	Перенапряжение при замедлении
			07	Неисправности модуля
			08	Недостаточное напряжение
			09	Перегрузка преобразователя частоты
			10	Перегрузка двигателя
			11	Обрыв фаз входа
			12	Обрыв фаз выхода
			13	Внешние неисправности
			14	Нарушение связи
			15	Перегрев преобразователя частоты
			16	Неисправности аппаратной части преобразователя частоты
			17	Короткое замыкание на землю двигателя
			18	Ошибка настройки двигателя
			19	Падение нагрузки двигателя
			20	Потеря обратной связи ПИД
			21	Неисправности, определяемые пользователем 1
			22	Неисправности, определяемые пользователем 2
			23	Достижение суммарного времени включения
			24	Достижение суммарного времени работы
			25	Неисправности энкодера
			26	Нарушения считывания и записи параметров
			27	Перегрев двигателя
			28	Слишком большое отклонение скорости
			29	Превышение скорости двигателя
			30	Ошибка начального положения
			31	Неисправности измерения тока
			32	Контактор
			33	Нарушения измерения тока
			34	Выход за лимит времени скоростного ограничения тока
			35	Переключение двигателя во время работы
			36	Неисправности источника питания 24 В
			40	Неисправности сопротивления

ПРИМЕР 1. Преобразователь частоты № 1 с пуском в прямом направлении

Пакет данных, отправляемых главным устройством

ADR	01H
CMD	06H
ADRESS	A0H
	00H
DATA	00H
	01H
CRC	6AH
	0AH

Ответ управляемого устройства

ADR	01H
CMD	06H
ADRESS	A0H
	00H
DATA	00H
	01H
CRC	6AH
	0AH

ПРИМЕР 2. Задание частоты преобразователя частоты № 1 (не сохраняется). Необходимо задать значение частоты преобразователя частоты № 1 как 100.00 % максимальной частоты.
Способ следующий: из 100.00 убираются точки дроби: 100000D = 2710H.

Пакет данных, отправляемых главным устройством

ADR	01H
CMD	06H
ADRESS	A0H
	01H
DATA	27H
	10H
CRC	E0H
	36H

Ответ управляемого устройства

ADR	01H
CMD	06H
ADRESS	A0H
	01H
DATA	27H
	10H
CRC	E0H
	36H

ПРИМЕР 3. Запрос рабочей частоты преобразователя частоты № 1

Запрос выходной частоты преобразователя частоты во время его работы. Способ следующий: номер параметра выходной частоты P9.0.00 переведен в адрес 9000H.

Если выходная частота преобразователя частоты № 1 составляет 50.00 Гц, 5000D = 1388H.

Пакет данных, отправляемых главным устройством

ADR	01H
CMD	03H
ADRESS	90H
	00H
DATA	00H
	01H
CRC	A9H
	0AH

Ответ управляемого устройства

ADR	01H
CMD	03H
ADRESS	02H
DATA	13H
	88H
CRC	B5H
	12H

Глава 9 Устранение неисправностей

9.1 Коды ошибок

Таблица 214 — Описание ошибок

Ошибка	Пояснение	Причины	Меры устранения
Err00	Нет ошибки		
Err01	Перегрузка по току при постоянной скорости	Во время работы при постоянной скорости преобразователя частоты выходной ток превышает значение перегрузки по току	• Проверить, нет ли короткого замыкания выходного контура преобразователя частоты. • Проверить, не занижено ли входное напряжение. • Проверить, нет ли скачкообразного изменения нагрузки. • Выполнить настройку двигателя или повысить компенсирование момента при низкой частоте вращения. • Проверить, достаточна ли номинальная мощность двигателя или преобразователя частоты для нагрузки
Err02	Перегрузка по току при разгоне	При разгоне выходной ток превысил ток перегрузки преобразователя	• Проверить, нет ли короткого замыкания, заземления или превышения длины проводов до электродвигателя. • Проверить, не занижено ли входное напряжение. • Продлить время ускорения. • Выполнить настройку двигателя или повысить компенсирование момента или отрегулировать кривую V/F. • Проверить, нет ли скачкообразного изменения нагрузки. • Проверить, выбран ли поиск скорости, или дождаться полного останова и перезапустить. • Проверить, достаточна ли номинальная мощность двигателя или преобразователя частоты для нагрузки
Err03	Перегрузка по току при замедлении	При замедлении выходной ток превысил ток перегрузки преобразователя	• Проверить, нет ли короткого замыкания, заземления или превышения длины проводов до электродвигателя. • Выполнить настройку двигателя. • Продлить время замедления. • Проверить, не занижено ли входное напряжение. • Проверить, нет ли скачкообразного изменения нагрузки. • Дополнительно установить тормозной элемент и тормозной резистор

Продолжение таблицы 214

Ошибка	Пояснение	Причины	Меры устранения
Err04	Перенапряжение при постоянной скорости	Во время работы при постоянной скорости напряжение постоянного тока главного контура превышает заданное значение. Измерение значения перенапряжения постоянного тока: Класс 13: 400 В Класс 33: 750 В	• Проверить, нет ли превышения входного напряжения. • Проверить правильность отображения напряжения шины на дисплее преобразователя частоты. • Проверить, нет ли во время работы воздействия внешнего крутящего момента на двигатель
Err05	Перенапряжение в процессе ускорения	В процессе ускорения преобразователя частоты напряжение постоянного тока главного контура превышает заданное значение. Измерьте значение перенапряжения, как показано выше	• Проверить, нет ли слишком высокого входного напряжения. • Проверить правильность отображения напряжения шины на дисплее преобразователя частоты. • Продлить время ускорения. • Проверить, нет ли во время работы воздействия внешнего крутящего момента на двигатель. • Дополнительно установить тормозной элемент и тормозной резистор
Err06	Перенапряжение в процессе замедления	В процессе работы с замедлением преобразователя частоты напряжение постоянного тока главного контура превышает заданное значение. Измерьте значение перенапряжения, как показано выше	• Проверить, нет ли слишком высокого входного напряжения. • Проверить правильность отображения напряжения шины на дисплее преобразователя частоты. • Продлить время ускорения. • Проверить, нет ли во время работы воздействия внешнего крутящего момента на двигатель. • Дополнительно установить тормозной элемент и тормозной резистор
Err07	Неисправности модуля	Внешние неисправности вызывают автоматическую защиту модуля IGBT	• Проверить сопротивление обмоток двигателя. • Проверить изоляцию двигателя. • Проверить повреждения IGBT-модуля
Err08	Низкое напряжение	В период работы напряжения главного контура постоянного тока недостаточно измерения значения недостаточного напряжения постоянного тока: Класс 13: 190 В Класс 33: 380 В	• Проверить входные клеммы силовой цепи. • Проверить входное напряжение на предмет нахождения в допустимом диапазоне. • Проверить отсутствие мгновенного отключения питания. • Проверить правильность индикации напряжения на шине. • Проверить мостовой выпрямитель и шунтирующее реле
Err09	Перегрузка преобразователя частоты	Ток преобразователя частоты превышает допустимое значение перегрузки по току	• Проверить, нет ли блокировки ротора двигателя. • Заменить на преобразователь частоты большей мощности

Продолжение таблицы 214

Ошибка	Пояснение	Причины	Меры устранения
Err10	Перегрузка двигателя	Ток двигателя превышает допустимый ток перегрузки	• Проверить правильность параметра P1.0.25 защиты двигателя. • Проверить, нет ли блокировки ротора двигателя. • Проверить, правильно ли задан номинальный ток двигателя. • Заменить на двигатель большей мощности
Err11	Обрыв входной фазы	Обрыв входной фазы или трехфазный дисбаланс напряжения входа	• Проверить, есть ли обрыв фазы напряжения входа преобразователя или трехфазный дисбаланс напряжения. • Проверить, не ослаблены ли соединительные клеммы. • Обратиться за технической поддержкой
Err12	Обрыв выходной фазы	Обрыв выходной фазы и трехфазный дисбаланс напряжения	• Проверить, есть ли обрыв выходной фазы или трехфазный дисбаланс напряжения. • Проверить, не ослаблены ли соединительные клеммы. • Обратиться за технической поддержкой
Err13	Внешняя неисправность	Неисправности, вызванные контуром внешнего управления	• Проверить входной контур сигнала внешней неисправности. • Сброс работы
Err14	Нарушения связи	Нарушение связи преобразователя частоты с прочим оборудованием	• Проверить линию внешней связи. • Проверить работу PLC. • Установить правильные параметры связи. • Сравнить протоколы связи
Err15	Перегрев преобразователя частоты	Температура радиатора ≥ oh значение измерения (около 80 °C)	• Проверить рабочее состояние вентилятора и состояние вентиляции. • Проверить, не слишком ли высокая окружающая температура, необходимо принять меры по снижению температуры. • Проверить, нет ли поломок термического резистора или реле температуры. • Убрать грязь с внешней стороны радиатора и воздухозаборника
Err16	Неисправности аппаратной части преобразователя частоты	Перегрузка по току или перенапряжение преобразователя частоты, оценивается как неисправность аппаратной части	• Устранение ошибки согласно перегрузке по току или перенапряжению
Err17	Короткое замыкание на землю двигателя	Короткое замыкание на землю двигателя	• Проверить, нет ли короткого замыкания на выходную линию преобразователя частоты или двигатель
Err18	Ошибка настройки двигателя	При настройке двигателя возникают ошибки	• Проверить, совпадают ли параметры двигателя с параметрами, указанными в паспортной табличке. • Проверить, хорошо ли соединен силовой кабель преобразователя частоты и двигателя

Продолжение таблицы 214

Ошибка	Пояснение	Причины	Меры устранения
Err19	Падение нагрузки двигателя	Рабочий ток преобразователя частоты меньше значения P6.1.19 падения нагрузки тока, непрерывное время P6.1.20	• Проверить, есть ли понижение нагрузки. • Проверить, отвечают ли значения, установленные параметрами P6.1.19 и P6.1.20, фактической ситуации работы
Err20	Потеря обратной связи ПИД	Значение обратной связи ПИД меньше значения P4.0.18, непрерывное время P4.0.19	• Проверить, нормальный ли сигнал обратной связи ПИД. • Проверить, отвечают ли значения, установленные параметрами P4.0.18 и P4.0.19, фактической ситуации работы
Err21	Неисправности, определяемые пользователем 1	Сигнал неисправности 1, установленный пользователем с помощью цифрового входа или функцией программирования PLC	• Проверить, устранены ли условия неисправности 1, определяемые пользователем, затем восстановить функционирование
Err22	Неисправности, определяемые пользователем 2	Сигнал неисправности 2, установленный пользователем с помощью многофункциональной клеммы или функции программирования PLC	• Проверить, устранены ли условия неисправности 2, определяемые пользователем, затем восстановить функционирование
Err23	Достижение суммарного времени включения	Суммарное время включения преобразователя частоты достигло времени, заданного P5.1.01	• Удалить записанную информацию с помощью функции инициализации параметров
Err24	Достижение суммарного времени работы	Суммарное время работы преобразователя частоты достигло времени, заданного P5.1.00	• Удалить записанную информацию с помощью функции инициализации параметров
Err25	Неисправности энкодера	Преобразователь частоты не может распознать данные энкодера	• Проверить, подходит ли модель энкодера. • Проверить, правильно ли выполнено соединение энкодера
Err26	Нарушение записи и считывания параметров	Поломка микросхемы EEPROM	• Заменить плату управления
Err27	Перегрев двигателя	Слишком высокая температура двигателя	• Проверить, превышена ли температура двигателя. • Проверить, нет ли повреждений или ослабления соединений датчика температуры двигателя
Err28	Слишком большое отклонение скорости	Отклонение скорости больше значения P6.1.23, продолжается время P6.1.24	• Проверить, правильно ли установлены параметры энкодера. • Проверить, рационально ли установлены P6.123, P6.124. • Проверить, проводилась ли настройка двигателя

Продолжение таблицы 214

Ошибка	Пояснение	Причины	Меры устранения
Err29	Превышение скорости двигателя	Скорость двигателя превышает значение P6.1.21, продолжается время P6.1.22	• Проверить, правильно ли установлены параметры энкодера. • Проверить, рационально ли установлены P6.1.21, P6.1.22. • Проверить, проводилось ли настройка двигателя
Err30	Ошибка начального положения	Отклонения параметров двигателя от фактических слишком большие	• Проверить, верны ли параметры двигателя, особенно правильно ли установлен номинальный ток двигателя
Err31	Неисправности измерения тока	Неисправности контура измерения тока	• Проверить, нет ли ошибки датчика Холла. • Проверить, нет ли ошибки контура измерения силовой платы. • Проверить, нет ли ошибки платы управления
Err32	Контактор	Неисправности источника питания силовой платы, вызванные неисправностями контактора	• Проверить, в нормальном ли состоянии находится контактор. • Проверить, в нормальном ли состоянии электропитание силовой платы
Err33	Нарушение измерения тока	Неисправности контура измерения тока привели к нарушениям значения измерения тока	• Проверить, нет ли ошибки датчика Холла. • Проверить, нет ли ошибки контура измерения силовой платы. • Проверить, нет ли ошибки платы управления
Err34	Выход за лимит времени скоростного ограничения тока	Рабочий ток преобразователя частоты непрерывно слишком большой, превышает допустимое время ограничения тока	• Проверить, нет ли слишком большой нагрузки или заедания вращения двигателя. • Проверить, не слишком ли маленький типоразмер преобразователя частоты
Err35	Переключение двигателя во время работы	В процессе работы преобразователя частоты выполняется переключение двигателя	• После останова преобразователя частоты выполнить переключение двигателя
Err36	Неисправности источника питания 24 В	Короткое замыкание внешнего источника питания 24 В или слишком большая нагрузка внешнего источника питания 24 В	• Проверить, нет ли короткого замыкания источника питания 24. • Сократить нагрузку внешнего источника питания 24
Err37	Неисправен источник питания привода	Неисправен источник питания привода выше 250 кВт	• Проверить работоспособность источника питания привода и панели привода
Err40	Сопротивление	Достаточно сильные колебания напряжения на шине	• Проверить, в нормальном ли состоянии находится контактор. • Проверить колебания напряжения входящей линии

9.2 Диагностика и меры устранения неисправностей двигателя

Если в двигателе возникла одна из следующих проблем, нужно проверить причину и принять меры по ее устранению. Если проверка или меры устранения не помогли решить проблему, необходимо связаться с технической поддержкой.

Таблица 215 — Неисправности двигателя и меры их устранения

Неисправность	Проверочный сигнал	Корректирующие меры
Двигатель не вращается	Подано ли напряжение на клеммы R, S, T?	Подключить к источнику питания, отключить от источника питания и снова подать напряжение. Проверить напряжение источника питания, убедиться, что винты клемм затянуты
	Измерить выходное напряжение с помощью вольтметра, проверить, верно ли подключены клеммы U, V, W	Отключить и снова подключить источник питания
	Заблокирован ли двигатель из-за перегрузки?	Сократить нагрузку и устранить блокировку
	Есть ли отображение ошибки на дисплее?	Проверить неисправности согласно перечню
	Введена ли команда работы в прямом или обратном направлении?	Проверить соединение
	Есть задание частоты вращения?	Исправить соединение, проверить заданное значение частоты
	Есть ли команда «ПУСК»?	Ввести верную команду
Противоположное направление вращения двигателя	Верно ли соединение клемм U, V, W?	Соответствующее соединение с очередностью фаз U, V, W двигателя
	Верно ли подана команда прямого и обратного вращения?	Исправить соединение
Двигатель вращается, но не может менять скорость	Верное ли соединение цепи задания частоты?	Исправить соединение
	Верно ли установлен режим работы?	Проверить выбор режима работы с помощью пульта управления
	Слишком ли большая нагрузка?	Сократить нагрузку
Слишком высокая или слишком низкая скорость вращения (об./мин..)	Правильно ли введены номинальные параметры двигателя (количество полюсов, напряжение)?	Проверить технические данные на паспортной табличке двигателя
	Верное ли передаточное число ускорения/замедления шестерни и др.?	Проверить механизм регулирования скорости (шестерни и др.)
	Верно ли заданное значение максимальной частоты?	Проверить заданное значение максимальной частоты выхода
	Проверить выходное напряжение	Проверить кривые V/F
Нестабильная скорость вращения (об./мин..) двигателя во время работы	Слишком ли большая нагрузка?	Сократить нагрузку
	Слишком ли большие изменения нагрузки?	Сократить колебания нагрузки, увеличив мощность двигателя или преобразователя частоты
	Используется ли трехфазный или однофазный источник питания? Есть ли обрыв фаз в трехфазном источнике питания?	Проверить, нет ли обрыва фаз в соединениях проводов источника питания

Приложение А

Таблица А.1 — Плановое техническое обслуживание, ремонт и способы проверки

Место проверки	Объект проверки	Проверка	Период			Способы проверки	Стандарт	Измерительные приборы
			Каждый год	1 год	2 год			
Внешняя часть	Окружающая среда	Есть ли пыль? Надлежащие ли окружающая температура и влажность?	V			См. особые указания	Температура: –10÷+40 °С, нет пыли. Влажность: менее 90 % без конденсации	Термометр, гигрометр, регистратор
	Оборудование	Есть ли необычные вибрации и шумы?	V			Посмотреть, послушать	Без особенностей	
	Входное напряжение	В нормальном ли состоянии входное напряжение главной цепи?	V			Измерить напряжение между клеммами R, S, T		Цифровой мультиметр/ нивелир
Главный контур	Полностью	Если ли признаки перегрева каждой детали? Очистить от грязи		V		Проверить затяжку винтов		
	Провода	Покрылись ли ржавчиной провода? Повреждена ли изоляция проводов?		V		Осмотр	Ошибки нет	
	Клеммы	Есть ли повреждения?		V		Осмотр	Ошибки нет	
	Модуль/ диод IGBT	Проверить сопротивление между входами			V	Отключить преобразователь частоты и измерить сопротивление между R, S, T<-> +, – и U, V, W <-> +		Цифровой мультиметр

Продолжение таблицы А.1

Место проверки	Объект проверки	Проверка	Период			Способы проверки	Стандарт	Измерительные приборы
			Каждый год	1 год	2 год			
	Сопротивление изоляции	Проверить мегомметром (между выходными входами и входами заземления)			V	Ослабить соединения U, V, W и зафиксировать провода двигателя	Превышает 5 МОм	Мегомметр 500 В
Цепь постоянного тока	Емкостный фильтр	Есть ли утечка жидкости? Заметно ли срабатывание защитного клапана? Есть ли вздутие конденсатора?	V	V		Осмотр. Измерение емкости с помощью измерительного оборудования	Нет ошибки, превышение 85 % номинального объема	Оборудование измерения емкости
	Реле	Есть ли шумы и вибрации во время работы? Нет ли поломок контактов?		V		Прослушать. Посмотреть	Нет ошибки	
	Сопротивление	Нет ли повреждений изоляции сопротивления? Нет ли повреждений проводов в резисторе (незамкнутая цепь)?		V		Осмотр. Отсоединить и измерить сопротивление	Нет ошибки. Погрешность должна быть в пределах ±10 % отображаемого значения сопротивления	Цифровой мультиметр
Цепь управления	Проверка работы	Есть ли отклонение по напряжению на каждой выходной фазе?		V		Измерьте выходное напряжение между фазами U, V, W	Для типов 200 В (400 В) перепады напряжения каждой фазы не превышают 4 В (8 В)	Цифровой мультиметр

Продолжение таблицы А.1

Место проверки	Объект проверки	Проверка	Период			Способы проверки	Стандарт	Измерительные приборы
			Каждый год	1 год	2 год			
Система охлаждения	Вентилятор охлаждения	Есть ли необычные вибрации и шумы? Не ослаблены ли соединения?	V	V		После отключения источника прокрутить вручную вентилятор. Зафиксировать соединения.	Необходимо стабильное вращение, без ошибки	
Отображение	Приборы	Верны ли отображаемые значения?	V	V		Проверить считывание данных на внешнем измерительном приборе панели	Проверить заданное значение	Вольтметр/ счетчик
Двигатель	Полностью	Есть ли необычные вибрации или шумы? Есть ли необычный запах?	V			Проверить на наличие посторонних шумов, запахов, вибраций.	Нет ошибки	

КОММЕНТАРИЙ: значение в скобках используется для преобразователя частоты 400 В.

Приложение Б

Руководство по выбору дополнительного оборудования

В силу различных условий и требований эксплуатации пользователь может дополнительно устанавливать периферийные устройства.

Б.1 Входной дроссель

Дроссель переменного тока может уменьшать высшую гармонику входящего тока преобразователя частоты, улучшать коэффициент мощности преобразователя частоты.

1. Соотношение между мощностью источника питания и мощностью преобразователя частоты составляет 10 : 1.
2. К одному и тому же источнику питания подсоединяется тиристорная нагрузка или устройство компенсации реактивной мощности.
3. Достаточно большой дисбаланс напряжения трехфазного питания (≥3 %).

Таблица Б.1 — Таблица подбора входного дросселя

Мощность (кВт)	Ток (А)	Индуктивность (мГн)
Однофазный и трехфазный 220 В		
0.4	2.0	4.6
0.75	4.0	2.4
1.5	7.0	1.6
2.2	10	1.0
Трехфазный 380 В		
0.75	2.3	7.6
1.5	3.7	4.8
2.2	5.0	3.2
3.7	8.8	2.0
5.5	13	1.5
7.5	17	1.2
11	25	0.8
15	32	0.6
18.5	37	0.5
22	45	0.42

Б.2 Дроссель постоянного тока DC

Когда мощность сети значительно больше мощности преобразователя частоты, или мощность источника питания превышает 1000 кВА, или имеются сравнительно высокие требования к улучшенному коэффициенту мощности источника питания, необходимо дополнительно установить дроссель постоянного тока. Одновременное использование входного дросселя переменного тока и дросселя постоянного тока приводит к уменьшению гармоник входящего тока и улучшению коэффициента мощности.

Таблица Б.2 — Таблица подбора дросселя постоянного тока

Трехфазный 380 В		
Мощность (кВт)	Ток (А)	Индуктивность (мГн)
18,5÷22	75	600

Б.3 Фильтр высокочастотных помех

Преобразователь частоты A310 не имеет встроенного фильтра высокочастотных помех.

Для уменьшения высокочастотных помех необходимо установить на входе и выходе преобразователя частоты высокочастотные фильтры.

При монтаже необходимо расположить фильтр как можно ближе к преобразователю частоты. Соединительные провода должны быть как можно короче.

Б.4 Выносной пульт управления

На преобразователе частоты установлен удобный для использования пульт управления. При необходимости установить пульт управления отдельно от преобразователя частоты его можно отсоединить от преобразователя частоты. Максимальная длина соединительно провода составляет 10 м.

Б.5 Блок динамического торможения и резистор динамического торможения

В преобразователях A310 имеются встроенные блоки торможения (в преобразователи мощностью 18,5 и 22 кВт тормозной модуль устанавливается по заказу). При необходимом увеличении тормозного момента или избегании остановки преобразователя частоты по перенапряжению при динамичном замедлении требуется подключение тормозного резистора.

Упрощенная формула расчета тормозного резистора и тормозного элемента

В обычных ситуациях, когда ток торможения — это 1/2 номинального тока I двигателя, создаваемый тормозной момент силы равен номинальному моменту силы двигателя. Поэтому выбор подходящего тока торможения IB выполняется согласно

требованиям к инерции нагрузки и времени останова. Чем больше инерция нагрузки, тем короче время торможения, тем больше выбранный ток торможения IB.

IB = (1/2÷3/2) × I.

Согласно току торможения можно выбрать значение сопротивления тормозного резистора.

Значение сопротивления тормозного резистора:

RB = U/IB (U принимается 400 В для преобразователей частоты 220 В и 800 В для преобразователей частоты 380 В).

Мощность тормозного резистора:

PB = K × U × U/RB.

К — это конфидент торможения, пределы 0.1÷0.5. Выбирается в соответствии с инерцией нагрузки и временем останова. Чем больше инерция нагрузки, тем короче время останова, тем больше выбираемый конфидент торможения К. Для обычной нагрузки можно выбрать 0.1÷0.2, для большой инерционной нагрузки можно выбрать 0.5.

Ниже приведена Таблица для подбора тормозного резистора, где IB — это 1/2I, К находится в диапазоне 0.1÷0.2.

Если инерция нагрузки сравнительно большая, а время останова должно быть коротким, то выбор мощности тормозного резистора должен проводиться согласно вышеприведенной формуле.

Таблица Б.3 — Таблица подбора тормозного резистора

Мощность преобразователя частоты, кВт	Максимально допустимый ток тормозного ключа, А	Значение сопротивление тормозного резистора, Ом	Мощность тормозного резистора, Вт
Однофазный 220 В			
0,4	8	400	80
0,75	8	200	160
1,5	15	120	250
2,2	15	80	400
Трехфазный 220 В			
0,4	8	400	80
0,75	8	200	160
1,5	15	120	250
2,2	25	80	400
Трехфазный 380 В			
0,75	8	600	160
1,5	8	400	250
2,2	15	250	400
3,7	15	150	600
5,5/75	40	100	1000
7,5/11	40	75	1200
11/15	50	50	2000
15/18,5	75	40	2500
18,5/22	50	30	4000
22	50	30	4000

Адреса для обращения потребителей:

Российская Федерация
ООО «ИЭК ХОЛДИНГ»
142100, Московская область, г. Подольск,
пр-т Ленина, 107/49, офис 457
Тел./факс: +7 (495) 542-22-27
info@iek.ru
www.iek.ru

Республика Беларусь
ООО «ИЭК ХОЛДИНГ»
(Представительство в Республике Беларусь)
220025, г. Минск, ул. Шафарнянская, д. 11
Тел.: + 375 (17) 286-36-29
iek.by@iek.ru
www.iek.ru

УКРАИНА
ООО «ТД УКРЭЛЕКТРОКОМПЛЕКТ»
08132, Киевская область,
Киево-Святошинский район,
г. Вишневое, ул. Киевская, 6В
Тел.: +38 (044) 536-99-00
info@iek.com.ua
www.iek.ua

Страны Евросоюза
Латвийская Республика
ООО «ИЭК Балтия»
LV-1004, г. Рига, ул. Биекенсалас, 21
Тел.: +371 (2) 934-60-30
iek-baltija@inbox.lv
www.iek.ru

Республика Молдова
П.И.К. «ИЭК МОЛДОВА» О.О.О.
MD-2068, г. Кишинев, ул. Петрикань, 31
Тел.: +373 (22) 479-065, 479-066
Факс: +373 (22) 479-067
info@iek.md; infomd@md.iek.ru
www.iek.md

Страны Азии
Республика Казахстан
ТОО «ТД ИЭК. КАЗ»
040916, Алматинская область,
Карасайский район, с. Иргели,
мкр. Акжол 71А
Тел.: +7 (727) 237-92-49, 237-92-50
infokz@iek.ru
www.iek.kz

МОНГОЛИЯ
«ИЭК Монголия» КОО
Улан-Батор, 20-й участок Баянголского района,
Западная зона промышленного района 16100,
Московская улица, 9
Тел.: +976 7015-28-28
Факс: +976 7016-28-28
info@iek.mn
www.iek.mn

ГК IEK, 2017