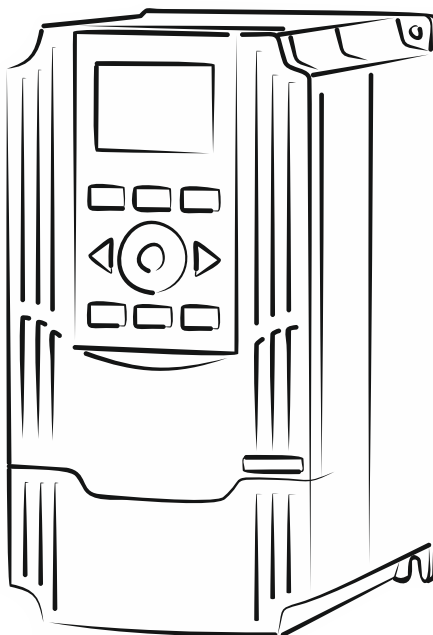




Преобразователи частоты KIPPRIBOR серии AFD-E

Руководство по эксплуатации



KIPPRIBOR

Содержание

Введение	6
1. Меры безопасности.....	8
2. Краткие сведения.....	12
2.1 Сведения об изготовителе	12
2.2 Расшифровка условного обозначения	12
2.3 Данные с заводской таблички.....	13
2.4 Внешний вид и описание компонентов	13
2.5 Панель управления (внешний вид, снятие / установка)	14
2.6 Технические характеристики.....	16
3. Монтаж	21
3.1 Рекомендации по монтажу	21
3.2 Требования к условиям окружающей среды	22
3.3 Выбор защитной оболочки (шкафа)	22
3.4 Габаритные размеры и вес	26
4. Подключение	30
4.1 Подключение силовых кабелей.....	30
4.1.1 Выбор силовых кабелей.....	31
4.1.2 Выбор и рекомендации по установке внешних устройств	33
4.1.3 Рекомендации по прокладке силовых кабелей	34
4.2 Подключение цепей управления	34
4.2.1 Выбор сигнальных кабелей	34
4.2.2 Рекомендации по прокладке сигнальных кабелей.....	35
4.3 Схемы подключения	35
4.3.1 Общая схема подключения.....	35
4.3.2 Назначение клемм силовых цепей (модели с 1-фазным питанием)	36
4.3.3 Назначение клемм силовых цепей (модели с 3-фазным питанием)	36
4.3.3 Назначение клемм цепей управления	38
4.3.4 Схемы подключения внешних датчиков и цепей управления.....	40
5. Программирование.....	47
5.1 Панель управления (функции кнопок и элементы индикации)	47
5.2 Режимы управления электродвигателем	49
5.3 Первый запуск	50
5.4 Сводная таблица программируемых параметров	52
5.4.1 Группа F0.0 – Системные параметры	52
5.4.2 Группа F0.1 – Направление вращения, пределы выходной частоты.....	56
5.4.3 Группа F0.2 – Источник задания выходной частоты	56
5.4.4 Группа F0.3 – Управляющие команды	58
5.4.5 Группа F0.4 – Режимы запуска и останова	58
5.4.6 Группа F1.0 – Параметры разгона и торможения	60
5.4.7 Группа F1.1 – Несущая частота	60

5.4.8 Группа F1.2 – Параметры U/f режима и защита от перегрузок	61
5.4.9 Группа F1.4 – Параметры стабилизации работы	62
5.4.10 Группа F2.0 – Параметры электродвигателя	63
5.4.11 Группа F2.2 – Автонастройка параметров электродвигателя	64
5.4.12 Группа F3.0 – Многофункциональные дискретные входы	64
5.4.13 Группа F3.1 – Многофункциональные дискретные выходы	65
5.4.14 Группа F3.2 – Высокоскоростной вход DI9	66
5.4.15 Группа F3.3 – Высокоскоростной выход DO3	66
5.4.16 Группа F4.0 – Аналоговые входы	67
5.4.17 Группа F4.1 – Корректировка кривой аналоговых входов	67
5.4.18 Группа F4.2 – Аналоговые выходы	68
5.4.19 Группа F4.3 – Обнаружение обрыва входного аналогового сигнала	69
5.4.20 Группа F4.4 – Виртуальные аналоговые входы	71
5.4.21 Группа F5.0 – Скачкообразное изменение частоты (пропуск частот)	71
5.4.22 Группа F5.1 – Встроенные таймеры	72
5.4.23 Группа F5.2 – Встроенные счётчики	74
5.4.24 Группа F5.3 – Вспомогательные функции	76
5.4.25 Группа F6.0 – Задание частоты мульти-скоростей	78
5.4.26 Группа F6.1 – Программа встроенного ПЛК	78
5.4.27 Группа F6.2 – Режим колебания частоты	81
5.4.28 Группа F7.0 – Встроенный ПИД-регулятор	81
5.4.29 Группа F7.1 – Мульти-скорости ПИД-регулятора	84
5.4.30 Группа F7.2 – Режим «Сон» при работе ПИД-регулятора	85
5.4.31 Группа F8.0 – Управление скоростью вращения	85
5.4.32 Группа F8.1 – Регулирование скорости в замкнутом контуре	87
5.4.33 Группа F8.2 – Защитные параметры регулятора скорости	89
5.4.34 Группа F8.3 – Контроль момента	89
5.4.35 Группа FA...Fb – Резервные параметры	91
5.4.36 Группа FF.0 – Виртуальные входы и выходы	91
5.4.37 Группа FF.1...FF.4 – Параметры дополнительных функций	93
5.5. Описание функций программируемых параметров	95
6 Диагностика неисправностей и методы их устранения	296
6.1 Коды ошибок и тревожных сообщений	296
6.2 Просмотр записей о последних неисправностях	303
6.3 перезапуск после неисправности	305
7 Гарантийное и плановое техническое обслуживание	306
7.1 Плановое техническое обслуживание.	306
7.2 Условия хранения	307
7.3 Гарантии изготовителя	307
7.4 Гарантийное обслуживание	307
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Параметры мониторинга	309
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Функции входов / выходов	314
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Выбор тормозного резистора	318

Введение

Уважаемый покупатель! Благодарим Вас за выбор общепромышленного преобразователя частоты KIPPRIBOR серии AFD-E.

Перед началом эксплуатации преобразователя частоты внимательно изучите данное руководство.

В настоящем руководстве приведены технические характеристики, списки программируемых параметров, указания по монтажу, настройке и подключению преобразователей частоты KIPPRIBOR серии AFD-E, а также рекомендации по их безопасной эксплуатации и плановому техническому обслуживанию.

Несоблюдение указаний и рекомендаций данного руководства может привести к сбоям в работе, отказу, сокращению срока службы преобразователя частоты, а также порче оборудования или серьезным травмам персонала.

Настоящее руководство входит в комплект поставки преобразователя частоты. Храните его в местах, доступных для технического и обслуживающего персонала.

Компания KIPPRIBOR сохраняет за собой право изменять характеристики и параметры преобразователей частоты, а также вносить изменения в содержание данного руководства без предварительного уведомления.

Графические обозначения и сокращения, используемые в руководстве

Для обозначения степени важности той или иной информации в данном руководстве используются следующие графические обозначения:

	ОПАСНО!	<i>Несоблюдение требований безопасности, обозначенных этим символом, может привести к смерти или серьезным травмам персонала.</i>
	ВНИМАНИЕ!	<i>Игнорирование предупреждений, обозначенных этим символом, может привести к травмированию обслуживающего персонала или выходу преобразователя частоты из строя.</i>
	ПОДСКАЗКА!	<i>Этим символом обозначены полезные советы и рекомендации, которые помогут Вам облегчить работу с преобразователем частоты.</i>

Сокращения и условные обозначения:

ПЧ – преобразователь частоты.

SB1, SB2... - обозначение на схеме кнопки, переключатель или иного механического коммутационного устройства с возвратом (без фиксации), использующегося для подачи импульсных сигналов.

SW1, SW2... - обозначение на схеме кнопки, переключатель или иного механического коммутационного устройства без возврата (с фиксацией), использующегося для подачи управляющих сигналов.

S1, S2... - общее обозначение на схеме контакта коммутационного устройства, переключателя, реле, датчика, выхода контроллера или иного коммутационного устройства, предназначенного для формирования дискретных сигналов.

«**FWD**» - запуск электродвигателя в прямом направлении (команда «ПУСК ВПЕРЕД»).

«**REV**» - запуск электродвигателя в реверсивном направлении (команда «РЕВЕРС»).

«**RUN**» - запуск электродвигателя (команда «ПУСК»).

«**STOP**» - остановка электродвигателя (команда «СТОП»).

«**Jog**» - запуск электродвигателя в режиме «Jog» (команда «Jog»).



«Jog» режим – это специальный режим работы ПЧ на заранее установленной частоте. При поступлении команды «Jog» электродвигатель выйдет на установленную частоту Jog с заданным временем разгона / торможения, независимо от состояния ПЧ (в работе или остановлен).

«**FWD Jog**» - запуск электродвигателя в прямом направлении режиме «Jog» (команда «Jog» вперед).

«**REV Jog**» - запуск электродвигателя в реверсивном направлении режиме «Jog» (команда «Jog» назад).

1. Меры безопасности

Перед началом эксплуатации преобразователя частоты внимательно изучите данное руководство. Уделите особое внимание информации, отмеченной знаками:



ОПАСНО!



ВНИМАНИЕ!



ПОДСКАЗКА!

Строго соблюдайте все инструкции и рекомендации данного руководства при монтаже, пуске, настройке, эксплуатации и техническом обслуживании преобразователя частоты. Это обеспечит безопасность рабочего персонала, позволит Вам оптимально настроить параметры преобразователя частоты и сделает его эксплуатацию максимально эффективной и безопасной.

Вскрытие упаковки:



- Внимательно осмотрите преобразователь частоты на предмет механических повреждений, которые могли быть получены при транспортировке.
- Проверьте соответствие маркировки и данных на заводской табличке преобразователя частоты тем данным, которые Вы указали при заказе. В случае обнаружения ошибки незамедлительно свяжитесь с поставщиком для разрешения проблемы.

Изготовление, упаковка и транспортировка наших преобразователей частоты до склада поставщика производится в условиях строгого контроля. В случае обнаружения любого дефекта незамедлительно свяжитесь с представителем компании «КИППРИБОР» ООО «Индустриальные Системы и Технологии» по телефону 8-800-700-4353 (звонок бесплатный). Проблема будет решена в кратчайшие сроки.

Меры безопасности при монтаже:



- Запрещено устанавливать преобразователь частоты в непосредственной близости с легковоспламеняющимися материалами.
- Категорически запрещается устанавливать преобразователь частоты во взрывоопасных средах.



- Преобразователь частоты является электрическим оборудованием со степенью защиты IP 20, поэтому он должен быть установлен в шкафу управления или ином закрытом рабочем пространстве, которое сможет обеспечить необходимую защиту преобразователя частоты от пыли, влаги и механических воздействий в конкретных условиях эксплуатации.
- При установке преобразователя частоты в шкафу управления необходимо предусмотреть достаточный запас свободного пространства между окружающими предметами и преобразователем частоты для обеспечения его нормальной вентиляции и охлаждения.

- Не допускается установка преобразователя частоты на поверхности подверженные сильным вибрациям.
- Место установки преобразователя частоты должно быть защищено от попадания прямых солнечных лучей.
- Не допускайте при монтаже попадания посторонних предметов (обрезки проводов, мелкие болты, металлическая стружка, опилки и др.) внутрь преобразователя частоты.

Меры безопасности при подключении:



- Подключение преобразователя частоты должно осуществляться только квалифицированным персоналом, изучившим данное руководство и имеющим допуск к электромонтажным работам.
- Запрещено производить любые подключения к преобразователю частоты при включённом напряжении питания.
- Все подключения, осмотр преобразователя частоты, контакт с его открытыми токоведущими частями допускается не раньше, чем через 10 минут после отключения напряжения питания при помощи механического разъединителя (контактора, рубильника или автоматического выключателя).



- Установите перед преобразователем частоты автоматический выключатель рекомендуемого в данном руководстве номинала.
- Заземление преобразователя частоты и электродвигателя строго обязательно и должно быть выполнено в соответствии с действующими правилами устройства электроустановок (ПУЭ).
- Для подключения силовых цепей используйте кабели с рекомендуемыми в данном руководстве сечением, длиной и типом.
- Для подключения цепей управления используйте экранированные кабели рекомендуемого в данном руководстве сечения и типа.
- Некоторые электронные компоненты преобразователя частоты чувствительны к статическому электричеству. Во избежание повреждения таких компонентов не прикасайтесь к ним руками или металлическими предметами.

Меры безопасности при включении:



- Во избежание поражения электрическим током не подавайте напряжение питания на преобразователь частоты со снятой передней крышкой.
- Убедитесь в том, что обслуживающий персонал находится на безопасном расстоянии от вращающихся частей механизма, приводимого в движение электродвигателем.
- Убедитесь в отсутствии любых посторонних предметов, способных вызвать заклинивание электродвигателя и приводимого им в действие механизма.

- Перед первым включением проверьте правильность всех электрических подключений.
- Категорически запрещено подавать питающее напряжение на клеммы U, V, W. Это неизбежно приведёт выходу из строя преобразователя частоты.
- Перед включением убедитесь в том, что ток потребления используемого Вами асинхронного электродвигателя не превышает максимально допустимый выходной ток преобразователя частоты.

Меры безопасности во время работы:



- Во время работы преобразователя частоты запрещается открывать переднюю крышку, производить подключения и осуществлять любые манипуляции с клеммами или кабелями, как силовыми, так и сигнальными.
- С особой осторожностью используйте параметры **[F0.3.35]**, **[F0.4.48]** и **[F1.4.52]**. Эти параметры отвечают за автоматический запуск / перезапуск ПЧ при возникновении соответствующей ситуации.
 - Параметр **[F0.3.35]** отвечает за автоматический запуск ПЧ при подаче напряжения питания. Когда источником управляющих команд внешний терминал (**[F0.3.33]** = «1»), а на дискретном входе ПЧ есть команда «RUN», то ПЧ автоматически запустит электродвигатель при подаче напряжения.
 - Параметр **[F0.4.48]** отвечает за автоматический перезапуск ПЧ при потере напряжения питания, когда в качестве источника управляющих команд выбраны панель управления, внешний терминал в трёхпроводном режиме или интерфейс RS485. Если параметр **[F0.4.48]** = «1», то при потере напряжения питания ПЧ во время работы электродвигатель остановится, а при восстановлении напряжения питания ПЧ автоматически запустит электродвигатель.
 - Параметр **[F1.4.52]** отвечает за автоматический перезапуск ПЧ после соответствующего типа аварии (Перегрузка потоку, перегруза по напряжению, замыкание выхода на землю, пониженное напряжение питания). Если значение параметра **[F1.4.49]** от лично от нуля, а значение параметра **[F1.4.52]** = «1111», то при возникновении какой-либо из перечисленных выше аварий сработает защита и ПЧ остановит электродвигатель. Далее ПЧ автоматически перезапустит электродвигатель в соответствии с настройками параметров **[F1.4.49]**, **[F1.4.50]** и **[F1.4.51]**.

При использовании указанных выше параметров проявляйте особую осторожность, т.к. внезапно включившийся после аварии механизм может нанести серьёзные травмы обслуживающему персоналу и повредить оборудование.



- Запрещается подключать либо отключать электродвигатель во время работы преобразователя частоты.
- Категорически запрещается использовать байпасный контактор для переключения электродвигателя напрямую в сеть. Это приведёт к подаче напряжения питания на выходные клеммы преобразователя частоты, в результате чего преобразователь частоты гарантированно выйдет из строя.
- При длительной работе электродвигателя на частоте ≤ 25 Гц необходимо дополнительно обеспечить его принудительную вентиляцию.
- Преобразователь частоты может изменять скорость вращения электродвигателя в широком диапазоне, в том числе увеличивать её выше номинальных оборотов. Если Вы планируете использовать преобразователь частоты для разгона асинхронного двигателя выше его номинальных оборотов, то убедитесь в том, что техническое состояние электродвигателя (состояние подшипников, смазка, крепление электродвигателя, балансировка валов) и приводимого им в действие механизма, способны работать при таких оборотах. Помните, что Вы используете такой режим на свой страх и риск, так как он не является паспортным для общепромышленного асинхронного электродвигателя.
- При возникновении каких-либо аварийных ситуаций преобразователь частоты выдаёт на дисплее специальный код, сигнализируя о той или иной неисправности. Для устранения возникающих неисправностей воспользуйтесь разделом «Диагностика неисправностей и методы их устранения». Если возникшую неисправность не удалось устранить при помощи данного раздела, то обратитесь в ближайший к Вам сервисный центр компании KIPPRIBOR.
- Категорически запрещается самостоятельно разбирать, ремонтировать и вносить изменения в конструкцию преобразователя частоты.

Рекомендации по утилизации:

Преобразователь следует утилизировать как промышленные отходы.

2. Краткие сведения

2.1 Сведения об изготовителе

Изготовитель: H AND Y INDUSTRIAL DEVELOPMENT CO., LTD.

Адрес изготовителя: 21/F, DESAY Building, Hi-tech Park, Nanshan District, Shenzhen, Guangdong, Китай.

2.2 Расшифровка условного обозначения

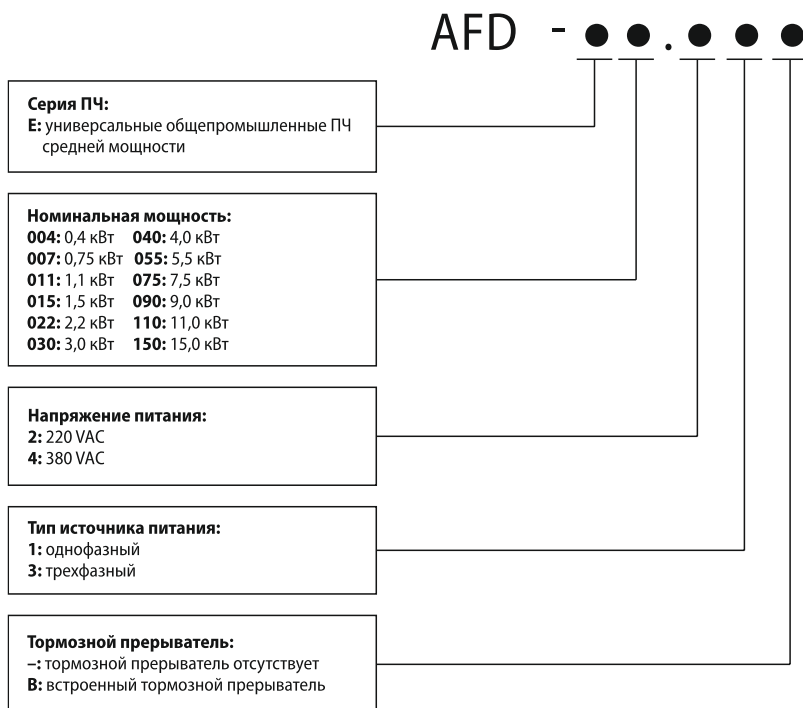


Рисунок 1— Расшифровка условного обозначения.

Пример обозначения:

AFD-E150.43B – универсальный преобразователь частоты средней мощности, номинальная мощность 15,0 кВт, трёхфазное напряжение питания 380 VAC, встроенный тормозной прерыватель.

2.3 Данные с заводской таблички



Рисунок 2 – Расшифровка условного обозначения.

2.4 Внешний вид и описание компонентов

Преобразователи частоты KIPPRIBOR AFD-E, в зависимости от мощности и напряжения питания могут быть выполнены в двух типах корпусов пяти различных габаритов. Элементы индикации и управления одинаковы у всех ПЧ. Отличия между корпусами различных габаритов заключаются лишь во внешнем виде, размере, расположении и компоновке клемм, а также в типе используемой панели управления.



Рисунок 3 – тип корпуса 1, габариты 1, 2 (модели AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже)

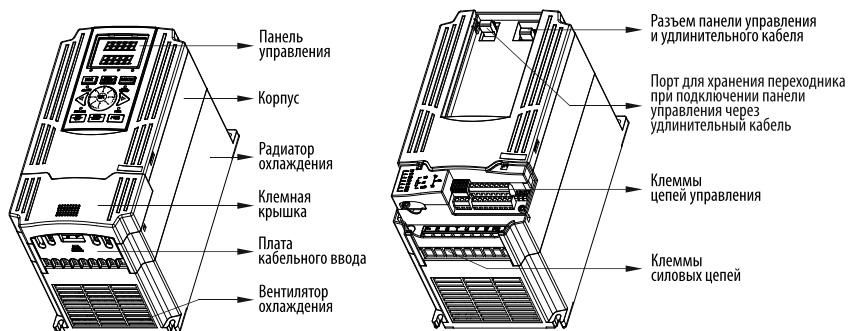


Рисунок 4 – тип корпуса 2, габариты 3, 4, 5 (модели AFD-E040.43B и выше)

2.5 Панель управления (внешний вид, снятие / установка)

В зависимости от типа корпуса преобразователи частоты KIPPRIBOR AFD-E оснащаются панелями управления **AFD-XPNL.11** (для ПЧ AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже) и **AFD-XPNL.22** (для ПЧ AFD-E040.43B и выше).

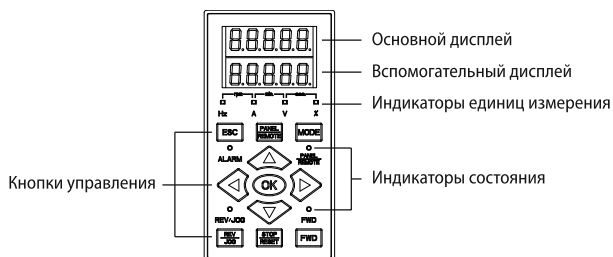


Рисунок 5 – внешний вид панели управления AFD-XPNL.11

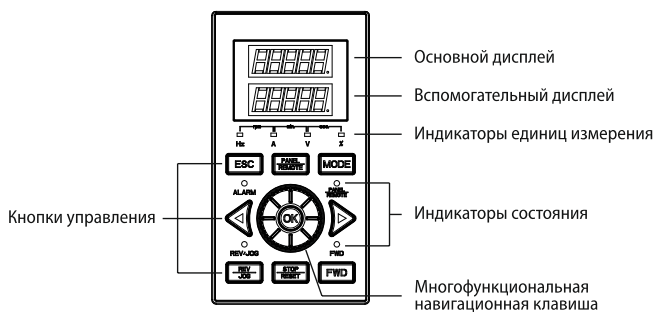
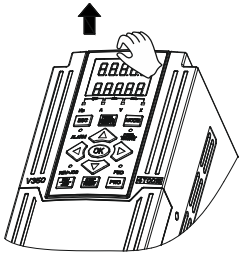
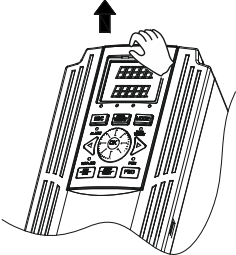
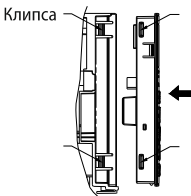
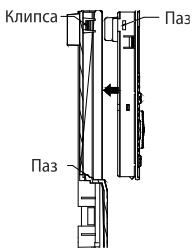
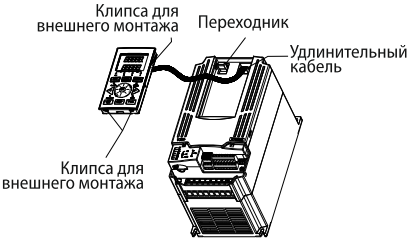


Рисунок 6 – внешний вид панели управления AFD-XPNL.22.

Таблица 1 – снятие и установка панели управления.

AFD-XPNL.11	AFD-XPNL22
Снятие	
Для снятия панели управления потяните её на себя за верхний край	Для снятия панели управления потяните её на себя за верхний край
	
Установка	
Установите панель управления в своё посадочное место и нажмите на края до защёлкивания четырёх клипс.	Установите нижний край панели управления в паз, затем нажмите на верхний край до защёлкивания двух клипс.
	
Выносная установка	
Снимите панель управления и подключите удлинительный кабель как показано на рисунке.	Снимите панель управления, затем установите переходник в специальный порт для хранения, после чего подключите удлинительный кабель как показано на рисунке.
	
Кабель для выносного монтажа панели управления можно изготовить самостоятельно. Для этого необходимо использовать экранированный сетевой кабель Cat.5e, обжаты с двух сторон коннекторами RJ-45 по схеме TIA / EIA-T568B. (см. раздел «Схемы подключения»). Длина кабеля не должна превышать 15 м. Экран кабеля необходимо заземлить на клемму «Е».	

2.6 Технические характеристики

Таблица 2– основные технические характеристики (модели с однофазным питанием)

Параметр	Модификация			
	AFD-E007.21B	AFD-E011.21B	AFD-E015.21B	AFD-E022.21B
Макс. мощность подкл. двигателя	0,75 кВт	1,1 кВт	1,5 кВт	2,2 кВт
Максимальный выходной ток ПЧ	5 А	6,5 А	7,5 А	10 А
Напряжение питания ПЧ	180...260 VAC, 50/60 Гц			
Диапазон выходной частоты	0...300 Гц			
Диапазон выходного напряжения	0...250 VAC			
Диапазон задания Несущей частоты	1,5...15 кГц			

Таблица 3– основные технические характеристики (модели с трёхфазным питанием):

Параметр	Модификация									
	AFD-E011.43B	AFD-E015.43B	AFD-E022.43B	AFD-E030.43B	AFD-E040.43B	AFD-E055.43B	AFD-E075.43B	AFD-E090.43B	AFD-E110.43B	AFD-E150.43B
Макс. мощность подкл. двигателя	1,1 кВт	1,5 кВт	2,2 кВт	3 кВт	4 кВт	5,5 кВт	7,5 кВт	9 кВт	11 кВт	15 кВт
Максимальный выходной ток ПЧ	3 А	3,7 А	5,5 А	7,5 А	9,5 А	13 А	17 А	21 А	25 А	33 А
Напряжение питания ПЧ	300...460 VAC, 50/60 Гц									
Диапазон выходной частоты	0...300 Гц									
Диапазон выходного напряжения	0...500 VAC									
Диапазон задания Несущей частоты	1,5...12 кГц									

Таблица 4– краткие характеристики входов / выходов:

Параметр	Описание	
	Для AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже	Для AFD-E040.43B и выше
Дискретные входы	5 дискретных входов (DI1...DI5): Программируемые (до 98 функций); Тип входного сигнала: «Сухой контакт», датчики NPN типа;	6 дискретных входов (DI1...DI6): Программируемые (до 98 функций); Тип входного сигнала: «Сухой контакт», датчики NPN типа;
Дискретные выходы	1 релейный выход (RO1): Программируемый (до 62 функций); 2 А / 250 VAC; 1 транзисторный выход (DO1): Программируемый (до 62 функций); 50 мА / 24 VDC;	1 релейный выход (RO1): Программируемый (до 62 функций); 2 А / 250 VAC; 2 транзисторный выход (DO1...DO2): Программируемые (до 62 функций); 50 мА / 24 VDC;
Аналоговые входы	1 аналоговый вход 0...10 В (AI1); 1 аналоговый вход 0/4...20 мА (AI2);	1 аналоговый вход 0...10 В (AI1); 1 аналоговый вход 0/4...20 мА (AI2);
Аналоговые выходы	1 аналоговый выход (AO1): Программируемый (до 45 функций) 0...10, 0/4...20 мА;	2 аналоговых выход (AO1...AO2): Программируемые (до 45 функций) 0...10, 0/4...20 мА;
Карты расширения входов / выходов		
AFD-XPLT.A102 (устанавливается вместо основной платы)	4 дискретных входа (DI1...DI4); 1 высокоскоростной транзисторный выход (DO3); 2 аналоговых входа (AI1, AI2); 1 релейный выход RO1 NO+NC (TC, TB, TA); 1 аналоговый выход (AO1); Интерфейс RS485 (RS+, RS-); Источник питания 10 VDC (10V, GND); Источник питания 24 VDC (24V, CM);	Не применяется
AFD-XPLT.A103 (устанавливается вместо основной платы)	4 дискретных входа (DI1...DI4); 1 дискретный высокоскоростной вход (DI9); 2 аналоговых входа (AI1, AI2); PG интерфейс (входы энкодера PGA, PGB, PGZ); Источник питания 12 VDC (12V, CM);	Не применяется
AFD-XPLT.D104 (устанавливается дополнительно к основной плате в порт «Card 2»)	Не применяется	2 дискретных входа (DI7...DI8); 1 дискретный высокоскоростной вход (DI9); 1 аналоговый вход (AI3); 1 высокоскоростной транзисторный выход (DO3); 1 релейный выход RO2 NO+NC (TC1, TB1, TA1); Интерфейс RS485 (RS+, RS-); Источник питания ±10 VDC (-10V, +10V, GND);

AFD-XPLT.C000 (устанавливается дополнительно к основной плате в порт «Card 1»)	Не применяется	PG интерфейс (входы энкодера A+, A-, B+, B-, Z+, Z-); Источник питания 12 VDC (+12V, GD);
---	----------------	--

Таблица 5 – параметры управления:

Параметр	Описание		
Режим управления	VC-режим (векторное управление по замкнутому контуру)	SVC-режим (векторное управление по разомкнутому контуру)	U/f-режим (вольт-частотный (скалярный) режим управления)
Стартовый момент	200 % при нулевой скорости	180 % при нулевой скорости	180 % при нулевой скорости
Глубина регулирования	1:1000	1:200	1:100
Точность при Контроле скорости	± 0,02 %	± 0,2 %	± 0,5 %
Точность при контроле момента	± 5 %	± 5 %	–
Дискретность задания частоты	0,01 Гц		
Точность задания частоты	При цифровом задании - 0,01 Гц; при аналоговом задании – макс. частота × 0,1 %		
Перегрузочная способность	110 % - длительное время; 150 % - в течение 60 сек.; 180 % - в течение 2,5 сек.		
Время Разгона / торможения	0,01...600 сек. или 0,01...600 мин.		
Торможение магнитным потоком	Повышение эффективности торможения за счёт увеличения магнитного потока электродвигателя в диапазоне 30...120 %		
Удержание постоянным током	Обеспечивает эффективную остановку и удержание вала электродвигателя за счёт подачи постоянного напряжения на его обмотки		
Тормозной момент	До 20 % без использования внешнего тормозного резистора; 50...100 % при использовании внешнего тормозного резистора;		
Усиление момента	Усиление крутящего момента за счёт подачи добавочного напряжения на обмотки электродвигателя на низких оборотах		
Стартовая частота	Определяет выходную частоту, с которой ПЧ начинает разгон электродвигателя после команды «RUN». Стартовая частота эффективна для систем с высоким моментом инерции		

Таблица 6 – типовые функции:

Параметр	Описание
Предустановленные мульти-скорости	До 15-ти предустановленных мульти-скоростей

Встроенный ПЛК	Позволяет организовать программы автоматического управления электродвигателем, с использованием 15-ти предустановленных мульти-скоростей или 7-и предустановленных мульти-скоростей ПИД-регулятора
Встроенный ПИД-регулятор	Используется для автоматического поддержания скорости или момента. Может использоваться как независимый ПИД-регулятор для внешнего оборудования.
Коммуникационный Интерфейс RS-485 (опция)	Доступен при установке соответствующей карты расширения (см. таблицу «краткие характеристики входов / выходов»)
Функции повышения стабильности работы	Перезапуск после потери питания, перезапуск после аварии, автоматическая настройка параметров электродвигателя, блокировка команды « RUN », блокировка работы ПЧ, задержка запуска, компенсация повышенного / пониженного напряжения, компенсация повышенного тока нагрузки, настраиваемая U/f кривая, коррекция кривой аналоговых входов,

Таблица 7 – специальные и защитные функции:

Параметр	Описание
Виртуальные дискретные входы / выходы	8 виртуальных дискретных входов и выходов. Обладают таким же функционалом, как и физические дискретные входы, позволяют организовывать схемы управления без физического подключения сигнальных кабелей
Виртуальные аналоговые входы	2 виртуальных аналоговых входа идентичны физическим аналоговым входам AI1 и AI2, но не выдают никаких физических сигналов. Использование виртуальных входов SAI1 и SAI2 позволяет не только упростить монтаж кабелей цепей управления, но и избежать возможных помех.
Настройка приоритета	Настройка приоритета между источниками задания частоты
Встроенный таймер	3 встроенных таймера
Счётчик импульсов	2 встроенных счётчика импульсов
Макро параметры	Макропараметры позволяют перенастраивать ПЧ по типовые задачи при помощи изменения всего одного параметра
Копирование параметров	Возможность копирования, переноса и хранения параметров в панели управления
Режимы отображения параметров	4 режима отображения параметров ПЧ: Отображение параметров, активных в текущей конфигурации ПЧ; Отображение параметров, значение которых отличается от заводского; Отображение изменённых и сохранённых параметров после последнего включения питания; Отображение изменённых и несохранённых параметров после последнего включения питания;
Обнаружение неисправности в компонентах ПЧ	Неверное измерение тока, ошибки EEPROM, ошибки платы управления
Защита со стороны Источника питания	Защита от пониженного напряжения, защита от перекоса фаз

Защиты во время работы	Защита от перегрузки по току, защита от перегрузки по напряжению. Защита ПЧ от перегрева, защита ПЧ от перегрузки, защита электродвигателя от перегрузки, защита от провала фазы, защита от перекоса фаз, защита при отключении электродвигателя, защита при неверной автонастройке параметров электродвигателя
-------------------------------	---

Таблица 8– условия эксплуатации:

Параметр	Описание
Место установки	Сухие отапливаемые помещения, исключающие попадания прямых солнечных лучей, без соляного и масляного тумана, токопроводящей пыли, защищающие ПЧ от атмосферных осадков
Температура эксплуатации	-10...+40 °C
Влажность	≤ 90 %, без образования конденсата
Степень защиты	IP20

3. Монтаж

3.1 Рекомендации по монтажу

Допускается два способа монтажа преобразователей частоты:

- Открытая установка ПЧ в помещении (не рекомендуется);
- Установка ПЧ в шкаф управления или другую защитную оболочку (рекомендуется).

Открытая установка ПЧ в помещении производится крайне редко и допускается лишь в том случае, если условия окружающей среды в данном помещении соответствуют требованиям, изложенным в разделе 3.2, а доступ неквалифицированного персонала к ПЧ исключён. Такой способ монтажа допускается, но не рекомендуется, так как в этом случае преобразователь частоты наиболее подвержен воздействию на него окружающей среды и вероятность его выхода из строя возрастает.

Преобразователь частоты рекомендуется устанавливать только в вертикальном положении. Такой способ установки обеспечивает нормальную циркуляцию воздуха через радиатор ПЧ и способствует отводу тепла от радиатора. Благодаря этому вероятность перегрева ПЧ снижается.



Обязательным условием при монтаже преобразователя частоты является соблюдение минимально допустимого расстояния от ПЧ до окружающих предметов. Это необходимо для обеспечения нормального охлаждения ПЧ во время работы.

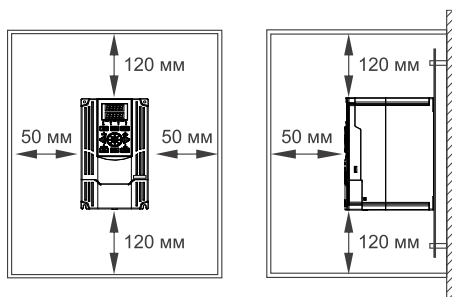


Рисунок 7— минимально допустимые расстояния от ПЧ до окружающих предметов.

Сверху и снизу расстояние от ПЧ до окружающих предметов должно составлять не менее 120 мм, слева и справа не менее 50 мм. До передней панели ПЧ также необходимо обеспечить свободное пространство не менее 50 мм. При установке нескольких преобразователей частоты в один шкаф расстояние между соседними ПЧ должно быть не менее 50 мм. Наличие свободного пространства вокруг ПЧ способствует отводу тепла, выделяемого преобразователем во время работы, и снижает вероятность вы-

хода ПЧ из строя по причине перегрева. При несоблюдении рекомендованных минимально допустимых расстояний, срок службы ПЧ будет значительно снижен из-за нарушения температурного режима эксплуатации.

3.2 Требования к условиям окружающей среды

Внешние факторы, воздействующие на преобразователь частоты в месте его установки, оказывают значительное влияние на продолжительность его безаварийной работы. В связи с этим преобразователи частоты должны устанавливаться в местах, полностью отвечающих следующим требованиям:

- Место установки преобразователя частоты должно быть хорошо вентилируемым.
- Температура окружающего воздуха в месте установки ПЧ должна находиться в диапазоне $-10 \dots +40$ °С.
- Влажность воздуха в месте установки преобразователя частоты не должна превышать 90% (без образования конденсата).
- Преобразователь частоты должен быть защищён от попадания внутрь корпуса влаги, пыли, мелких металлических частиц.
- ПЧ не должен подвергаться воздействию прямых солнечных лучей.
- Преобразователь частоты не допускается устанавливать в местах, где возможно присутствие взрывоопасных и легковоспламеняющихся веществ.
- ПЧ должен быть защищён от контакта с агрессивными жидкостями и газами.
- Если условия окружающей среды в предполагаемом месте установки ПЧ не соответствуют требованиям, изложенным выше, обратитесь к поставщику Вашего преобразователя частоты для получения рекомендаций по его монтажу в конкретных условиях.

3.3 Выбор защитной оболочки (шкафа)

Преобразователь частоты имеет степень защиты IP20, поэтому, для защиты от воздействия внешних факторов его необходимо устанавливать в защитную оболочку (шкаф управления). Для большинства применений преобразователей частоты достаточно шкафа, обеспечивающего степень защиты IP54.

В процессе работы преобразователь частоты выделяет большое количество тепла. Чем больше мощность ПЧ, тем больше тепла он выделяет. Шкаф управления должен иметь достаточные размеры для рассеивания этого тепла. Минимальные размеры шкафа управления рассчитываются исходя из следующих параметров:

- Мощность установленного преобразователя частоты;
- Максимальная температура эксплуатации ПЧ ($+ 40$ °С);
- ΔT – допустимая разница температур воздуха внутри шкафа и воздуха снаружи;
- Наличие системы дополнительного охлаждения шкафа управления;



Важно помнить, что рабочей температурой для ПЧ будет являться температура воздуха внутри шкафа и она не должна превышать значения + 40 °С.
Учитывайте, что при уменьшении значения ΔT размеры шкафа должны быть увеличены



При использовании системы дополнительного охлаждения шкафа, его габаритные размеры могут быть значительно уменьшены за счет более эффективного отведения тепла.

Таблица 9 – минимально допустимые размеры защитной оболочки для.

Модификация	Модели с 1-фазным питанием				Модели с 3-фазным питанием									
	AFD-E007.21B	AFD-E011.21B	AFD-E015.21B	AFD-E022.21B	AFD-E011.43B	AFD-E015.43B	AFD-E022.43B	AFD-E030.43B	AFD-E040.43B	AFD-E055.43B	AFD-E075.43B	AFD-E090.43B	AFD-E110.43B	AFD-E150.43B
Максимальная мощность подключаемого двигателя	0,75 кВт	1,1 кВт	1,2 кВт	2,2 кВт	1,1 кВт	1,5 кВт	2,2 кВт	3 кВт	4 кВт	5,5 кВт	7,5 кВт	9 кВт	11 кВт	15 кВт
Максимальный выходной ток ПЧ	5 А	6,5 А	7,5 А	10 А	3 А	3,7 А	5,5 А	7,5 А	9,5 А	13 А	17 А	21 А	25 А	33 А
Мощность тепловыделения	25,2 Вт	34,2 Вт	40,8 Вт	59 Вт	12,9 Вт	16,1 Вт	24,3 Вт	33,9 Вт	124,9 Вт	160 Вт	210,8 Вт	219 Вт	266 Вт	419 Вт
Производительность встроенных вентиляторов	13,2 м³/ч	15 м³/ч	43,2 м³/ч		13,2 м³/ч		43,2 м³/ч		88,2 м³/ч		132 м³/ч		150 м³/ч	168 м³/ч
Установка в герметичный шкаф без дополнительного охлаждения														
Минимальные размеры шкафа при ΔT=10 °С	500x400x250	500x400x250	600x400x250	800x600x250	500x400x250	500x400x250	500x400x250	500x400x250	1000x800x400	1400x800x400	1600x1000x400	1800x800x600	2000x1200x500	2000x1600x600
Минимальные размеры шкафа при ΔT=20 °С	500x400x250	500x400x250	500x400x250	500x400x250	500x400x250	500x400x250	500x400x250	500x400x250	800x600x250	1000x800x300	1000x800x300	1000x800x300	1200x1000x300	1600x1000x400

Установка в герметичный шкаф с дополнительным охлаждением											
Минимальные размеры шкафа при $\Delta T=10\text{ }^{\circ}\text{C}$	400x300x250	400x300x250	500x400x250	500x400x250	400x300x250	400x300x250	500x400x250	500x400x250	700x500x250	700x500x250	700x500x250



Если Вы устанавливаете ПЧ в шкаф с дополнительным охлаждением, то при выборе его размера достаточно соблюсти минимально допустимые расстояния до стенок шкафа, однако не забывайте при этом обеспечить запас свободного пространства необходимого для монтажа силовых кабелей.



Производительность вентилятора системы дополнительного охлаждения должна быть не меньше суммарной производительности собственных вентиляторов ПЧ. Если помимо ПЧ в шкафу установлено другое оборудование, то тепловыделение данного оборудования должно быть учтено при расчете теплового режима ПЧ.

При установке ПЧ в шкаф без дополнительного охлаждения, потоки воздуха, создаваемые собственными вентиляторами ПЧ, циркулируют только внутри шкафа. Охлаждение воздуха, а соответственно и ПЧ в данном случае происходит исключительно за счёт рассеивания тепла через стенки шкафа. Такой процесс охлаждения не эффективен, так как для обеспечения достаточного охлаждения преобразователя частоты, необходимо использовать шкаф очень больших габаритов.

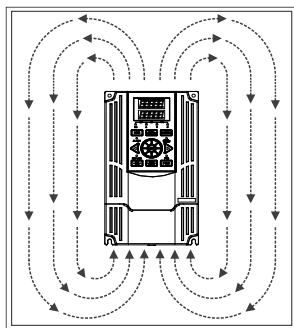


Рисунок 8 – Циркуляция воздуха в герметичном шкафу без системы дополнительного охлаждения.

Более оптимальным вариантом установки ПЧ является его установка в шкаф управления с системой дополнительной вентиляции. При таком способе установки важно правильно расположить элементы системы вентиляции, а именно впускную решётку с вентилятором и выпускную решётку с фильтром.

Впускную решётку с вентилятором рекомендуется устанавливать в нижнюю часть боковой стенки шкафа, а выпускную решётку с фильтром в верхней части противоположной боковой стенки шкафа. Такое расположение элементов системы вен-

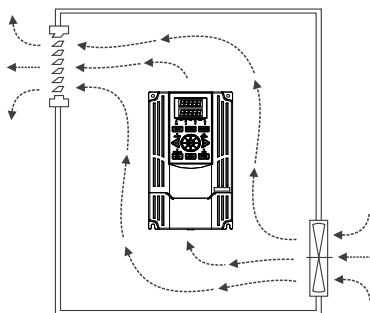
тиляции считается оптимальным, так как обеспечивает воздушный поток, совпадающий по направлению с потоком воздуха естественной конвекции. При таком направлении потока воздух беспрепятственно проходит через радиатор преобразователя частоты и эффективно отводит лишнее тепло из шкафа управления.



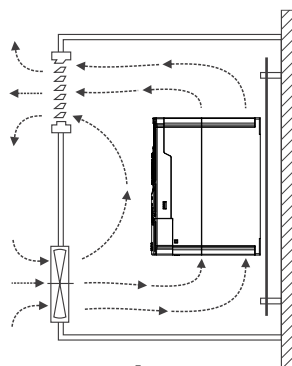
Если впускную решетку с вентилятором и выпускную решетку с фильтром невозможно установить в боковые стенки шкафа по причине малой глубины шкафа или при монтаже шкафов вплотную, то допускается установка впускной решетки с вентилятором в нижней части двери шкафа, а выпускной решетки с фильтром в верхней части двери шкафа.



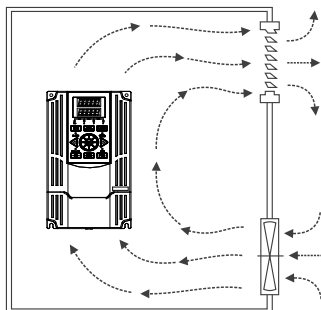
Фильтрующие элементы системы дополнительного охлаждения в процессе эксплуатации преобразователя частоты необходимо менять по мере их загрязнения, так как загрязненные фильтры значительно снижают воздушный поток, снижая тем самым эффективность системы охлаждения.



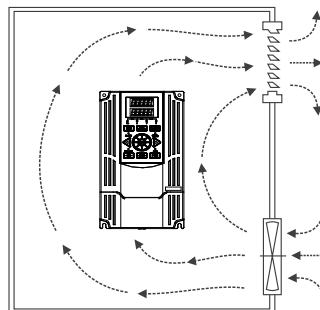
Рекомендуется



Допускается



Допускается



Не рекомендуется

Рисунок 9 – расположение элементов системы дополнительной вентиляции.



При установке нескольких ПЧ в один шкаф не допускается их установка в положении «один над другим». В этом случае преобразователи частоты следует располагать горизонтально в ряд с соблюдением минимально допустимых расстояний между самими ПЧ и окружающими их объектами.

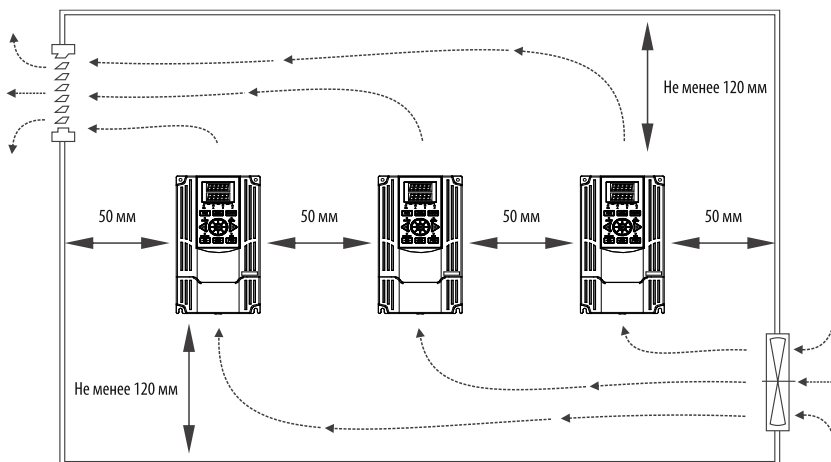


Рисунок 10 – Установка нескольких преобразователей частоты в одном шкафу.

3.4 Габаритные размеры и вес

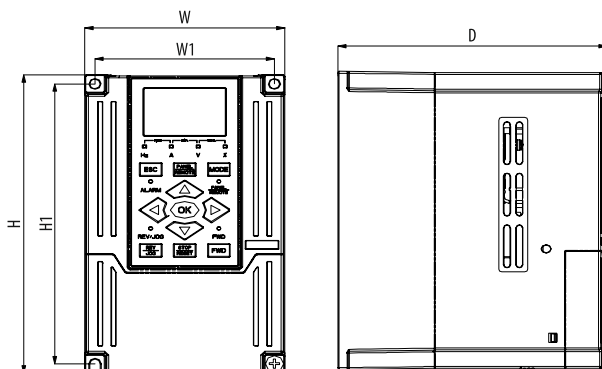


Рисунок 11 – габаритные размеры ПЧ AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже (тип корпуса 1, габариты 1, 2)

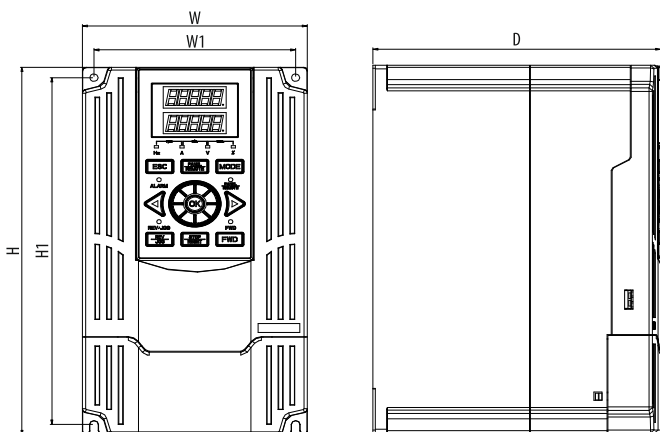


Рисунок 12 – габаритные размеры AFD-E040.43B и выше (тип корпуса 2, габариты 3, 4, 5)

Таблица 10– габаритные размеры и вес преобразователей частоты:

Модификация	Габарит корпуса	H	W	D	H1	W1	Крепёжный Винт	Вес ПЧ
Модели с однофазным питанием								
AFD-E007.21B	Габарит 1	162	97	130	152	87	M4	1,4 кг
AFD-E011.21B								
AFD-E015.21B	Габарит 2	200	105	145	190	95		2,1 кг
AFD-E022.21B								
Модели с трёхфазным питанием								
AFD-E011.43B	Габарит 1	162	97	130	152	87	M4	1,4 кг
AFD-E015.43B								
AFD-E022.43B	Габарит 2	200	105	145	190	95		2,1 кг
AFD-E030.43B								
AFD-E040.43B	Габарит 3	248	135	175	234	121		3,2 кг
AFD-E055.43B								
AFD-E075.43B	Габарит 4	275	160	179	261	146	M5	4,9 кг
AFD-E090.43B								
AFD-E110.43B	Габарит 5	305	180	179	290	169		5,5 кг
AFD-E150.43B								

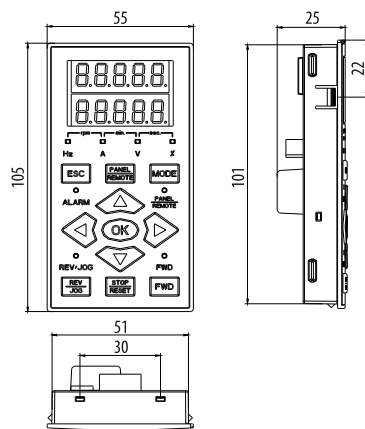


Рисунок 13 – габаритные размеры панели управления AFD-XPNL.11

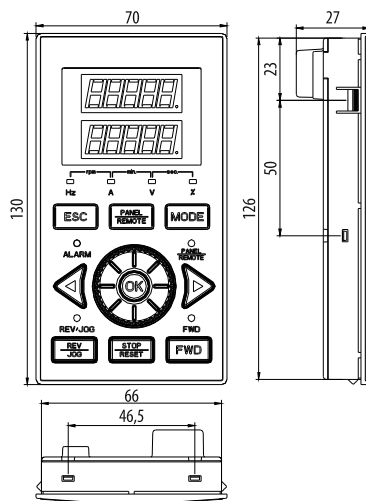


Рисунок 14 – габаритные размеры панели управления AFD-XPNL.22

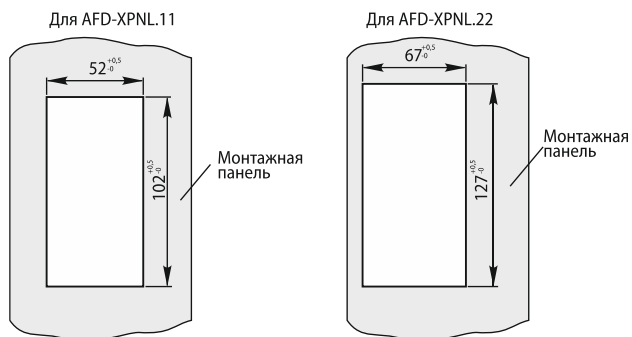


Рисунок 15 – размеры монтажного отверстия для выносного монтажа панелей управления AFD-XPNL 11 (слева) и AFD-XPNL 22 (справа)

4. Подключение

4.1 Подключение силовых кабелей



Любые работы по электрическому подключению преобразователя частоты должны выполняться при отключенном напряжении питания и только квалифицированным персоналом, имеющим допуски к соответствующим видам работ.

Подключение преобразователя частоты к источнику питания (к сети переменного напряжения) осуществляется при помощи медного многожильного кабеля, опрессованного изолированными наконечниками. Кабель питания подключается к клеммам R, S, T (для моделей с трёхфазным питанием) или к клеммам L1, L2 (для моделей с однофазным питанием). Чередование фаз при подключении кабеля питания не имеет значения.



Ни в коем случае не подключайте кабель питания к клеммам U, V, W. Это приведет к выходу ПЧ из строя и снятию его с гарантийного обслуживания.

Для защиты преобразователя частоты перед ним необходимо установить автоматический выключатель с термоманитным расцепителем. Автоматический выключатель выбирается по таблице 13.

При наличии хотя бы одного из ниже приведённых факторов для дополнительной защиты преобразователя частоты рекомендуется использовать сетевой дроссель:

- В электрической сети присутствуют помехи от другого мощного оборудования (перенапряжение);
- Асимметрия напряжения питания между фазами $\geq 1,8$ % номинального напряжения;
- Преобразователь подключён к линии с низким полным сопротивлением (расположен рядом с трансформаторами, который в 6 и более раз мощнее самого ПЧ);
- На одной линии питания установлено много преобразователей частоты;

Сетевой дроссель защищает ПЧ от нестабильности напряжения питающей сети (всплески и провалы напряжения), ограничивает скорость нарастания токов короткого замыкания, а также ограничивает влияние на сеть высших гармоник тока, вырабатываемых преобразователем частоты.

Подключение электродвигателя к преобразователю частоты осуществляется при помощи медного многожильного кабеля, опрессованного изолированными наконечниками. Кабель питания подключается к клеммам U, V, W. Чередование фаз при подключении кабеля питания не имеет значения. Для изменения исходного направления вращения вала электродвигателя можно поменять местами две любые фазы на его клеммах.

Длина кабеля между электродвигателем и преобразователем частоты (моторного кабеля) не должна превышать 30 м. Это связано с тем, что ёмкость кабелей большой

длины способна вызывать повышенный ток ПЧ, высокие токи утечки и внести погрешность в измерение тока. При использовании кабеля с длиной, больше рекомендуемой возникает необходимость установки моторного дросселя.

Также следует учитывать, что при увеличении длины моторного кабеля значение частоты коммутации (несущей частоты) должно быть уменьшено (параметр [F1.1.13]).

Таблица 11 – допустимая частота коммутации при увеличении длины кабеля

Длина кабеля от ПЧ до электродвигателя	Частота коммутации (несущая частота)
$L \leq 50$ м	≤ 15 кГц
$50 < L \leq 100$ м	≤ 8 кГц
$L > 100$ м	≤ 5 кГц



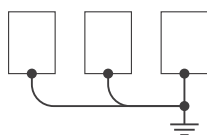
При подключении нескольких электродвигателей к одному преобразователю частоты, их суммарный потребляемый ток не должен превышать номинального тока преобразователя частоты, а каждый электродвигатель должен быть оборудован тепловым реле защиты. При этом ПЧ должен работать в U/f режиме.

Заземление преобразователя частоты выполняется в соответствии с действующими нормами ПУЭ. Длина заземляющего проводника должна быть по возможности минимальной. Клемма Е должна быть соединена с шиной заземления единым кабелем без разрывов, соединений и скруток. Сопротивление контура заземления должно быть не более 10 Ом

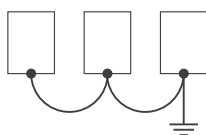


Не допускается заземление преобразователя частоты на общую шину со сварочным оборудованием, мощными электродвигателями и другими мощными потребителями. Для преобразователя частоты рекомендуется предусмотреть отдельный контур заземления.

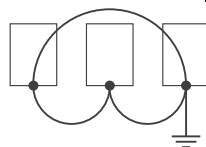
При установке нескольких ПЧ в одном месте контур заземления не должен содержать последовательных соединений и замкнутых контуров.



Рекомендуется



Не допускается



Не допускается

Рисунок 16 – рекомендуемая схема заземления нескольких ПЧ

4.1.1 Выбор силовых кабелей

При выборе силового кабеля необходимо учитывать падение напряжения в нем. Падение напряжения в кабеле приводит к снижению момента, развиваемого электро-

двигателем. Для исключения этого явления необходимо использовать кабель большего сечения. Сечение кабеля должно быть таким, чтобы падение напряжения на нем не превышало 2% от номинального значения.

Для расчёта необходимого сечения кабеля можно воспользоваться приведёнными ниже формулами или выбрать рекомендуемое сечение кабеля из таблицы 12.

Падение напряжения на кабеле определяется по формуле:

$$U = \sqrt{3} \times R \times L \times I \times 10^{-3};$$

U – падение напряжения на кабеле (В);

R – сопротивление кабеля (Ом/км);

L – длина кабеля (м);

I – ток, протекающий по кабелю (А);

Сопротивление кабеля (Ом/км) рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{L \times \rho}{S};$$

R – сопротивление кабеля (Ом/км);

L – длина кабеля (принимается равной 1000 м)

ρ – удельное сопротивление меди = $1,724 \times 10^{-8}$ Ом×м;

S – сечение жил кабеля ($\text{м}^2 \times 10^{-6}$);

Таблица 12 – рекомендуемое сечение кабелей для подключения ПЧ:

Модификация	Мощность подключаемого электродвигателя	Сечение жил медного кабеля
Модели с однофазным питанием		
AFD-E007.21B	0,75 кВт	1,5 мм ²
AFD-E011.21B	1,1 кВт	2,5 мм ²
AFD-E015.21B	1,5 кВт	4 мм ²
AFD-E022.21B	2,2 кВт	6 мм ²
Модели с трёхфазным питанием		
AFD-E011.43B	1,1 кВт	1,5 мм ²
AFD-E015.43B	1,5 кВт	2,5 мм ²
AFD-E022.43B	2,2 кВт	4 мм ²
AFD-E030.43B	3 кВт	
AFD-E040.43B	4 кВт	
AFD-E055.43B	5,5 кВт	6 мм ²
AFD-E075.43B	7,5 кВт	
AFD-E090.43B	9 кВт	10 мм ²
AFD-E110.43B	11 кВт	
AFD-E150.43B	15 кВт	

4.1.2 Выбор и рекомендации по установке внешних устройств

	Источник питания: Напряжение источника питания должно соответствовать напряжению питания ПЧ указанному в его технических характеристиках.
	Автоматический выключатель: Используется для защиты входных цепей ПЧ от короткого замыкания, а также для ручной подачи/снятия напряжения питания. Выбор автоматического выключателя производится по таблице 13.
	Магнитный контактор: Используется для дистанционной подачи/снятия напряжения питания ПЧ. Контактор не рекомендуется использовать для пуска и останова, так как это значительно снизит срок службы преобразователя частоты. Выбор магнитного контактора производится по таблице 13.
	Сетевой дроссель: Применяется если в электрической сети присутствуют помехи от другого мощного оборудования (перенапряжение), асимметрия напряжения между фазами $\geq 1,8\%$ номинального напряжения, ПЧ подключён к линии с низким полным сопротивлением (расположен рядом с трансформаторами, который в 6 и более раз мощнее самого ПЧ), на одной линии питания установлено много преобразователей частоты.
	Тормозной резистор: Используется в тех случаях, когда необходимо быстро остановить электродвигатель с высоко инерционной нагрузкой на валу. Преобразователи частоты оснащены внутренним тормозным прерывателем, который во время торможения электродвигателя подключает к шине постоянного тока тормозной резистор, на котором рассеивается энергия от электродвигателя. Выбор тормозного резистора производится в соответствии с «приложением 3».
	Моторный дроссель: Используется при большой длине моторного кабеля (<30 м). Позволяет уменьшить ёмкостные токи длинного кабеля, снизить высшие гармоники в токе электродвигателя, а также уменьшить пиковые перенапряжения на клеммах электродвигателя.
	Электродвигатель: Для работы с преобразователем частоты используются асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором и естественной или принудительной системой воздушного охлаждения.

Таблица 13 – рекомендуемые номинальные токи автоматического выключателя и магнитного контактора

Модификация	Мощность подключаемого электродвигателя	Номинальный ток Автоматического выключателя	Номинальный ток Магнитного контактора	Винт клемм	Усилие затяжки
Модели с однофазным питанием					
AFD-E007.21B	0,75 кВт	10 А	9 А	М3	0,7...0,9 Нм
AFD-E011.21B	1,1 кВт	16 А	12 А		
AFD-E015.21B	1,5 кВт	20 А	18 А		
AFD-E022.21B	2,2 кВт	32 А	25 А		

Модели с трёхфазным питанием					
AFD-E011.43B	1,1 кВт	16 А	12 А	M3	0,7...0,9 Нм
AFD-E015.43B	1,5 кВт				
AFD-E022.43B	2,2 кВт				
AFD-E030.43B	3 кВт	20 А	18 А	M4	1,2...1,5 Нм
AFD-E040.43B	4 кВт	25 А			
AFD-E055.43B	5,5 кВт	32 А	25 А		
AFD-E075.43B	7,5 кВт	40 А	32 А		
AFD-E090.43B	9 кВт	50 А			
AFD-E110.43B	11 кВт	63 А			
AFD-E150.43B	15 кВт				

4.1.3 Рекомендации по прокладке силовых кабелей

Силовые кабели рекомендуется прокладывать отдельно от сигнальных кабелей цепи управления, так как помехи от силовых кабелей ПЧ могут вызвать сбои в чувствительном электронном оборудовании, ложные срабатывания датчиков, а также входов/выходов контроллеров. Силовые кабели необходимо располагать не менее чем в 30 см от кабелей цепи управления и по возможности не допускать их пересечения. Если пересечения кабелей не удаётся избежать, то его нужно постараться сделать под углом 90°.

Для подключения ПЧ лучше использовать экранированный силовой кабель или прокладывать неэкранированный кабель в металлической трубе или другом защитном экране. Экран кабеля необходимо заземлить с двух сторон.

4.2 Подключение цепей управления

Подключение кабелей цепи управления осуществляется к клеммному терминалу под передней крышкой ПЧ.



Запрещено выполнять любые работы по электрическому подключению, а также дотрагиваться до клемм ПЧ в течение минимум 10 мин. после отключения напряжения питания. Несоблюдение данного предупреждения может привести к поражению электрическим током.

Экран кабелей цепи управления необходимо заземлять на клемму Е. Экран кабеля рекомендуется заземлять с двух сторон. Длина заземляющего проводника должна быть по возможности минимальной, а сопротивление контура заземления не должно превышать 10 Ом.

4.2.1 Выбор сигнальных кабелей

Для подключения цепей управления, датчиков и других контрольно-измерительных приборов к преобразователю частоты используется гибкий многожильный экранированный медный кабель с сечением жил 0,35...0,75 мм² концы которого опрессованы изолированными наконечниками соответствующего сечения.

4.2.2 Рекомендации по прокладке сигнальных кабелей

Кабели цепей управления и сигнальные кабели должны располагаться отдельно от силовых кабелей преобразователя частоты и кабелей другого силового электрооборудования. Расстояние от кабелей цепей управления до силовых кабелей должно быть не менее 30 см.

4.3 Схемы подключения

4.3.1 Общая схема подключения

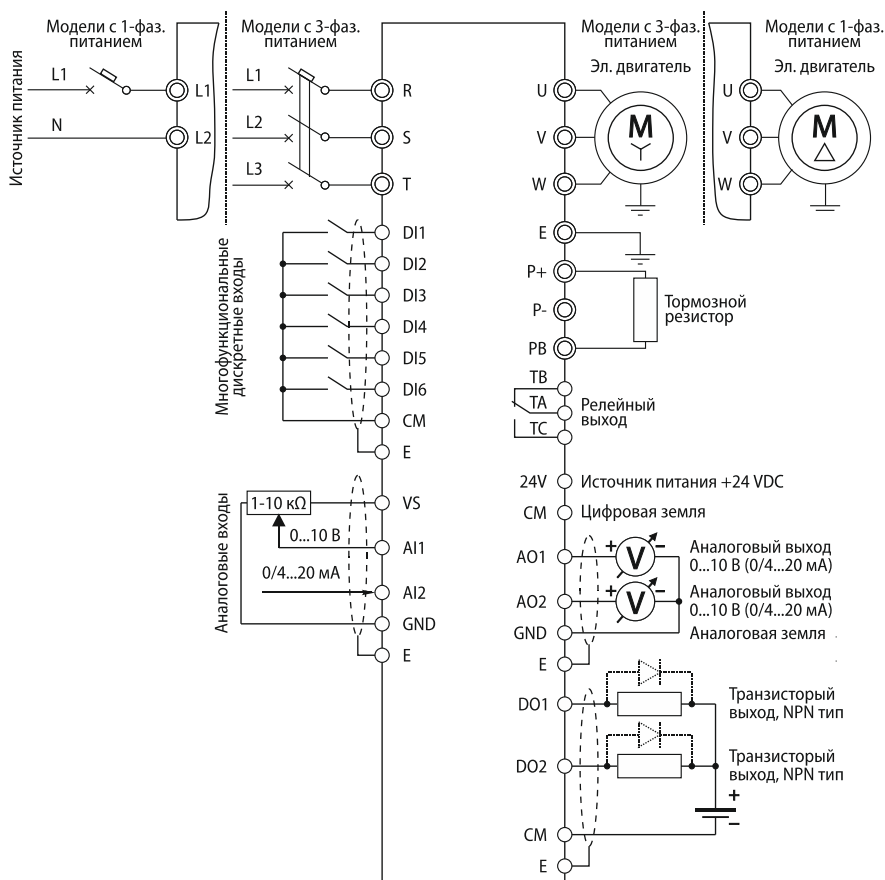


Рисунок 17 – общая схема подключения



Подключение провода заземления допускается только к клемме E. Подключение провода заземления к любым другим клеммам категорически запрещено

4.3.2 Назначение клемм силовых цепей (модели с 1-фазным питанием)

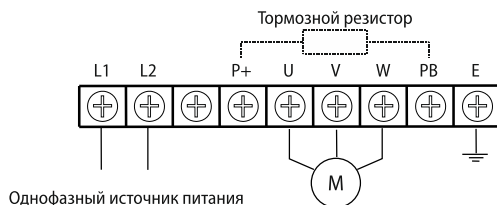


Рисунок 18 – клеммы силового терминала (модификации AFD-E007.21B, AFD-E011.21B)

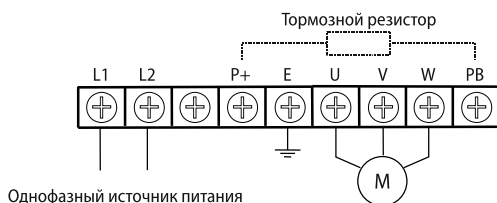


Рисунок 19 – клеммы силового терминала (модификации: AFD-E015.21B, AFD-E022.21B)

Таблица 14– назначение силовых клемм ПЧ с однофазным питанием:

Клемма	Назначение
L1, L2	Подключение источника питания
U, V, W	Подключение электродвигателя
E	Подключение заземляющего проводника
P+	«+» клемма шины постоянного тока
PB	Между клеммами P+ и PB подключается тормозной резистор

4.3.3 Назначение клемм силовых цепей (модели с 3-фазным питанием)

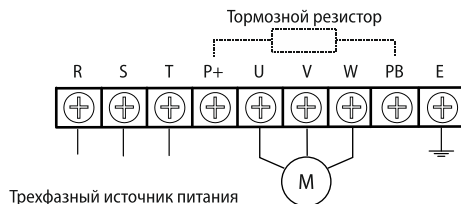


Рисунок 20 – клеммы силового терминала (модификации: AFD-E011.43B, AFD-E015.43B)

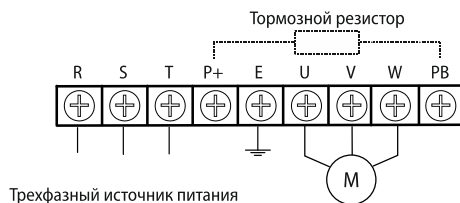


Рисунок 21 – клеммы силового терминала (модификации: AFD-E022.43B, AFD-E030.43)

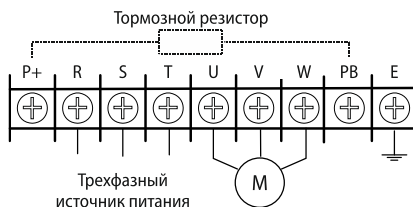


Рисунок 22 – клеммы силового терминала (модификации: AFD-E040.43B, AFD-E055.43B)

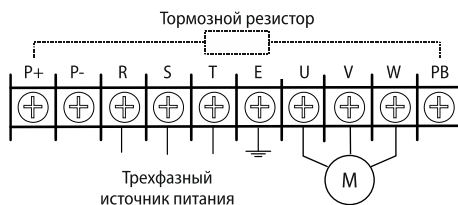


Рисунок 23 – клеммы силового терминала (модификации: AFD-E075.43B, AFD-E090.43B, AFD-E110.43B, AFD-E150.43B)

Таблица 15 – назначение силовых клемм ПЧ с трёхфазным питанием:

Клемма	Назначение
R, S, T	Подключение источника питания
U, V, W	Подключение электродвигателя
E	Подключение заземляющего проводника
P+	«+» клемма шины постоянного напряжения
P-	«-» клемма шины постоянного напряжения
PB	Между клеммами P+ и PB подключается тормозной резистор

4.3.3 Назначение клемм цепей управления

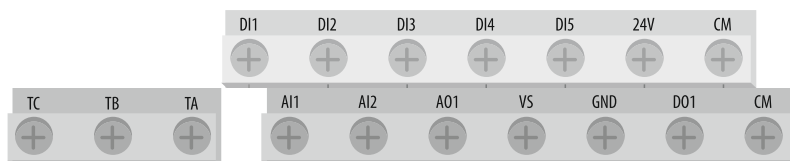


Рисунок 24– клеммы цепей управления ПЧ AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже

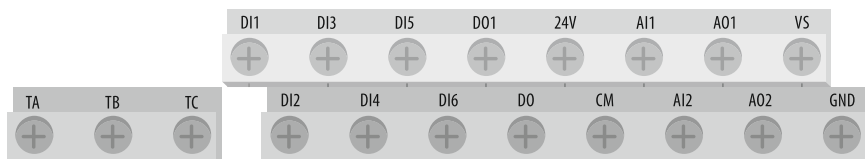


Рисунок 25 – клеммы цепей управления ПЧ AFD-E040.43B и выше

Таблица 16 – назначение клемм цепей управления:

Клемма		Назначение	Примечание
Дискретные входы	DI1	Дискретный вход 1	Оптически изолированы; 24 VDC / 5 мА; Входная частота ≤1 кГц; Настройка дискретных входов осуществляется в группе параметров F3;
	DI2	Дискретный вход 2	
	DI3	Дискретный вход 3	
	DI4	Дискретный вход 4	
	DI5	Дискретный вход 5	
	DI6	Дискретный вход 6	
Дискретные выходы	DO1	Транзисторный выход 1	NPN тип, открытый коллектор; Макс. Нагрузка: 24 VDC / 50 мА; Выходная частота ≤1 кГц; Настройка дискретных выходов осуществляется в группе параметров F3;
	DO2	Транзисторный выход 2	
	TA, TB, TC	Релейный выход 1	
Аналоговые входы	AI1	Аналоговый вход 1	Входное напряжение: 0...10 В; Входное сопротивление 100 кОм; Настройка аналоговых входов осуществляется в группе параметров F4;
	AI2	Аналоговый вход 2	
Аналоговые выходы	AO1	Аналоговый выход 1	

	AO2	Аналоговый выход 2	Выходной сигнал: 0...10 В (10 мА) или 0/4...20 мА (выбирается DIP переключателями см. описание ниже); Настройка аналоговых выходов осуществляется в группе параметров F4 ;
Источник питания 24 VDC	24V	«+» источника питания 24 VDC	Для питания внешних датчиков; Макс. выходной ток 100 мА;
Источник питания 10 / 5 VDC	VS	«+» источника питания 10 /5 VDC	Для питания внешнего потенциометра; Величина напряжения выбирается DIP переключателями (см. описание ниже); Макс выходной ток: 10 VDC / 10 мА; 5 VDC / 50 мА;
Общие клеммы	CM	Цифровая земля	Общая для DI1...DI6. DO1, DO2, 24V
	GND	Аналоговая земля	Общая для AI1, AI2, AO1, AO2, VS

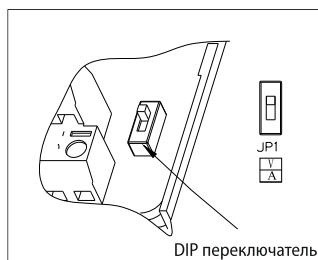


Рисунок 26 – DIP переключатели ПЧ AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже.

В преобразователях частоты AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже DIP переключатель JP1 выполняет следующие функции:

Переключатель JP1:

- Положение «V»: аналоговый выход AO1 работает в режиме 0...10 В;
- Положение «A»: аналоговый выход AO1 работает в режиме 0...20 мА;

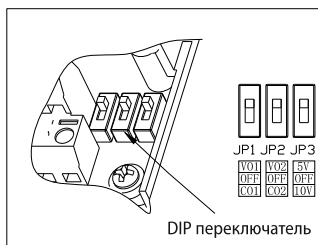


Рисунок 27 – DIP переключатели ПЧ AFD-E040.43B и выше.

В преобразователях частоты AFD-E040.43B и выше DIP переключатели JP1, JP2 и JP3 выполняют следующие функции:

Переключатель JP1:

- Положение «VO1»: аналоговый выход AO1 работает в режиме 0...10 В;
- Положение «OFF»: аналоговый выход AO1 отключён;
- Положение «CO1»: аналоговый выход AO1 работает в режиме 0...20 мА;

Переключатель JP2:

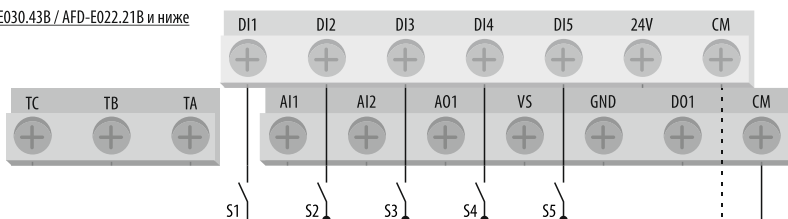
- Положение «VO2»: аналоговый выход AO2 работает в режиме 0...10 В;
- Положение «OFF»: аналоговый выход AO2 отключён;
- Положение «CO2»: аналоговый выход AO2 работает в режиме 0...20 мА;

Переключатель JP3:

- Положение «5V»: источник питания 5 / 10 VDC работает в режиме 5 В (на клемму VS подано напряжение +5 В);
- Положение «OFF»: источник питания 5 / 10 VDC отключён;
- Положение «10V»: источник питания 5 / 10 VDC работает в режиме 10 В (на клемму VS подано напряжение +10 В);

4.3.4 Схемы подключения внешних датчиков и цепей управления

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже



AFD-E040.43B и выше

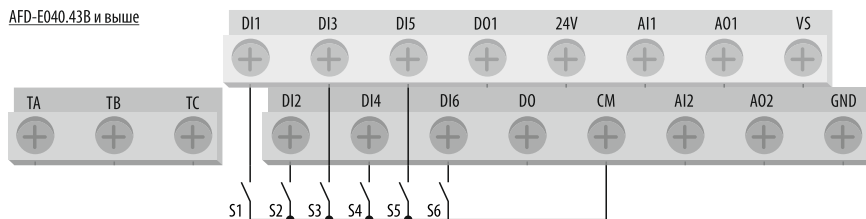
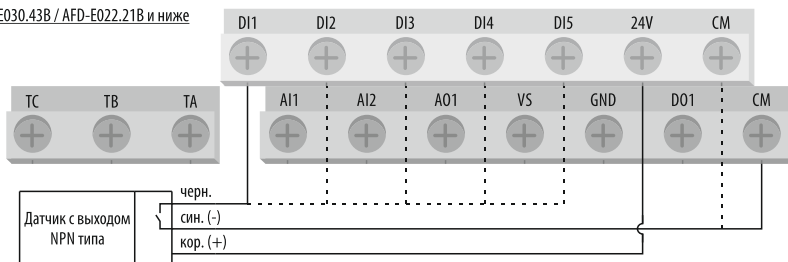


Рисунок 28 – схема подключения сигнала типа «сухой контакт» к дискретным входам (питание от внутреннего источника питания 24 В)

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже



AFD-E040.43B и выше

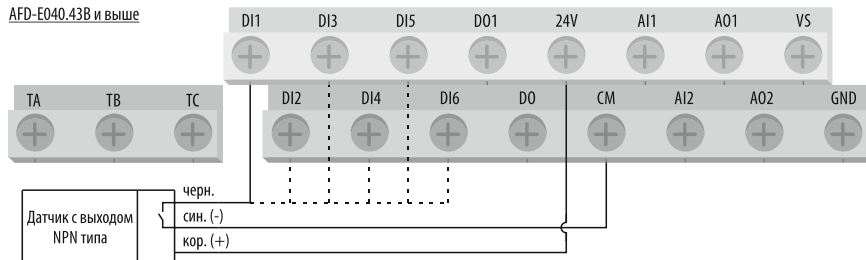
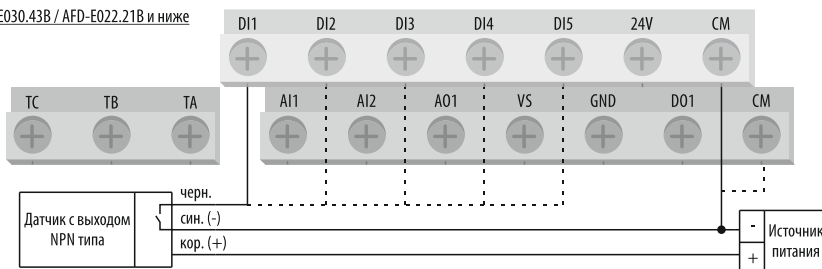


Рисунок 29 – схема подключения датчиков с выходом NPN типа к дискретным входам (питание от внутреннего источника питания 24 В).

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже



AFD-E040.43B и выше

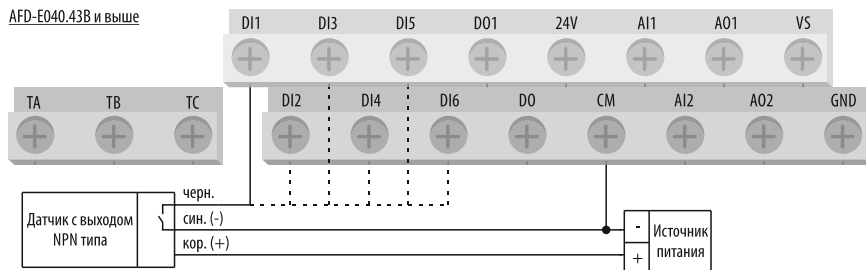
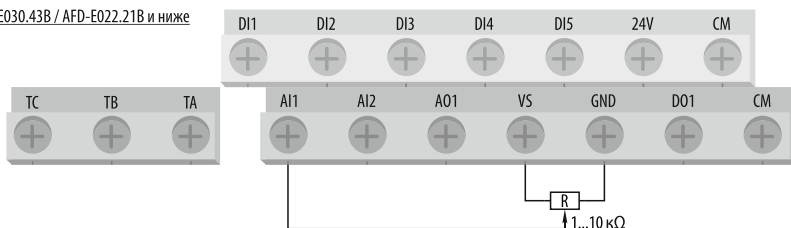


Рисунок 30 – схема подключения датчиков с выходом NPN типа к дискретным входам (питание от внешнего источника питания 24 В).

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже



AFD-E040.43B и выше

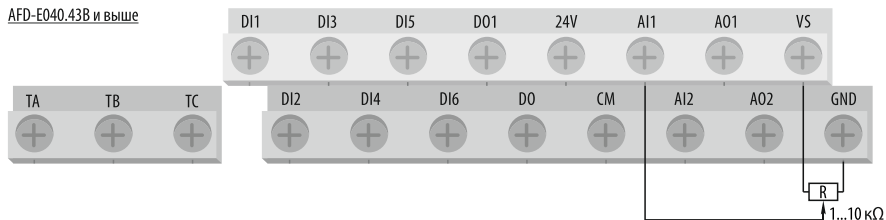
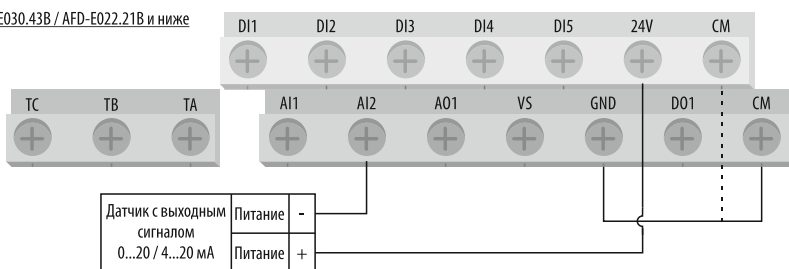


Рисунок 31 – схема подключения внешнего потенциометра (1...10 кОм).

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже



AFD-E040.43B и выше

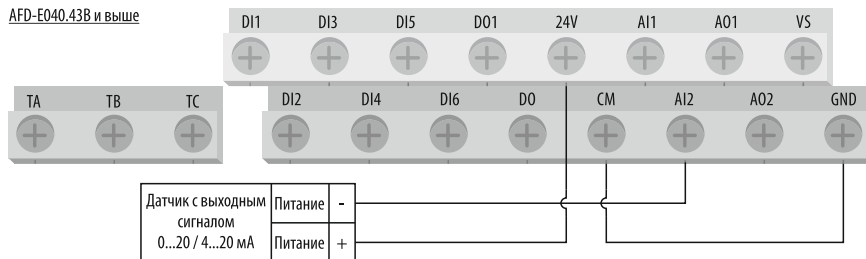
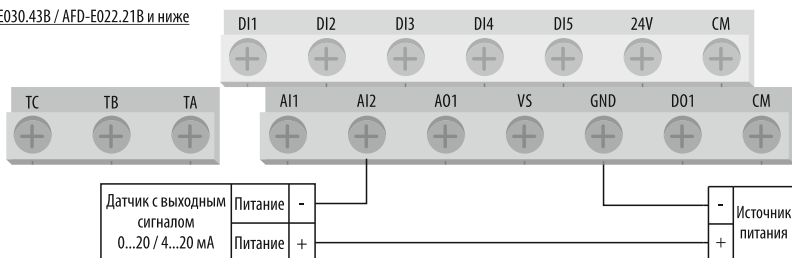


Рисунок 32 – Схема подключения датчика с аналоговым выходным сигналом 0...20 / 4...20 мА (питание от внутреннего источника питания 24 В).

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже



AFD-E040.43B и выше

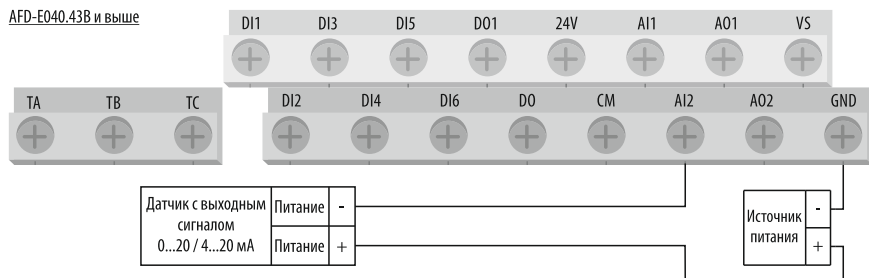
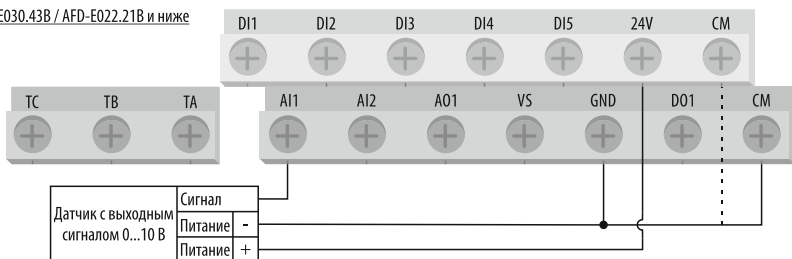


Рисунок 33 – схема подключения датчика с аналоговым выходным сигналом 0...20 / 4...20 мА (питание от внешнего источника питания 24 В).

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже



AFD-E040.43B и выше

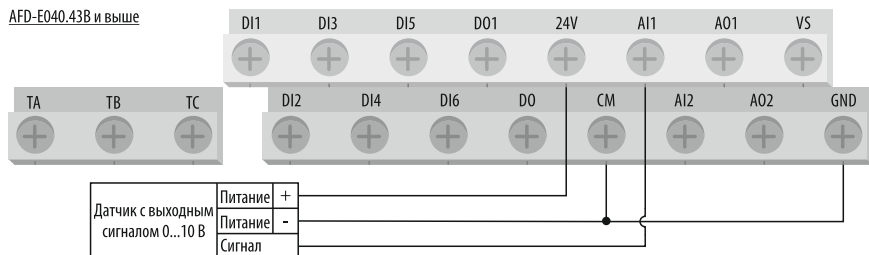
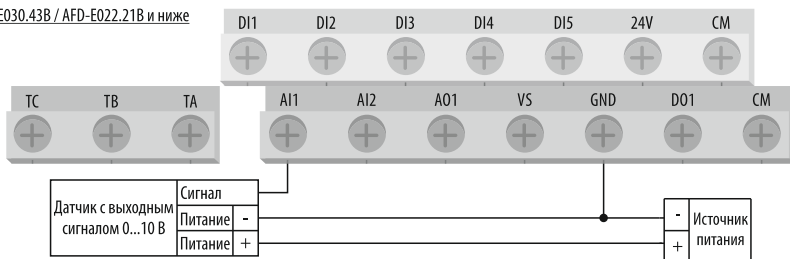


Рисунок 34 – схема подключения датчика с аналоговым выходным сигналом 0...10 В (питание от внутреннего источника питания 24 В).

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже



AFD-E040.43B и выше

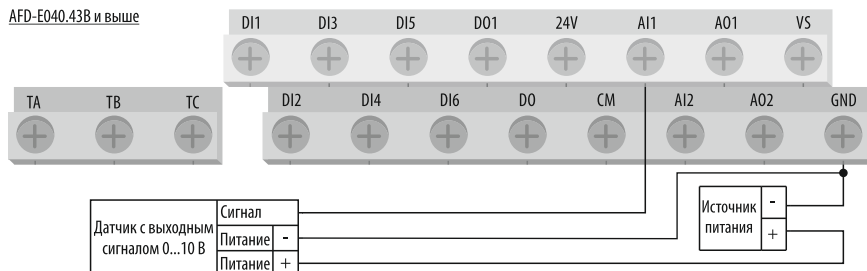
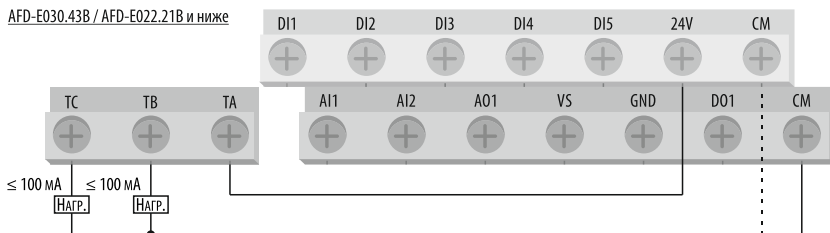


Рисунок 35 – схема подключения датчика с аналоговым выходным сигналом 0...10 В (питание от внешнего источника питания 24 В).

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже

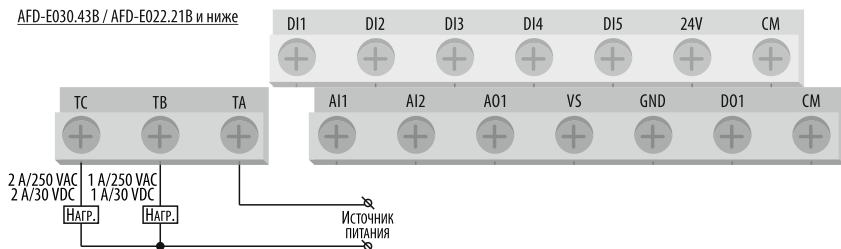


AFD-E040.43B и выше



Рисунок 36 – схема подключения нагрузки к релейному выходу (питание от внутреннего источника питания 24 В).

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже



AFD-E040.43B и выше

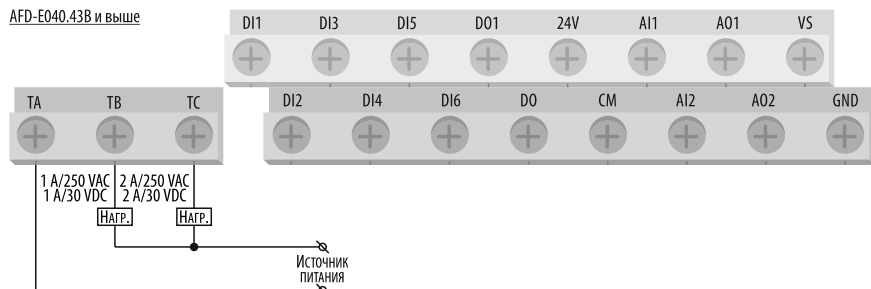
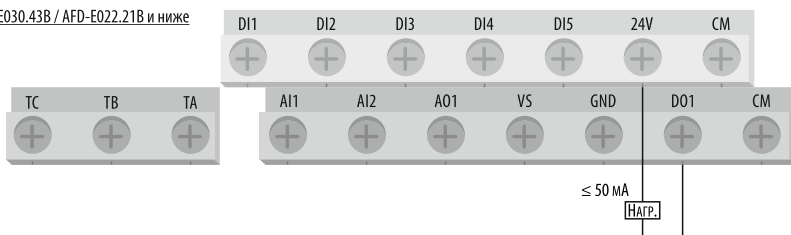


Рисунок 37 – схема подключения нагрузки к релейному выходу (питание от внешнего источника питания постоянного или переменного тока).

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже



AFD-E040.43B и выше

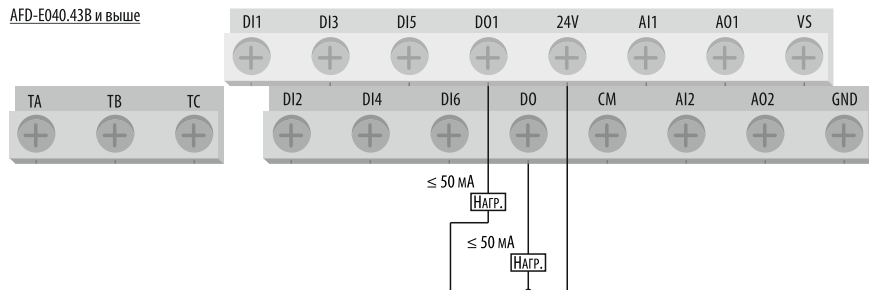
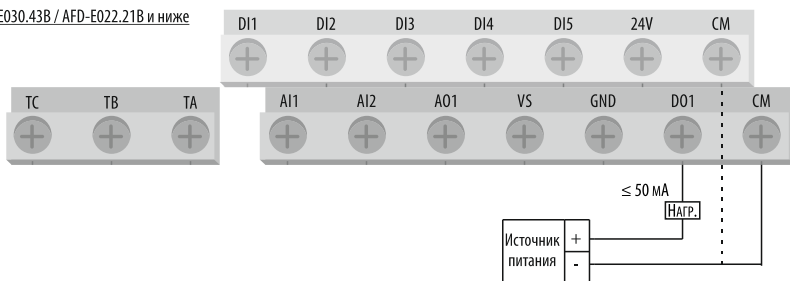


Рисунок 38 – схема подключения нагрузки к транзисторному выходу (питание от внутреннего источника питания 24 В).

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже



AFD-E040.43B и выше

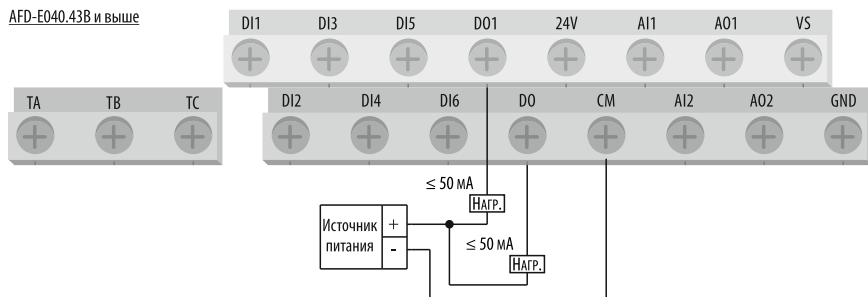


Рисунок 39 – схема подключения нагрузки к транзисторному выходу (питание от внешнего источника питания 24 В).

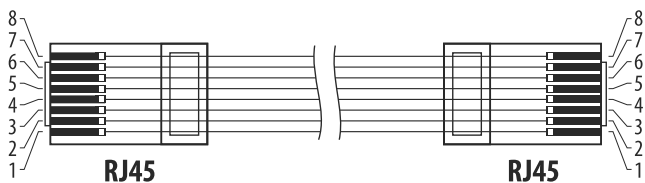


Рисунок 40 – схема кабеля для подключения панели управления к ПЧ при выносном монтаже. (Тип кабеля: экранированный сетевой кабель Cat.5е, тип разъёма: RJ-45, разводка: TIA / EIA-T568B.

5. Программирование

5.1 Панель управления (функции кнопок и элементы индикации)

В зависимости от типа корпуса преобразователя частоты KIPPRIBOR AFD-E оснащаются панелями управления **AFD-XPNL.11** (для ПЧ AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже) и **AFD-XPNL.22** (для ПЧ AFD-E040.43B и выше).

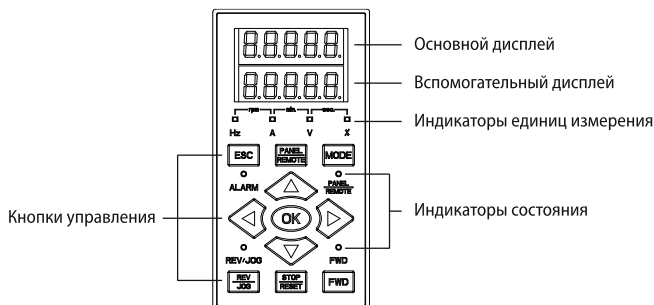


Рисунок 41 – внешний вид панели управления AFD-XPNL.11

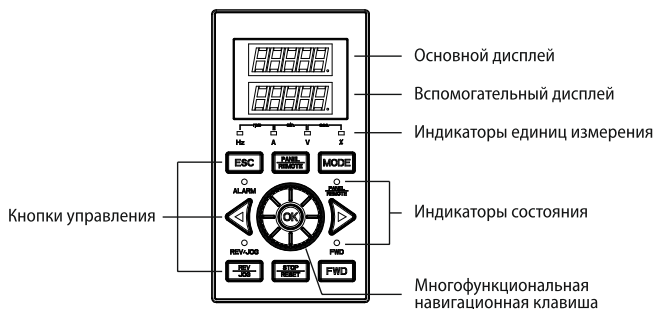


Рисунок 42 – внешний вид панели управления AFD-XPNL.22.

Панель управления ПЧ кроме базовых функций пуска и останова электродвигателя выполняет ещё две дополнительные функции:

- Мониторинг параметров (доступ к просмотру текущего значения параметров ПЧ);
- Изменение параметров (доступ к редактированию внутренних параметров ПЧ);
- Копирование и перенос параметров текущей конфигурации ПЧ (см. описание параметра **[F0.0.08]**)

Выбор параметров для отображения на дисплее панели управления осуществляется в параметрах [F0.0.12], [F0.0.13], [F0.0.14].

Таблица 17– назначение кнопок и элементов индикации панелей управления AFD-X.PNL. ●●.

Кнопка / индикатор	Описание
Светодиодный дисплей	
Верхний (основной)	Отображение текущего значения параметра, установленного в параметре [F0.0.12] во время работы, в режиме мониторинга или программирования отображение номеров параметров.
Нижний (вспомогательный)	Отображение текущего значения параметров, установленных в параметрах [F0.0.13], [F0.0.14] во время работы и ожидания соответственно. В режиме мониторинга или программирования отображение значения параметров, выбранных на основном дисплее.
Светодиодные индикаторы	
Индикаторы A, Hz, V, %	Обозначают основные единицы измерения параметра, который выводится на дисплей. Комбинация из двух светодиодных индикаторов обозначает дополнительные единицы измерения: «Hz» + «A» = «RPM»; «V» + «%» = «Сек.»; «A» + «V» = «Мин.»
Индикаторы FWD, REV	Мигает, когда ПЧ находится в работе и на выходных клеммах U, V, W есть напряжение.
Индикатор PANEL/REMOTE	Указывает на текущий источник управляющих команд: Индикатор светится, когда в качестве источника управляющих команд выбрана панель управления; Индикатор не светится, когда в качестве источника управляющих команд выбран внешний терминал (дискретные входы); Индикатор мигает, когда в качестве источника управляющих команд выбран интерфейс RS-485;
Индикатор ALARM	Индикатор тревоги светится, когда ПЧ находится в состоянии тревоги. Необходимо проверить возможные причины включения режима тревоги и устранить их. В противном случае ПЧ может быть повреждён или отключён.
Кнопки	
	Кнопка запуска электродвигателя в прямом направлении (команда «FWD»). Если параметр [F0.3.33] = «0», то при нажатии кнопки «FWD» электродвигатель начинает вращение в прямом направлении.
	Кнопка запуска электродвигателя в реверсивном направлении (команда «REV») направлении или в режиме JOG (команда «FWD jog»). Если в качестве источника управляющих команд выбрана панель управления ([F0.3.33] = «0»), а параметр [FF.4.42] = «●●●0», то при нажатии на кнопку REV/JOG электродвигатель начнёт вращение в реверсивном направлении. Если параметр [FF.4.42] = «●●●1», то при нажатии кнопки REV/JOG электродвигатель начнёт работу в режиме «JOG вперёд».
	Кнопка остановки электродвигателя (когда [F0.3.33] = «0»). Когда ПЧ находится в ошибке по причине аварии, кнопка служит для сброса ошибки.
	Выход из редактирования параметра без сохранения изменений, выход из меню программирования.
	Первое нажатие на кнопку – вход в меню программирования; Второе нажатие – вход в режим мониторинга параметров ПЧ;

	Нажатие кнопки позволяет изменить выбранный источник управляющих команд без обращения к меню программирования ПЧ. Для сохранения выбранного источника управляющих команд необходимо нажать клавишу «ОК» в течение 5 сек. после его выбора. После отключения питания выбранный источник управляющих команд будет автоматически изменён на тот, который был установлен вручную непосредственно в параметре [F0.3.33]. Настройка режимов функционирования кнопок осуществляется в параметре [F0.0.11]
	Перемещение курсора в режиме программирования влево (на текущее положение курсора указывает мигающий символ).
	Перемещение курсора в режиме программирования вправо (на текущее положение курсора указывает мигающий символ).
	Увеличение значения параметра в режиме программирования и частоты в режиме работы (когда параметр [F0.2.25] = «0», «1», «2»).
	Уменьшение значения параметра в режиме программирования и частоты в режиме работы (когда параметр [F0.2.25] = «0», «1», «2»).
	Многофункциональная клавиша: Поворот вправо – навигация по меню и увеличение значения параметров в режиме программирования, увеличение частоты в режиме работы (когда [F0.2.25] = «3»); Поворот влево – навигация по меню и уменьшение значения параметров в режиме программирования, уменьшение частоты в режиме работы (когда [F0.2.25] = «3»); Кнопка «ОК» - вход в параметр, сохранение внесённых изменений.
	Вход в параметр, сохранение внесённых изменений.

5.2 Режимы управления электродвигателем

В зависимости от требований к управлению электродвигателем можно выбрать один из трёх режимов управления, отличающихся между собой глубиной регулирования, точностью поддержания скорости и способом регулирования скорости вращения электродвигателя.



Глубина регулирования определяется отношением максимального количества оборотов к минимально возможному количеству оборотов при условии сохранения момента на валу электродвигателя. Например: глубин регулирования 1:10 для двигателя 1500 об./мин. будет означать, что ПЧ сможет понизить обороты данного электродвигателя до 150 об./мин. При снижении числа оборотов ниже 150 момент на валу электродвигателя будет снижаться.

U/f режим – вольт-частотное (скалярное) управление. Наиболее простой режим управления, обеспечивающий глубину регулирования 1:100. Точность поддержания скорости в данном режиме составляет $\pm 0,5\%$. U/f режим не позволяет контролировать

момент на валу электродвигателя, однако такой режим подходит для управления несколькими электродвигателями одновременно и не требует сложных настроек для начала эксплуатации. Кроме этого данный режим управления позволяет подключать к преобразователю частоты электродвигатель, мощность которого меньше номинальной мощности ПЧ.

SVC режим – векторное управление без датчика обратной связи по скорости. Режим управления, обеспечивающий глубину регулирования 1:200. Точность поддержания скорости в данном режиме составляет $\pm 0,2\%$. SVC режим используется для нагрузок с высокими требованиями к динамическим характеристикам электродвигателя. Данный режим позволяет контролировать момент на валу электродвигателя с точностью до $\pm 5\%$. Для использования данного режима управления требуется обязательная настройка параметров **[F2.0.00]...[F2.0.04]**.

VC режим – векторное управление с датчиком обратной связи по скорости. Режим управления, обеспечивающий глубину регулирования 1:1000. Точность поддержания скорости в данном режиме составляет $\pm 0,02\%$. VC режим используется с нагрузок с самыми жесткими требованиями к динамическим характеристикам электродвигателя, например необходимость точного позиционирования вала электродвигателя. Данный режим позволяет контролировать момент на валу электродвигателя с точностью до $\pm 5\%$. Для использования данного режима управления требуется обязательная настройка параметров **[F2.0.00]...[F2.0.04]**, а также параметров **[F8.0.04]...[F8.0.06]**. Кроме обязательной настройки необходимых параметров при использовании данного режима управления потребуется карта расширения PG интерфейса AFD-XPLT.C000 и подходящий датчик угловых перемещений. Перечень доступных карт расширения см. в «Приложении 4».

5.3 Первый запуск

Рассмотрим пример пуска ПЧ с электродвигателем на следующем примере: Управление пуском и остановом электродвигателем осуществляется с панели управления, задание частоты так же осуществляется с панели управления.



При управлении ПЧ с панели управления рекомендуется:

*Для панели управления AFD-XPNL.22 параметру **[F02.25]** присвоить значение «3».*

*Для панели управления AFD-XPNL.11 параметру **[F02.25]** присвоить значение «2».*

В зависимости от выбранного в параметре **[F0.0.09]** режима управления электродвигателем для первоначального запуска ПЧ необходимо сделать первичные настройки:

Для режима U/f ([F0.0.09] = «0020»):

- Подключить силовые кабели в соответствии со схемой подключения;
- Выбрать необходимый источник задания частоты в параметре **[F02.25]**;
- Задать паспортные значения основных характеристик электродвигателя в параметрах **[F1.2.15]**, **[F1.2.16]**:

- [F1.2.15] – номинальная частота электродвигателя;
- [F1.2.16] – номинальное напряжение питания электродвигателя;
- Настроить защиту от перегрузки в параметре [F2.0.25].

Для режима SVC ([F0.0.09] = «0000»):

- Подключить силовые кабели в соответствии со схемой подключения;
- Выбрать необходимый источник задания частоты в параметре [F02.25];
- Задать паспортные значения основных характеристик электродвигателя в параметрах [F2.0.00]...[F2.0.04]:
- [F2.0.00] – номинальная мощность электродвигателя;
- [F2.0.01] – номинальное напряжение питания электродвигателя;
- [F2.0.02] – номинальный ток электродвигателя;
- [F2.0.03] – номинальная частота электродвигателя;
- [F2.0.04] – номинальная скорость вращения электродвигателя;
- Настроить защиту от перегрузки в параметре [F2.0.25];
- Произвести автонастройку параметров электродвигателя в соответствии с описанием параметра [F2.2.53].

Для режима VC ([F0.0.09] = «0010»):

- Установить карту расширения PG интерфейса AFD-XPLT.C000, подключить соответствующий датчик угловых перемещений.
- Подключить силовые кабели в соответствии со схемой подключения;
- Выбрать необходимый источник задания частоты в параметре [F02.25];
- Задать паспортные значения основных характеристик электродвигателя в параметрах [F2.0.00]...[F2.0.04]:
- [F2.0.00] – номинальная мощность электродвигателя;
- [F2.0.01] – номинальное напряжение питания электродвигателя;
- [F2.0.02] – номинальный ток электродвигателя;
- [F2.0.03] – номинальная частота электродвигателя;
- [F2.0.04] – номинальная скорость вращения электродвигателя;
- Настроить токовую защиту в параметре [F2.0.25];
- Произвести автонастройку параметров электродвигателя в соответствии с описанием параметра [F2.2.53].
- Настроить параметры [F8.0.04]...[F8.0.05]:
- [F8.0.04] – выбрать энкодер в качестве датчика обратной связи по скорости;
- [F8.0.05] – указать разрешение энкодера (импульсов на оборот);



Если при запуске электродвигателя наблюдаются сбои в работе и биение вала электродвигателя, или на дисплее панели управления появился код ошибки [Fu.020], это означает, что направление вращения вала электродвигателя и вала энкодера не совпадают. В этом случае направление вращения вала энкодера можно изменить в параметре [F8.0.06], или физически поменять местами провода фаз А и В энкодера.

5.4 Сводная таблица программируемых параметров



В таблице программируемых параметров встречаются следующие примечания:

«Х» - параметр не может быть изменен, когда ПЧ находится в режиме работы.

«М» - значение параметра зависит от модели ПЧ.

Переменные: «Н» - шестнадцатеричное число. Допускается только побитовое изменение данных (бит переноса не допускается), верхний и нижний передел изменяется побитно.

5.4.1 Группа F0.0 – Системные параметры

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. значе-е	Прим.	Стр.
F0.0.00	Макропараметры	 Прикладные параметры: 0: Пользовательская настройка параметров ПЧ; 1: Цифровое задание частоты с панели управления. 2: Задание частоты с панели управления при помощи многофункциональной клавиши или потенциометра; 3: Двухпроводная схема управления №1, задание частоты с аналогового входа AI1; 4: Двухпроводная схема управления №2, задание частоты с аналогового входа AI1; 5: Трёхпроводная схема управления №1, задание частоты с аналогового входа AI1; 6: Двухпроводная схема управления №1, задание частоты с аналогового входа AI1, сигнализация об аварийном отключении ПЧ при аварии, автоматическая подача «вперёд-назад»;  Зарезервировано.  Зарезервировано.  Выбор режима работы ПЧ: 0: Режим для переменной нагрузки; 1: Режим для постоянной нагрузки;	0000	X; H	95

F0.0.01	Режимы отображение и изменение параметров	 Режим отображения параметров: 0: Отображение всех параметров; 1: Отображение параметров активных в текущей конфигурации ПЧ; 2: Отображение параметров, значение которых отличается от значения по умолчанию; 3: Отображение изменённых и сохранённых параметров после последнего включения питания; 4: Отображение изменённых и не сохранённых параметров после последнего включения питания;  Режимы изменения параметров: 0: Изменённые параметры применяются и сохраняют своё значение после выключения питания; 1: Изменённые параметры применяются, но не сохраняются после выключения питания;  Зарезервировано.  Групповой сброс или групповое сохранение параметров: 0: Зарезервировано; 1: Зарезервировано; 2: Сброс всех изменённых, но не сохранённых параметров; 3: Зарезервировано; 4: Зарезервировано; 5: Сохранение всех изменённых параметров; 6: Зарезервировано; 7: Зарезервировано; 8: Зарезервировано; 9: Сброс параметров до значения, сохранённого в память ПЧ при предыдущем включении питания;	0001	H	101
F0.0.02	Ввод пароля для переключения режимов работы ПЧ	0...65535	0	X	102
F0.0.03... F0.0.04	Зарезервировано	Зарезервировано			
F0.0.05	Защита параметров от изменения	 Защита всех параметров ПЧ от изменения: 0: Все параметры доступны для изменения; 1: Часть параметров ПЧ защищена от изменения;	0000	H	103

		2: Все параметры ПЧ защищены от изменения;  Защита параметра [F0.0.05] от изменения: 0: Параметр [F0.0.05] не защищен от изменения; 1: Параметр [F0.0.05] защищен от изменения;			
F0.0.06	Активация пароля для блокировки параметра [F0.0.05]	0...65535	0		103
F0.0.07	Сброс конфигурации ПЧ	 1: Параметры с [F0.●.●●] по [F9.●.●●] будут сброшены до значения по умолчанию; 2: Параметры с [F0.●.●●] по [FA.●.●●] будут сброшены до значения по умолчанию; 3: Параметры с [F0.●.●●] по [Fb.●.●●] будут сброшены до значения по умолчанию; 4: Параметры с [F0.●.●●] по [Fc.●.●●] будут сброшены до значения по умолчанию; 5: Параметры с [F0.●.●●] по [Fd.●.●●] будут сброшены до значения по умолчанию; 6: Параметры с [F0.●.●●] по [FE.●.●●] будут сброшены до значения по умолчанию; 7: Параметры с [F0.●.●●] по [FF.●.●●] будут сброшены до значения по умолчанию; 8: Зарезервировано.	0	X	104
F0.0.08	Копирование параметров	 Загрузка / выгрузка (копирование) параметров ПЧ: 1: Выгрузка параметров (ПЧ → панель управления); 2: Загрузка параметров (панель управления → ПЧ); 3: Загрузка параметров (кроме параметров [F2.●.●●]);  Разрешение на загрузку параметров (панель управления → ПЧ): 0: Загрузка параметров запрещена; 1: Загрузка параметров разрешена;	0000	X; H	104
F0.0.09	Выбор режима управления	 Зарезервировано.	0000		105

		 Режим управления: 0: SVC режим – векторное управление без датчика обратной связи по скорости; 1: VC режим – векторное управление с датчиком обратной связи по скорости; 2: U/f режим – вольт-частотное (скалярное) управление;			
F0.0.10	Зарезервировано.	Зарезервировано.			
F0.0.11	Выбор функций кнопок панели управления	 Блокировка кнопок панели управления: 0: Блокировка кнопок отключена. 1: Заблокированы все кнопки за исключением  ,  ,  , FWD, REV JOG, STOP RESET; 2: Заблокированы все кнопки за исключением FWD, REV JOG, STOP RESET; 3: Заблокированы все кнопки за исключением STOP RESET; 4: Все без исключения кнопки заблокированы;  Функции кнопки  : 0: Кнопка  активна только при управлении с панели управления; 1: Кнопка  активна при любом источнике управляющих команд, электродвигатель останавливается с заданным временем торможения; 2: Кнопка  активна при любом источнике управляющих команд, электродвигатель останавливается на свободном выбеге;  Функции кнопки  : 0: Кнопка  отключена; 1: Кнопка  активна только при остановленном электродвигателе; 2: Кнопка  активна всегда;  Зарезервировано.	0000	X; H	106
F0.0.12	«Параметр мониторинга 1» на основном дисплее	[d0.00]...[d1.50]	[d0.00]	H	108
F0.0.13	Параметр мониторинга 2» на вспомогательном дисплее	[d0.00]...[d1.50]	[d0.02]	H	108
F0.0.14	«Параметр мониторинга 3» на вспомогательном дисплее	[d0.00]...[d1.50]	[d0.09]	H	108

5.4.2 Группа F0.1 – Направление вращения, пределы выходной частоты

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F0.0.15... F0.0.16	Зарезервировано	Зарезервировано	-		
F0.1.17	Направление вращения вала электродвигателя	☒ ☒ ☒ Выбор направления вращения вала электродвигателя: 0: Отключено; 1: Реверс направления; ☒ ☒ ☒ Блокировка направления вращения: 0: Блокировка направления вращения отключена; 1: Блокировка обратного направления вращения; 2: Блокировка прямого направления вращения; ☒ ☒ ☒ Зарезервировано. ☒ ☒ ☒ Зарезервировано.	0000	Н	109
F0.1.18... F0.1.19	Зарезервировано	Зарезервировано			
F0.1.20	Максимальная выходная частота	10,00...320,00 Гц	60,00		109
F0.1.21	Верхний предел частоты	[F0.1.22]...[F0.1.20] Гц	50,00		110
F0.1.22	Нижний предел частоты	0,0...[F0.1.21] Гц	0,0		110
F0.1.23	Частота вращения вперёд в режиме Jog	0,0...[F0.1.21] Гц	10,00		110
F0.1.24	Частота вращения назад в режиме Jog	0,0...[F0.1.21] Гц	10,00		110

5.4.3 Группа F0.2 – Источник задания выходной частоты

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F0.2.25	Выбор источника задания частоты	0: Панель управления (сохранение заданной частоты после остановки); 1: Панель управления (обнуление заданной частоты после остановки); 2: Панель управление (сохранение заданной частоты после остановки и отключения питания); 3: Потенциометр / многофункциональная клавиша панели управления (сохранение заданной частоты в память панели); 4: Дискретные входы (сохранение заданной частоты после остановки);	2		112

		5: Дискретные входы (обнуление заданной частоты после остановки); 6: Дискретные входы (сохранение заданной частоты после остановки или отключения питания); 7: Дискретные входы (двусторонне задание с сохранением заданной частоты после остановки); 8: Дискретные входы (двусторонне задание с сохранением заданной частоты после остановки или отключения питания); 9: Аналоговый вход AI1; 10: Аналоговый вход AI2; 11: Аналоговый вход AI3; 12: Аналоговый вход AI1 (двусторонне задание частоты); 13: Аналоговый вход AI3 (двусторонне задание частоты); 14: Высокоскоростной дискретный вход DI9; 15: Высокоскоростной дискретный вход DI9 (двусторонне задание частоты); 16: Шина MODBUS значение 1(относительное значение); 17: Шина MODBUS значение 2; 18: AI1+AI2; 19: AI2+AI3; 20: AI2+ высокоскоростной дискретный вход DI9; 21: AI1×AI2 / max AI2; 22: AI1 / AI2; 23: Зарезервировано; 24: Зарезервировано; 25: Зарезервировано; 26: Встроенный ПЛК; 27: Дискретные входы (мульти-скорости); 28: Виртуальный аналоговый вход SA11; 29: Виртуальный аналоговый вход SA12;			
F0.2.26	Зарезервировано	Зарезервировано			
F0.2.27	Минимальное задание частоты с панели управления или аналогового входа	0,0...[F0.2.28] Гц	0,0		118
F0.2.28	Максимальное задание частоты с панели управления или аналогового входа	[F0.2.27]...[F0.1.20] Гц	50,00		118
F0.2.29	Цифровое задание частоты	0,0...[F0.2.28] Гц	0,0		118
F0.2.30... F0.2.32	Зарезервировано	Зарезервировано			

5.4.4 Группа F0.3 – Управляющие команды

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F0.3.33	Выбор источника управляющих команд	0: Панель управления; 1: Внешний терминал; 2: Шина MODBUS (RS485);	0		119
F0.3.34	Зарезервировано	Зарезервировано			
F0.3.35	Режим управления дискретными входами	☐☐☒ Режим управления: 0: Двухпроводной режим №1; 1: Двухпроводной режим №2; 2: Трёхпроводной режим №1; 3: Трёхпроводной режим №2; ☐☒☒ Автоматический запуск при включении питания: 0: Автоматический запуск разрешён; 1: Автоматический запуск запрещён; ☒☐☐ Зарезервировано. ☒☐☐ Зарезервировано.	0000	Н	119
F0.3.36	Зарезервировано	Зарезервировано			

5.4.5 Группа F0.4 – Режимы запуска и останова

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F0.4.37	Разрешение команды «RUN» / Работы	☐☐☒ Разрешение команды «RUN»: 0: Функция отключена; 1: Разрешающий сигнал подаётся на дискретный вход; 2: Разрешающий сигнал подаётся по интерфейсу RS485; ☐☒☐ Зарезервировано. ☐☒☐ Разрешение работы: 0: Функция отключена; 1: Разрешающий сигнал подаётся на дискретный вход; 2: Разрешающий сигнал подаётся по интерфейсу RS485; ☒☐☐ Режим остановки электродвигателя при снятии разрешающего сигнала работы: 0: Остановка на свободном выбеге; 1: Остановка с заданным временем торможения;	0000	Х; Н	124

F0.4.38	Режим запуска и останова	☒ Режим запуска: 0: Обычный запуск; 1: Запуск с поиском скорости; ☒ Зарезервировано. ☒ Режим останова: 0: Остановка с замедлением; 1: Остановка на свободном выбеге; ☒ Зарезервировано.	0000	X; H	125
F0.4.39	Стартовая частота	0,0...50,00 Гц	0,50		127
F0.4.40	Время работы на стартовой частоте	0,0...10,00 сек.	0,0		127
F0.4.41	Ток запуска с предвозбуждением	0,0...100 %	35,0		128
F0.4.42	Время запуска с предвозбуждением	0,00...10,00 сек.	0,00		128
F0.4.43	Задержка запуска	0,0...100,00 сек.	0,0		128
F0.4.44	Удержание постоянным током	☒ Режим удержания постоянным током: 0: Удержание по команде «STOP»; 1: Удержание при достижении заданной частоты; ☒ Зарезервировано. ☒ Зарезервировано. ☒ Зарезервировано.	0000	H	129
F0.4.45	Частота для начала удержания постоянным током	0,0...[F0.1.21] Гц	2,00		131
F0.4.46	Время удержания постоянным током	0,0...10,00 сек.	0,0		131
F0.4.47	Значение тока удержания	0,0...100 %	50,0		131
F0.4.48	Перезапуск после потери питания	0: Автоматический запуск запрещен; 1: Автоматический запуск разрешен;	0		131
F0.4.49	Задержка перед запуском после потери питания	0,1...10,0 сек.	0,5		131
F0.4.50	Задержка перед реверсом	0,0...5,00 сек.	0,0		132
F0.4.51	Точка переключения реверса	0: Переключение в при нулевой частоте; 1: Переключение при стартовой частоте;	0		132
F0.4.52	Уровень обнаружения нулевой скорости	0,10...2,00 Гц	0,25		133
F0.4.53	Время подачи постоянного напряжения	0,0...10,00 сек.	0,10		133
F0.4.54	Режим аварийного останова	0: Остановка с временем торможения в аварийном режиме; 1: Остановка на свободном выбеге;	0		135

5.4.6 Группа F1.0 – Параметры разгона и торможения

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. значе	Прим.	Стр.
F1.0.00	Характеристика разгона и торможения	 Характеристика разгона и торможения: 0: Линейная характеристика; 1: S-образная характеристика;  Единицы измерения времени разгона и торможения: 0: Секунды; 1: Минуты;  Зарезервировано.  Зарезервировано.	0000	X	136
F1.0.01	Времена «начала разгона» / «окончания торможения» S-образной характеристики	5,0...100 - [F1.0.02] %	15,0		137
F1.0.02	Времена «окончания разгона» / «начала торможения» S-образной характеристики	20,0...100 - [F1.0.01] %	70,0		137
F1.0.03	Время разгона 1	0,01...600,00 сек. / мин.	М		137
F1.0.04	Время торможения 1	0,01...600,00 сек. / мин.	М		137
F1.0.05	Время разгона 2	0,01...600,00 сек. / мин.	М		137
F1.0.06	Время торможения 2	0,01...600,00 сек. / мин.	М		137
F1.0.07	Время разгона 3	0,01...600,00 сек. / мин.	М		137
F1.0.08	Время торможения 3	0,01...600,00 сек. / мин.	М		137
F1.0.09	Время разгона 4 / в режиме «JOG»	0,01...600,00 сек. / мин.	М		138
F1.0.10	Время торможения 4 / в режиме «JOG»	0,01...600,00 сек. / мин.	М		138
F1.0.11	Время аварийного торможения	0,01...600,00 сек. / мин.	М		139
F1.0.12	Зарезервировано	Зарезервировано			

5.4.7 Группа F1.1 – Несущая частота

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. значе	Прим.	Стр.
F1.1.13	Частота коммутации (несущая частота)	Для AFD-E●●●.21●: 1,5...12,0 кГц при [FF.4.43] = «●●0●»; 1,5...15,0 кГц при [FF.4.43] = «●●1●»; Для AFD-E●●●.43●: 1,5...10,0 кГц при [FF.4.43] = «●●0●»; 1,5...12,5 кГц при [FF.4.43] = «●●1●»;	m		140

F1.1.14	Параметры несущей частоты	☒ ☐ ☐ Несущая частота зависит от нагрузки электродвигателя: 0: Отключён; 1: Включено; ☒ ☐ ☐ Несущая частота зависит от температуры ПЧ: 0: Отключено; 1: Включено; ☒ ☐ ☐ Несущая частота зависит от выходной частоты ПЧ: 0: Отключено; 1: Включено; ☒ ☐ ☐ Режим модуляции частоты: 0: Асинхронный режим; 1: Синхронный режим; 2...5: Сглаживание шума;	2011		140
---------	---------------------------	---	------	--	-----

5.4.8 Группа F1.2 – Параметры U/f режима и защита от перегрузок

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F1.2.15	Номинальная частота электродвигателя	5,00...300,00 Гц	50,00	X	142
F1.2.16	Номинальное напряжение электродвигателя	25...250 VAC для AFD-E●●●.21●; 50...500 VAC для AFD-E●●●.43●;	220/ 380		142
F1.2.17	Зарезервировано	Зарезервировано			
F1.2.18	Усиление момента	0,0...20 %	M		142
F1.2.19	Частота в точке 1 U/f кривой	0,0...[F0.1.21]	0,0	X	143
F1.2.20	Напряжение в точке 1 U/f кривой	25...250 VAC для AFD-E●●●.21●; 50...500 VAC для AFD-E●●●.43●;	0,0		143
F1.2.21	Частота в точке 2 U/f кривой	0,0...[F0.1.21] Гц	0,0	X	143
F1.2.22	Напряжение в точке 2 U/f кривой	25...250 VAC для AFD-E●●●.21●; 50...500 VAC для AFD-E●●●.43●;	0,0		143
F1.2.23	Частота в точке 3 U/f кривой	0,0...[F0.1.21] Гц	0,0	X	143
F1.2.24	Напряжение в точке 3 U/f кривой	25...250 VAC для AFD-E●●●.21●; 50...500 VAC для AFD-E●●●.43●;	0,0		143
F1.2.25	Компенсация скольжения ротора	0...150 %	0		143

F1.2.25... F1.3.38	Зарезервировано	Зарезервировано			
-----------------------	-----------------	-----------------	--	--	--

5.4.9 Группа F1.4 – Параметры стабилизации работы

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. значе	Прим.	Стр.
F1.4.39	Ограничение тока при разгоне и торможении	120...180 %	150		145
F1.4.40	Ограничение тока при старте	120...200 %	160		145
F1.4.41	Время ограничения тока при старте	0,0...5,00 сек.	0,5		145
F1.4.42	Настройка функций регулятора скорости	 Компенсация повышения напряжения в звене постоянного тока: 0: Отключено; 1: Включено; 2: Включено по команде на дискретном входе (функция «37»);  Компенсация понижения напряжения в звене постоянного тока: 0: Отключено; 1: Включено;  Компенсация повышения тока нагрузки: 0: Отключено; 1: Включено;  Режим запуска при восстановлении после аварии: 0: Запуск с поиском скорости; 1: Нормальный запуск;	0110		146
F1.4.43	Уровень напряжения для включения компенсации повышения напряжения	300...400 VDC для AFD-E●●●.21●; 660...800 VDC для AFD-E●●●.43●;	370/ 740		149
F1.4.44	Коэффициент усиления компенсации повышения напряжения	0,10...10,00	1,00		149
F1.4.45	Уровень напряжения для включения компенсации понижения напряжения	[FF.2.35]...240 VDC для AFD-E●●●.21●; [FF.2.35]...480 VDC для AFD-E●●●.43●;	165/ 330		149
F1.4.46	Коэффициент усиления компенсации понижения напряжения	0,10...10,00	1,00		149
F1.4.47	Уровень тока для включения компенсации повышения тока	20...200 %	180		149

F1.4.48	Коэффициент усиления компенсации повышения тока	0,10...10,00	1,00		149
F1.4.49	Количество попыток автоматического перезапуска после аварии	0...5	0		150
F1.4.50	Интервал времени между попытками автоматического перезапуска	0,2...100,0 сек.	1,0 сек.		150
F1.4.51	Время добавления дополнительной попытки автоматического перезапуска после аварии	600...36000 сек.	3600		150
F1.4.52	Тип аварии для автоматического перезапуска	☐ ☒ ☐ ☐ Перегрузка по току: 0: Перезапуск запрещён; 1: Перезапуск разрешён; ☐ ☒ ☐ ☐ Перегрузка по напряжению: 0: Перезапуск запрещён; 1: Перезапуск разрешён; ☒ ☐ ☐ ☐ Замыкание выхода на землю: 0: Перезапуск запрещён; 1: Перезапуск разрешён; ☒ ☐ ☐ ☐ Пониженное напряжение: 0: Перезапуск запрещён; 1: Перезапуск разрешён;	0000		150
F1.4.53	Множитель параметров мониторинга	0,001...60,000	1,000		151

5.4.10 Группа F2.0 – Параметры электродвигателя

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. значе	Прим.	Стр.
F2.0.00	Номинальная мощность электродвигателя	Диапазон изменения параметра зависит от модификации ПЧ	M	X	152
F2.0.01	Номинальное напряжение питания электродвигателя	15...240 VAC для AFD-E●●●.21● 30...480 VAC для AFD-E●●●.43●	220/ 380	X	152
F2.0.02	Номинальный ток электродвигателя	Диапазон изменения параметра зависит от модификации ПЧ	M	X	152
F2.0.03	Номинальная частота электродвигателя	([F2.0.04] / 60) ... 300,00 Гц	50,00	X	153
F2.0.04	Номинальная скорость вращения электродвигателя	10... (60 × [F2.0.03]) об/мин	M	X	153
F2.0.05	Ток холостого хода	0,15 × [F2.0.02] ... 0,8 × [F2.0.02]	M	X	153

F2.0.06	Сопротивление обмоток статора	0,1...65000 Ом	М	Х	153
F2.0.07	Индуктивность обмоток статора	0,01...6500,0 мГн	М	Х	153
F2.0.08	Полная индуктивность рассеяния	0,01...6500,0 мГн	М	Х	154
F2.0.09	Постоянная времени ротора	5,0...6500,0 мс	М	Х	154
F2.0.10	Коэффициент компенсации скольжения	0,50...1,50	1,00		154
F2.0.11... F2.0.23	Зарезервировано	Зарезервировано			
F2.0.24	Начальный угол нулевого импульса (Z импульс)	0,0...359,9	0,0	Х	154
F2.0.25	Защита электродвигателя от перегрузки по току	50,0...131,0 %	110,0		154
F2.1.26... F2.1.51	Зарезервировано	Зарезервировано			

5.4.11 Группа F2.2 – Автонастройка параметров электродвигателя

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. значе	Прим.	Стр.
F2.2.52	Время запуска с предвозбуждением для векторного режима	0,02...2.50 сек.	М		156
F2.2.53	Автонастройка параметров электродвигателя	0: Отключено; 1: Частичная автонастройка электродвигателя; 2: Полная автонастройка электродвигателя;	0	Х	156

5.4.12 Группа F3.0 – Многофункциональные дискретные входы

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. значе	Прим.	Стр.
F3.0.00	Назначение функции на дискретный вход DI1	0...96 (см. «Приложение 2»)	0	Х	158
F3.0.01	Назначение функции на дискретный вход DI2	0...96 (см. «Приложение 2»)	0	Х	158
F3.0.02	Назначение функции на дискретный вход DI3	0...96 (см. «Приложение 2»)	7	Х	158
F3.0.03	Назначение функции на дискретный вход DI4	0...96 (см. «Приложение 2»)	8	Х	158
F3.0.04	Назначение функции на дискретный вход DI5	0...96 (см. «Приложение 2»)	13	Х	158
F3.0.05	Назначение функции на дискретный вход DI6	0...96 (см. «Приложение 2»)	0	Х	158

F3.0.06	Назначение функции на дискретный вход DI7 (при установке соответствующей карты расширения)	0...96 (см. «Приложение 2»)	0	X	159
F3.0.07	Назначение функции на дискретный вход DI8 (при установке соответствующей карты расширения)	0...96 (см. «Приложение 2»)	0	X	159
F3.0.08	Назначение функции на дискретный вход DI9 (при установке соответствующей карты расширения)	0...98 (см. «Приложение 2»)	97	X	159
F3.0.09	Время фильтрации сигнала на дискретных входах DI1...DI5	1...50 мс	5		167
F3.0.10	Время фильтрации сигнала на дискретных входах DI6...DI9	1...50 мс	5		167
F3.0.11	Выбор логики дискретных входов	0000...01FF	0000	X; H	168

5.4.13 Группа F3.1 – Многофункциональные дискретные выходы

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. значе	Прим.	Стр.
F3.1.12	Назначение функции на дискретный выход DO1	0...71: (см. «Приложение 2»)	1		170
F3.1.13	Назначение функции на дискретный выход DO2	0...71: (см. «Приложение 2»)	2		170
F3.1.14	Назначение функции на дискретный выход DO3 (при установке соответствующей карты расширения)	0...71: (см. «Приложение 2»)	63		170
F3.1.15	Задержка включения выхода DO1	0,0...10,00 сек.	0,0		177
F3.1.16	Задержка выключения выхода DO1	0,0...10,00 сек.	0,0		177
F3.1.17	Задержка включения выхода DO2	0,0...10,00 сек.	0,0		178
F3.1.18	Задержка выключения выхода DO2	0,0...10,00 сек.	0,0		178
F3.1.19	Задержка включения выхода DO3	0,0...10,00 сек.	0,0		178
F3.1.20	Задержка выключения выхода DO3	0,0...10,00 сек.	0,0		178
F3.1.21	Назначение функции на дискретный выход RO1	0...62: (см. «Приложение 2»)	4		178
F3.1.22	Назначение функции на дискретный выход RO2	0...62: (см. «Приложение 2»)	5		178
F3.1.23	Задержка включения выхода RO1	0,0...10,00 сек.	0,0		178

F3.1.24	Задержка выключения выхода RO1	0,0...10,00 сек.	0,0		179
F3.1.25	Задержка включения выхода RO2	0,0...10,00 сек.	0,0		179
F3.1.26	Задержка выключения выхода RO2	0,0...10,00 сек.	0,0		179
F3.1.27	Параметр мониторинга 1	0...44 (см. «Приложение 2»)	0		179
F3.1.28	Параметр мониторинга 2	0...44 (см. «Приложение 2»)	1		179
F3.1.29	Параметр мониторинга 3	0...44 (см. «Приложение 2»)	2		179
F3.1.30	Нижний предел параметра мониторинга 1	0,0...100,0 %	0,0		180
F3.1.31	Верхний предел параметра мониторинга 1	0,0...100,0 %	100,0		180
F3.1.32	Нижний предел параметра мониторинга 2	0,0...100,0 %	0,0		180
F3.1.33	Верхний предел параметра мониторинга 2	0,0...100,0 %	100,0		180
F3.1.34	Нижний предел параметра мониторинга 3	0,0...100,0 %	0,0		180
F3.1.35	Верхний предел параметра мониторинга 3	0,0...100,0 %	100,0		181

5.4.14 Группа F3.2 – Высокоскоростной вход DI9

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F3.2.36	Минимальная частота импульсов	0,0...100,00 кГц (при [F3.0.08] = 97); 0,0...1000,0 Гц (при [F3.0.08] = 98);	0,0 0,0		182
F3.2.37	Максимальная частота импульсов	0,01...100,00 кГц (при [F3.0.08] = 97); 0,1...1000,0 Гц (при [F3.0.08] = 98);	10,00 / 100,0		182
F3.2.38	Цикл определения частоты импульсов	1...20 мс.	10		183
F3.2.39... F3.2.45	Зарезервировано	Зарезервировано			

5.4.15 Группа F3.3 – Высокоскоростной выход DO3

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F3.3.46	Режим работы высокоскоростного выхода	0: Выходная частота 0,25...100,00 кГц; 1: Выходная частота 10,0...1000,0 Гц; 2: Зарезервировано;	0		184
F3.3.47	Минимальная выходная частота	0,25...100,00 кГц (при [F3.3.46] = «0», «2»); 2,5...1000,0 Гц (при [F3.3.46] = «1»);	0,25 / 2,5		184
F3.3.48	Максимальная выходная частота (частота ШИМ)	0,25...100,00 кГц (при [F3.3.46] = «0», «2»); 2,5...1000,0 Гц (при [F3.3.46] = «1»);	10,00 / 100		184

F3.3.49	Назначение параметр мониторинга на дискретный выход DO3	0...45 (см. «Приложение 2»)	0		184
F3.3.50	Нижний предел параметра мониторинга для DO3	0,0...[F3.3.51] %	0,0		185
F3.3.51	Верхний предел параметра мониторинга для DO3	[F3.3.50]...100,0 %	100,0		185

5.4.16 Группа F4.0 – Аналоговые входы

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F4.0.00	Минимальное значение напряжения на аналоговом входе AI1	0,0...[F4.0.01] В	0,0		186
F4.0.01	Максимальное значение напряжения на аналоговом входе AI1	[F4.0.00]...10,00 В	10,00		186
F4.0.02	Минимальное значение тока на аналоговом входе AI2	0,0...[F4.0.03] мА	4,00		187
F4.0.03	Максимальное значение тока на аналоговом входе AI2	[F4.0.02]...20,00 мА	20,00		187
F4.0.04	Минимальное значение напряжения на аналоговом входе AI3	-10,00...[F4.0.05] В	0,0		188
F4.0.05	Максимальное значение напряжения на аналоговом входе AI3	[F4.0.04]...10,00 В	10,00		188
F4.0.06	Постоянная времени фильтра аналогового входа AI1	1...1000 мс.	10		188
F4.0.07	Постоянная времени фильтра аналогового входа AI2	1...1000 мс.	10		189
F4.0.08	Постоянная времени фильтра аналогового входа AI3	1...1000 мс.	10		189

5.4.17 Группа F4.1 – Корректировка кривой аналоговых входов

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F4.1.09	Точка корректировки 1 аналогового входа AI1	[F4.0.00]...[F4.0.01]	0,0		190
F4.1.10	Значение корректировки 1 аналогового входа AI1	[F4.0.00]...[F4.0.01]	0,0		190
F4.1.11	Точка корректировки 2 аналогового входа AI1	[F4.0.00]...[F4.0.01]	10,00		190

F4.1.12	Значение корректировки 2 аналогового входа AI1	[F4.0.00]...[F4.0.01]	10,00		190
F4.1.13	Точка корректировки 1 аналогового входа AI2	[F4.0.02]...[F4.0.03]	4,00		190
F4.1.14	Значение корректировки 1 аналогового входа AI2	[F4.0.02]...[F4.0.03]	4,00		190
F4.1.15	Точка корректировки 2 аналогового входа AI2	[F4.0.02]...[F4.0.03]	20,00		190
F4.1.16	Значение корректировки 2 аналогового входа AI2	[F4.0.02]...[F4.0.03]	20,00		191
F4.1.17	Гистерезис аналогового сигнала на входе AI3	0,0...2,00 В	0,10		191
F4.1.18	Точка корректировки 1 аналогового входа AI3	[F4.0.04]...[F4.0.05]	0,0		192
F4.1.19	Значение корректировки 1 аналогового входа AI3	[F4.0.04]...[F4.0.05]	0,0		192
F4.1.20	Точка корректировки 2 аналогового входа AI3	[F4.0.04]...[F4.0.05]	10,00		192
F4.1.21	Значение корректировки 2 аналогового входа AI3	[F4.0.04]...[F4.0.05]	10,00		192

5.4.18 Группа F4.2 – Аналоговые выходы

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. значе	Прим.	Стр.
F4.2.22	Назначение функции на аналоговый выход AO1	0...45 (см. «Приложение 2»)	0		193
F4.2.23	Назначение функции на аналоговый выход AO2	0...45 (см. «Приложение 2»)	2		193
F4.2.24	Минимальное значение аналогового сигнала на выходе AO1	0,0...10,00 В	0,0		193
F4.2.25	Максимальное значение аналогового сигнала на выходе AO1	0,0...10,00 В	10,00		194
F4.2.26	Нижний предел параметра мониторинга на выходе AO1	0,0...[F4.2.27] %	0,0		194
F4.2.27	Верхний предел параметра мониторинга на выходе AO1	[F4.2.26]...100,0 %	100,0		194
F4.2.28	Постоянная времени цифрового фильтра аналогового выхода AO1	0,01...10,00 сек	0,10		194
F4.2.29	Фиксированное значение аналогового сигнала на выходе AO1	0,0...10,00 В 0,0...20,00 мА	0,0 / 0,0		195
F4.2.30	Минимальное значение аналогового сигнала на выходе AO2	0,0...10,00 В	0,0		195

F4.2.31	Максимальное значение аналогового сигнала на выходе АО2	0,0...10,00 В	10,00		195
F4.2.32	Нижний предел параметра мониторинга на выходе АО2	0,0...[F4.2.33] %	0,0		195
F4.2.33	Верхний предел параметра мониторинга на выходе АО2	[F4.2.32]...100,0 %	100,0		195
F4.2.34	Постоянная времени цифрового фильтра аналогового выхода АО2	0,01...10,00 сек	0,10		196
F4.2.35	Фиксированное значение аналогового сигнала на выходе АО2	0,0...10,00 В 0,0...20,00 мА	0,0 / 0,0		196

5.4.19 Группа F4.3 – Обнаружение обрыва входного аналогового сигнала

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. значе	Прим.	Стр.
F4.3.36	Включение функции обнаружения обрыва линии связи	☐☐☐ Обнаружение обрыва линии связи входа AI1: 0: Отключено; 1: Включено; ☐☐☐ Обнаружение обрыва линии связи входа AI2: 0: Отключено; 1: Включено; ☐☒☐ Обнаружение обрыва линии связи входа AI3: 0: Отключено; 1: Включено; ☒☐☐ Резервировано	0000	X	197
F4.3.37	Уровень обнаружения обрыва линии связи с аналоговым входом AI1	0,0...10,00 В	0,25		198
F4.3.38	Время обнаружения обрыва линии связи с аналоговым входом AI1	0,01...50,00 сек.	2,00		198
F4.3.39	Реакция ПЧ при обнаружении обрыва линии связи с аналоговым входом AI1	0: Тревожное сообщение [aL.036]; 1: Снижение сигнала на входе до минимального значения; 2: Снижение сигнала на входе до максимального значения; 3: Изменение сигнала на входе до значения [F4.3.40]; 4: Аварийная остановка ПЧ;	0	X	198

F4.3.40	Значение аналогового сигнала на входе AI1 при обнаружении обрыва	0,0...10,00 В	0,0		199
F4.3.41	Уровень обнаружения обрыва линии связи с аналоговым входом AI2	0,0...20,00 мА	4,00		199
F4.3.42	Время обнаружения обрыва линии связи с аналоговым входом AI2	0,01...50,00 сек.	2,00		199
F4.3.43	Реакция ПЧ при обнаружении обрыва линии связи с аналоговым входом AI2	0: Тревожное сообщение [aL.037]; 1: Снижение сигнала на входе до минимального значения; 2: Снижение сигнала на входе до максимального значения; 3: Изменение сигнала на входе до значения [F4.3.44]; 4: Аварийная остановка ПЧ;		X	199
F4.3.44	Значение аналогового сигнала на входе AI2 при обнаружении обрыва	0,0...20,00 мА	4,00		200
F4.3.45	Верхний уровень обнаружения обрыва линии связи с аналоговым входом AI3	-10,00...10,00 В	0,25		200
F4.3.46	Нижний уровень обнаружения обрыва линии связи с аналоговым входом AI3	-10,00...10,00 В	-0,25		200
F4.3.47	Время обнаружения обрыва линии связи с аналоговым входом AI3	0,01...50,00 сек.	2,00		201
F4.3.48	Реакция ПЧ при обнаружении обрыва линии связи с аналоговым входом AI3	0: Тревожное сообщение [aL.038]; 1: Снижение сигнала на входе до минимального значения; 2: Снижение сигнала на входе до максимального значения; 3: Изменение сигнала на входе до значения [F4.3.49]; 4: Аварийная остановка ПЧ;		X	201
F4.3.49	Значение аналогового сигнала на входе AI3 при обнаружении обрыва	-10,00...10,00 В	0,0		202

5.4.20 Группа F4.4 – Виртуальные аналоговые входы

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F4.4.50	Значение сигнала виртуального аналогового входа SAI1	0: Виртуальный аналоговый вход отключён; 1: $CF1 \times AI1$; 2: $CF1 \times AI2$; 3: $CF1 \times AI3$; 4: $CF1 \times AO1$; 5: $CF1 \times AO2$; 6: $CF1 \times AI1 + CF2 \times AI2 + CST$; 7: $CF1 \times AI1 + CF2 \times AI3 + CST$; 8: $CF1 \times AO1 + CF2 \times AO2 + CST$; 9: $CF1 \times AI1 + CF2 \times AO1 + CST$; 10: $CF1 \times AI2 + CF2 \times AO2 + CST$; 11: $CF1 \times AI1 + CF2 \times AO1$; 12: $CF1 \times AI3 + CF2 \times AO2$; 13: $CF1 \times AI1/AI2 + CST$; 14: $CF2 \times AI2/AI3 + CST$; 15: $CF1 \times AI1/AI3 + CST$;	0	X	203
F4.4.51	Значение сигнала виртуального аналогового входа SAI2		0	X	203
F4.4.52	Коэффициент виртуальных аналоговых входов CF1	0,01...500,00	1,00	X	203
F4.4.53	Коэффициент виртуальных аналоговых входов CF2	0,01...500,00	1,00	X	204
F4.4.54	Константа виртуальных аналоговых входов CST	-4080...4080	0	X	204

5.4.21 Группа F5.0 – Скачкообразное изменение частоты (пропуск частот)

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F5.0.00	Скачок частоты 1	0,0...[F0.1.21]	0,0	X	205
F5.0.01	Гистерезис скачка частоты 1	0,0...10,00 Гц	0,0	X	205
F5.0.02	Скачок частоты 2	0,0...[F0.1.21]	0,0	X	205
F5.0.03	Гистерезис скачка частоты 2	0,0...10,00 Гц	0,0	X	205
F5.0.04	Скачок частоты 3	0,0...[F0.1.21]	0,0	X	206
F5.0.05	Гистерезис скачка частоты 3	0,0...10,00 Гц	0,0	X	206

5.4.22 Группа F5.1 – Встроенные таймеры

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F5.1.06	Режим работы таймера 1	 Единицы отсчета времени таймера: 0: 1 мс.; 1: 1 сек.; 2: 1 мин.; 3: Завершённые циклы таймера 1 (только для таймеров 2 и 3); 4: Завершённые циклы таймера 2 (только для таймера 3);	0000	X; H	207
F5.1.07	Режим работы таймера 2	 Запуск таймера: 0: Запуск по команде на дискретном входе; 1: При запуске электродвигателя; 2: При остановке электродвигателя; 3: Синхронный запуск с таймером 1 (только для таймеров 2 и 3); 4: По окончании времени цикла таймера 1 (только для таймеров 2 и 3); 5: По окончании времени цикла таймера 2 (только для таймера 3);	0000	X; H	207
F5.1.08	Режим работы таймера 3	 Сброс текущего значения таймера: 0: По сигналу на дискретном входе; 1: Автоматически по окончании времени цикла; 2: Зарезервировано;  Автоматический перезапуск таймера: 0: Отключён (режим одного цикла); 1: Включён (циклический режим);	0000	X; H	207
F5.1.09	Время цикла таймера 1	0...65535	30000		213
F5.1.10	Уставка таймера 1	0... [F5.1.09]	10000		213
F5.1.11	Время цикла таймера 2	0...65535	30000		213
F5.1.12	Уставка таймера 2	0... [F5.1.11]	10000		213
F5.1.13	Время цикла таймера 3	0...65535	30000		213
F5.1.14	Уставка таймера 3	0... [F5.1.13]	10000		214
F5.1.15	Стrobeирующий сигнал для таймеров 1, 2, 3	 Источник strobeирующего сигнала для таймера 1: 0: Отключено; 1: Сигнал на дискретном входе;	0000	H	214

		 Источник стробирующего сигнала для таймера 2: 0: Отключено; 1: Сигнал на дискретном входе; 2: Внутренний сигнал по достижении уставки таймером 1; 3: Внутренний сигнал по окончании времени цикла таймера 1;  Источник стробирующего сигнала для таймера 3: 0: Отключено; 1: Сигнал на дискретном входе; 3: Внутренний сигнал по окончании времени цикла таймера 1; 4: Внутренний сигнал по достижении уставки таймером 2; 5: Внутренний сигнал по окончании времени цикла таймера 2;  Зарезервировано			
F5.1.16	Выход таймера 1	 Первый выход таймера: 0: Импульс 0,5 сек. по достижении уставки; 1: Включение по достижении уставки; 2: Переключение по достижении уставки; 3: Импульс 0,5 сек. по окончании времени цикла; 4: Включение по окончании времени цикла; 5: Переключение по окончании времени цикла; 6: Переключение по достижении уставки или по окончании времени цикла;  Второй выход таймера: 0: Импульс 0,5 сек. по достижении уставки; 1: Включение по достижении уставки; 2: Переключение по достижении уставки; 3: Импульс 0,5 сек. по окончании времени цикла; 4: Включение по окончании времени цикла;	0041	Н	216
F5.1.17	Выход таймера 2	0: Импульс 0,5 сек. по достижении уставки; 1: Включение по достижении уставки; 2: Переключение по достижении уставки; 3: Импульс 0,5 сек. по окончании времени цикла; 4: Включение по окончании времени цикла;	0041	Н	216

F5.1.18	Выход таймера 3	5: Переключение по окончании времени цикла; 6: Переключение по достижении уставки или по окончании времени цикла;  Зарезервировано  Зарезервировано	0041	Н	216
F5.1.19	Единицы измерения времени для отображения на дисплее панели управления	 Для таймера 1: 0: Единицы отсчёта времени; 1: Секунды; 2: Минуты; 3: Часы;  Для таймера 2: 0: Единицы отсчёта времени; 1: Секунды; 2: Минуты; 3: Часы;  Для таймера 3: 0: Единицы отсчёта времени; 1: Секунды; 2: Минуты; 3: Часы;  Зарезервировано.	0000	Н	220

5.4.23 Группа F5.2 – Встроенные счётчики

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. значе	Прим.	Стр.
F5.2.20	Режим работы счетчика 1	 Режим счета импульсов: 0: Счёт по переднему фронту импульсов; 1: Счёт по заднему фронту импульсов; 2: Счёт по переднему и заднему фронту импульсов;	0000	Х; Н	222

F5.2.21	Режим работы счётчика 2	 Запуск счетчика: 0: После включения питания ПЧ; 1: По сигналу на дискретном входе; 2: При запуске электродвигателя; 3: При остановке электродвигателя;  Сброс текущего значения счетчика: 0: По сигналу на дискретном входе; 1: Автоматический сброс по достижении уставки 1; 2: Автоматический сброс по достижении уставки 2;  Сохранение данных счетчика при обрыве питания: 0: Данные не сохраняются; 1: Данные сохраняются;	0000	X; H	222
F5.2.22	Уставка 1 счётчика 1	0...65535	1000		226
F5.2.23	Уставка 2 счётчика 1	0...65535	2000		227
F5.2.24	Уставка 1 счётчика 2	0...65535	1000		227
F5.2.25	Уставка 2 счётчика 2	0...65535	2000		227
F5.2.26	Выход счётчика 1	 Выход 1: 0: Импульс 0,5 сек. по достижении уставки 1; 1: Включение по достижении уставки 1; 2: Переключение по достижении уставки 1; 3: Импульс 0,5 сек. по достижении уставки 2; 4: Включение по достижении уставки 2; 5: Переключение по достижении уставки 2; 6: Переключение по достижении уставки 1 или уставки 2;  Выход 2:	0000	H	227

F5.2.27	Выход счётчика 2	0: Импульс 0,5 сек. по достижении уставки 1; 1: Включение по достижении уставки 1; 2: Переключение по достижении уставки 1; 3: Импульс 0,5 сек. по достижении уставки 2; 4: Включение по достижении уставки 2; 5: Переключение по достижении уставки 2; 6: Переключение по достижении уставки 1 или уставки 2;  Зарезервировано  Зарезервировано	0000	Н	227
---------	------------------	--	------	---	-----

5.4.24 Группа F5.3 – Вспомогательные функции

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F5.3.28	Приоритетный источник задания частоты	 Первый приоритет: 0: Не выбран; 1: Канал задания уставки ПИД-регулятора; 2: Зарезервировано; 3: Режим колебания частоты; 4: Программа встроенного ПЛК; 5: Режим мульти-скоростей; 6: Источник задания скорости вращения [F8.0.00]; 7: Источник задания частоты [F0.2.25];  Второй приоритет: 0: Не выбран; 1: Канал задания уставки ПИД-регулятора; 2: Зарезервировано; 3: Режим колебания частоты; 4: Программа встроенного ПЛК; 5: Режим мульти-скоростей; 6: Источник задания скорости вращения [F8.0.00]; 7: Источник задания частоты [F0.2.25];  Третий приоритет: 0: Не выбран; 1: Канал задания уставки ПИД-регулятора; 2: Зарезервировано;	0000	Х; Н	231

		3: Режим колебания частоты; 4: Программа встроенного ПЛК; 5: Режим мульти-скоростей; 6: Источник задания скорости вращения [F8.0.00]; 7: Источник задания частоты [F0.2.25];  Четвертый приоритет: 0: Не выбран; 1: Канал задания уставки ПИД-регулятора; 2: Зарезервировано; 3: Режим колебания частоты; 4: Программа встроенного ПЛК; 5: Режим мульти-скоростей; 6: Источник задания скорости вращения [F8.0.00]; 7: Источник задания частоты [F0.2.25];			
F5.3.29	Режим работы при задании частоты ниже нижнего предела	0: Электродвигатель остановится; 1: Работа на частоте [F0.1.22];	0		232
F5.3.30	Автоматическая регулировка выходного напряжения	0: Отключено; 1: Включено; 2: Включено при торможении;	0		232
F5.3.31	Режим автоматического энергосбережения	0: Отключено; 1: Включено;	0		233
F5.3.32	Торможение магнитным потоком	0: Отключено; 1: Включено; 2: Включено по сигналу на дискретном входе;	0		233
F5.3.33	Уровень магнитного потока при торможении	30...120 %	M		234
F5.3.34	Перемодуляция напряжения	0: Отключено; 1: Включено;	1		234
F5.3.35	Эффективность рассеивания энергии	50...100 %	100		234
F5.3.36	Уровень напряжения в звене постоянного тока для начала динамического торможения	325...380 VDC для AFD-E●●●●.21●; 650...760 VDC для AFD-E●●●●.43●;	345 / 690		235
F5.3.37	Коэффициент компенсации вибрации	0,0...10,00	0,0		235
F5.3.38...F5.4.47	Зарезервировано	Зарезервировано			

5.4.25 Группа F6.0 – Задание частоты мульти-скоростей

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F6.0.00	Рабочая частота мульти-скорости 1	[F0.1.22]...[F0.1.21]	5,00		236
F6.0.01	Рабочая частота мульти-скорости 2	[F0.1.22]...[F0.1.21]	10,00		236
F6.0.02	Рабочая частота мульти-скорости 3	[F0.1.22]...[F0.1.21]	15,00		236
F6.0.03	Рабочая частота мульти-скорости 4	[F0.1.22]...[F0.1.21]	20,00		236
F6.0.04	Рабочая частота мульти-скорости 5	[F0.1.22]...[F0.1.21]	20,00		236
F6.0.05	Рабочая частота мульти-скорости 6	[F0.1.22]...[F0.1.21]	30,00		236
F6.0.06	Рабочая частота мульти-скорости 7	[F0.1.22]...[F0.1.21]	35,00		236
F6.0.07	Рабочая частота мульти-скорости 8	[F0.1.22]...[F0.1.21]	40,00		237
F6.0.08	Рабочая частота мульти-скорости 9	[F0.1.22]...[F0.1.21]	45,00		237
F6.0.09	Рабочая частота мульти-скорости 10	[F0.1.22]...[F0.1.21]	50,00		237
F6.0.10	Рабочая частота мульти-скорости 11	[F0.1.22]...[F0.1.21]	25,00		237
F6.0.11	Рабочая частота мульти-скорости 12	[F0.1.22]...[F0.1.21]	5,00		237
F6.0.12	Рабочая частота мульти-скорости 13	[F0.1.22]...[F0.1.21]	15,00		237
F6.0.13	Рабочая частота мульти-скорости 14	[F0.1.22]...[F0.1.21]	35,00		237
F6.0.14	Рабочая частота мульти-скорости 15	[F0.1.22]...[F0.1.21]	50,00		237

5.4.26 Группа F6.1 – Программа встроенного ПЛК

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F6.1.15	Настройка встроенного ПЛК	 Включение встроенного ПЛК: 0: ПЛК отключен; 1: ПЛК включается при запуске ПЧ; 2: ПЛК включается по сигналу на дискретном входе; 3: ПЛК включается при запуске ПЧ (ПИД-режим);		X; H	239

		4: ПЛК включается по сигналу на дискретном входе (ПИД-режим);  Цикличность выполнения программы встроенного ПЛК: 0: Один цикл с остановкой по завершении цикла; 1: Один цикл с остановкой между шагами и остановкой по завершении цикла; 2: Циклическое выполнение программы; 3: Циклическое выполнение программы с остановкой между шагами; 4: Один цикл с работой на частоте последнего шага по окончании цикла; 5: Один цикл с остановкой между шагами и работой на частоте последнего шага по окончании цикла;  Режим перезапуска программы ПЛК после аварии или остановки: 1: Запуск с места прерывания программы; 2: Запуск с шага прерывания программы;  Перезапуск программы после сбоя питания: 0: Запуск с первого шага; 1: Запуск с места аварии;			
F6.1.16	Индивидуальные параметры шага 1	 Источник задания частоты для каждого шага: 0: Мульти скорости [F6.0.00]...[F6.0.14] или мульти-скорости ПИД-регулятора [F7.1.27]...[F7.1.33]; 1: Источник задания частоты [F0.2.25] или канал задания уставки ПИД-регулятора [F7.0.01];  Направление вращения вала электродвигателя для каждого шага 0: Прямое направление «FWD»; 1: Реверс «REV»; 2: Определяется источником управляющих команд;  Время разгона и торможения для каждого шага: 0: Время разгона и торможения 1;	0000	Н	245
F6.1.17	Индивидуальные параметры шага 2		0000	Н	245
F6.1.18	Индивидуальные параметры шага 3		0000	Н	246
F6.1.19	Индивидуальные параметры шага 4		0000	Н	246
F6.1.20	Индивидуальные параметры шага 5		0000	Н	246
F6.1.21	Индивидуальные параметры шага 6		0000	Н	246
F6.1.22	Индивидуальные параметры шага 7		0000	Н	246
F6.1.23	Индивидуальные параметры шага 8		0000	Н	246
F6.1.24	Индивидуальные параметры шага 9		0000	Н	247

F6.1.25	Индивидуальные параметры шага 10	1: Время разгона и торможения 2; 2: Время разгона и торможения 3; 3: Время разгона и торможения 4;  Единицы измерения времени выполнения шага программы ПЛК: 0: Секунды; 1: Минуты;	0000	Н	247
F6.1.26	Индивидуальные параметры шага 11		0000	Н	247
F6.1.27	Индивидуальные параметры шага 12		0000	Н	247
F6.1.28	Индивидуальные параметры шага 13		0000	Н	247
F6.1.29	Индивидуальные параметры шага 14		0000	Н	247
F6.1.30	Индивидуальные параметры шага 15		0000	Н	247
F6.1.31	Время выполнения шага 1	0,0...6500.0	0,0		249
F6.1.32	Время выполнения шага 2	0,0...6500.0	0,0		249
F6.1.33	Время выполнения шага 3	0,0...6500.0	0,0		249
F6.1.34	Время выполнения шага 4	0,0...6500.0	0,0		249
F6.1.35	Время выполнения шага 5	0,0...6500.0	0,0		249
F6.1.36	Время выполнения шага 6	0,0...6500.0	0,0		250
F6.1.37	Время выполнения шага 7	0,0...6500.0	0,0		250
F6.1.38	Время выполнения шага 8	0,0...6500.0	0,0		250
F6.1.39	Время выполнения шага 9	0,0...6500.0	0,0		250
F6.1.40	Время выполнения шага 10	0,0...6500.0	0,0		250
F6.1.41	Время выполнения шага 11	0,0...6500.0	0,0		250
F6.1.42	Время выполнения шага 12	0,0...6500.0	0,0		250
F6.1.43	Время выполнения шага 13	0,0...6500.0	0,0		251
F6.1.44	Время выполнения шага 14	0,0...6500.0	0,0		251
F6.1.45	Время выполнения шага 15	0,0...6500.0	0,0		251

5.4.27 Группа F6.2 – Режим колебания частоты

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F6.2.46	Режим запуска колебания частоты	☒ Включение режима колебания частоты 0: Отключено; 1: Включено; 2: Включено по сигналу на дискретном входе; ☒ Перезапуск после остановки: 0: Запуск с места остановки; 1: Перезапуск с начала цикла; ☒ Вид амплитуды колебания частоты: 0: Фиксированная; 1: Переменная; ☒ Сохранение текущей позиции после отключения питания: 0: Текущая позиция не сохраняется; 1: Текущая позиция сохраняется;		X; H	252
F6.2.47	Начальная частота колебания	0,0...[F0.1.21] Гц	10,00		253
F6.2.48	Время работы на начальной частоте	0,0...6000,0 сек.	0,0		253
F6.2.49	Амплитуда колебания частоты	0,0...50,0 %	10,0		254
F6.2.50	Скачок частоты	0,0...50,0 %	10,0		254
F6.2.51	Время набора частоты	0,0...1000,0 сек.	10,0		254
F6.2.52	Время снижения частоты	0,0...1000,0 сек.	10,0		255
F6.2.53	Уставка колебания частоты (центр амплитуды)	0,0...[F0.1.21] Гц	10,00		255

5.4.28 Группа F7.0 – Встроенный ПИД-регулятор

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F7.0.00	Выбор функции ПИД-регулятора	☒ Включение ПИД-регулятора: 0: Отключен; 1: Включен; 2: Включается по сигналу на дискретном входе; ☒ Зарезервировано ☒ Режим работы ПИД-регулятора:	0000	X	257

		0: Управление частотой (скоростью) вращения вала электродвигателя; 1: Управление моментом / независимый ПИД-регулятор;    Зарезервировано			
F7.0.01	Канал задания уставки ПИД-регулятора	0: Канал задания 1; 1: Канал задания 2; 2: Выбирается сигналом на дискретном входе; 3: Канал задания 1 + канал задания 2; 4: Канал задания 1 - канал задания 2; 5: Канал задания 1 × (1 + канал задания 2 / 100); 6: Канал задания 1 × (1 - канал задания 2 / 100); 7: Канал задания 1 × канал задания 2 / 100;			258
F7.0.02	Источник сигнала для канала задания 1	0: Цифровое задание [F7.0.08]; 1: Многофункциональная клавиша или потенциометр панели управления; 2: Аналоговый вход AI1; 3: Аналоговый вход AI2; 4: Аналоговый вход AI3 (униполярный режим); 5: Дискретные входы DI1...DI9 (сброс уставки при остановке электродвигателя);		X	259
F7.0.03	Источник сигнала для канала задания 2	6: Дискретные входы DI1...DI9 (сохранение уставки при остановке электродвигателя и отключении питания ПЧ); 7: Зарезервировано; 8: Зарезервировано; 9: Зарезервировано; 10: Шина MODBUS значение 1 (относительное значение); 11: Шина MODBUS значение 2 (абсолютное значение);		X	259
F7.0.04	Значение входного сигнала, соответствующее 0% задания (канал 1)	0,0...[F7.0.05] В для AI1; 0,0...[F7.0.05] мА для AI2;	0,0 / 0,0		260
F7.0.05	Значение входного сигнала, соответствующее 100% задания (канал 1)	F7.0.04]...10,00 В для AI1; [F7.0.04]...20,00 мА для AI2;	10,00 / 10,00		260
F7.0.06	Значение входного сигнала, соответствующее 0% задания (канал 2)	0,0...[F7.0.07] В для AI1; 0,0...[F7.0.07] мА для AI2;	0,0 / 0,0		261
F7.0.07	Значение входного сигнала, соответствующее 100% задания (канал 2)	[F7.0.06]...10,00 В для AI1; [F7.0.06]...20,00 мА для AI2;	10,00 / 10,00		261

F7.0.08	Цифровое задание уставки ПИД-регулятора	-100.0...100.0 %			261
F7.0.09	Выбор канала обратной связи ПИД-регулятора	0: Канал обратной связи 1; 1: Канал обратной связи 2; 2: Выбирается сигналом на дискретном входе; 3: Канал обратной связи 1 + канал об- ратной связи 2; 4: Канал обратной связи 1 - канал об- ратной связи 2; 5: Канал обратной связи 1 × канал об- ратной связи 2 / 100; 6: 100 × Канал обратной связи 1 / канал обратной связи 2; 7: Канал с минимальным значением сигнала обратной связи; 8: Канал с максимальным значением сигнала обратной связи; 9: Sqrt (канал обратной связи 1 – канал обратной связи2); 10: Sqrt (канал обратной связи 1) – (канал обратной связи2);	0		261
F7.0.10	Источник сигнала обрат- ной связи для канала 1	0: Аналоговый вход AI1; 1: Аналоговый вход AI2; 2: Аналоговый вход AI3 (униполярный режим);	0		263
F7.0.11	Источник сигнала обрат- ной связи для канала 2	3: Зарезервировано; 4: Высокоскоростной дискретный вход DI9;	0		263
F7.0.12	Значение входного сиг- нала, соответствующее 0% обратной связи (канал 1)	0,0...[F7.0.13] В для AI1; 0,0...[F7.0.13] мА для AI2;	0,0 / 0,0		264
F7.0.13	Значение входного сиг- нала, соответствующее 100% обратной связи (ка- нал 1)	[F7.0.12]...10,00 В для AI1; [F7.0.12]...20,00 мА для AI2;	5,00 / 5,00		264
F7.0.14	Значение входного сиг- нала, соответствующее 0% обратной связи (канал 2)	0,0...[F7.0.15] В для AI1; 0,0...[F7.0.15] мА AI2;	0,0 / 0,0		264
F7.0.15	Значение входного сиг- нала, соответствующее 100% обратной связи (ка- нал 2)	[F7.0.14]...10,00 В для AI1; [F7.0.14]...20,00 мА для AI2;	5,00 / 5,00		264
F7.0.16	Коэффициент усиления обратной связи	0,01...100,00	1,00		265
F7.0.17	Пропорциональная со- ставляющая (П)	0,0...100,00	2,00		265
F7.0.18	Интегральная составля- ющая (И)	0,0...1000,0 сек.	20,0		265

F7.0.19	Дифференциальная составляющая (Д)	0,0...10,00	0,0		266
F7.0.20	Постоянная времени фильтра дифференцирования	0,01...100,00 сек.	10,00		266
F7.0.21	Конфигурация ПИД-регулятора	☒ ☐ ☐ Логика работы ПИД-регулятора: 0: Прямая логика; 1: Обратная логика; ☒ ☐ ☐ Полярность выхода ПИД-регулятора: 0: Однополярный режим выхода; 0: Биполярный режим выхода; ☒ ☐ ☐ Режим работы ПЧ при отключении ПИД-регулятора: 0: Автоматический переход к следующему по приоритету источнику задания частоты; 1: Работа на текущей частоте; ☒ ☐ ☐ Зарезервировано.	0000	Н	266
F7.0.22	Допустимая статическая ошибка (относительно 100 % задания)	0,0...20,0 %	5,0		268
F7.0.23	Предустановленная частота ПИД-регулятора	0,0...100,0 %	0,0		269
F7.0.24	Время работы ПИД-регулятора на предустановленной частоте	0,0...3600,0 сек.	0,0		269
F7.0.25... F7.0.26	Зарезервировано	Зарезервировано			

5.4.29 Группа F7.1 – Мульти-скорости ПИД-регулятора

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F7.1.27	Мульти-скорость ПИД-регулятора 1	-100,0...100,0 %	0,0		270
F7.1.28	Мульти-скорость ПИД-регулятора 2	-100,0...100,0 %	0,0		270
F7.1.29	Мульти-скорость ПИД-регулятора 3	-100,0...100,0 %	0,0		270

F7.1.30	Мульти-скорость ПИД-регулятора 4	-100,0...100,0 %	0,0		270
F7.1.31	Мульти-скорость ПИД-регулятора 5	-100,0...100,0 %	0,0		270
F7.1.32	Мульти-скорость ПИД-регулятора 6	-100,0...100,0 %	0,0		270
F7.1.33	Мульти-скорость ПИД-регулятора 7	-100,0...100,0 %	0,0		270

5.4.30 Группа F7.2 – Режим «Сон» при работе ПИД-регулятора

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F7.2.34	Включение режима «Сон»	0: Отключен; 1: Включен; 2: Включается по сигналу на дискретном входе;	0		271
F7.2.35	Значение частоты для перехода в спящий режим	0,0...[F0.1.21]	0,0		271
F7.2.36	Задержка времени для перехода в спящий режим	0,1...3600,0 сек.	60,0		271
F7.2.37	Уровень сигнала обратной связи для выхода из спящего режима	0,0...100,0 %	25,0		271
F7.2.38	Задержка времени для выхода из спящего режима	0,1...3600,0 сек.	60,0		272

5.4.31 Группа F8.0 – Управление скоростью вращения

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F8.0.00	Канал задания скорости вращения	0: Определяется каналом задания частоты [F0.2.25]; 1: Цифровое задание [F8.0.03]; 2: Многофункциональная клавиша или потенциометр панели управления; 3. Аналоговый вход AI1; 4. Аналоговый вход AI2; 5. Зарезервировано; 6. Зарезервировано; 7: Шина MODBUS значение 1 (относительное значение); 8. Шина MODBUS значение 2 (абсолютное значение); 9. Виртуальный аналоговый вход SAI1; 10. Виртуальный аналоговый вход SAI2;	0		273

F8.0.01	Минимальная скорость вращения при минимальном задании	0...[F8.0.02] об./мин.	0		274
F8.0.02	Максимальная скорость вращения при максимальном задании	[F8.0.01]...(60 × [F0.1.21]) / p об./мин. (где p – число пар полюсов электродвигателя)	1500		274
F8.0.03	Цифровое задание скорости вращения	0...(60 × [F0.1.21]) / p* об./мин. (где p – число пар полюсов электродвигателя)	0		274
F8.0.04	Канал обратной связи по скорости	0. Энкодер; 1. Высокоскоростной вход DI9; 2. Аналоговый вход AI1; 3. Аналоговый вход AI2 4. Зарезервировано;	0	X	275
F8.0.05	Разрешение энкодера	1...8192	1024	X	275
F8.0.06	Направление вращения энкодера	0: Фаза А опережает фазу В; 1: фаза В опережает фазу А;	0	X	275
F8.0.07	Нулевой импульс энкодера (Z импульс)	0: Отключено; 1: Включено;	0	X	276
F8.0.08	Тип энкодера	0: ABZ инкрементальный энкодер; 1: AA'BB'ZZ' инкрементальный энкодер; 2: Зарезервировано; 3: Зарезервировано;	0	X	276
F8.0.09	Цикл контроля скорости вращения	☐☐☒ Цикл проверки скорости энкодера: 0...5 мс; ☐☒☐ Зарезервировано. ☒☐☐ Цикл контроля скорости в замкнутом контуре: 0,25 × 1...8 мс; ☒☐☐ Зарезервировано.	0402		277

F8.0.10	Обнаружение потери сигнала скорости и действие при его потере	☒ Контроль потери сигнала скорости: 0: Отключено; 1: Включено; ☒ Действие при обнаружении потери сигнала скорости: 0: Остановка на свободном выбеге и тревожное сообщение; 1: Зарезервировано; ☒ Зарезервировано. ☒ Зарезервировано.	0001	X	277
F8.0.11	Время обнаружения потери сигнала скорости	0,01...5,00 сек.	2,00		278
F8.0.12	Уровень обнаружения потери сигнала скорости (обрыв сигнала)	0,0...20,0 %	0,0		278
F8.0.13	Чувствительность обнаружения потери сигнала скорости	0,1...100,0	5,0		278
F8.0.14	Постоянная времени фильтра определения скорости	0...50 мс.	1		278
F8.0.15	Минимальная скорость вращения, соответствующая 0 % обратной связи (каналы 1...3)	0...30000 об. / мин.	0		278
F8.0.16	Максимальная скорость вращения, соответствующая 100 % обратной связи (каналы 1...3)	0...30000 об. / мин.	1500		279
F8.0.17	Зарезервировано	Зарезервировано			

5.4.32 Группа F8.1 – Регулирование скорости в замкнутом контуре

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F8.1.18	Выбор параметров регулятора скорости	0: Одна группа параметров ПИД-регулятора; 1: Две группы параметров ПИД-регулятора (переключение по гистерезису); 2: Две группы параметров ПИД-регулятора (непрерывное переключение);	2		280

F8.1.19	Нижний предел скорости вращения для переключения (группа «ПИД1» активна)	0...[F8.1.20] об. / мин.	100		281
F8.1.20	Верхний предел скорости вращения для переключения (группа «ПИД2» активна)	[F8.1.19]...(60 × [F0.1.21]) / p* об. / мин.	300		281
F8.1.21	Пропорциональная составляющая «П1» (группа «ПИД1»)	0,5...1,20	1,00		281
F8.1.22	Интегральная составляющая «И1» (группа «ПИД1»)	0,0...50,00 сек.	1,50		281
F8.1.23	Дифференциальная составляющая «Д1» (группа «ПИД1»)	0,0...10,00	0,0		281
F8.1.24	Постоянная времени фильтра дифференцирования «ДВ1» (группа «ПИД1»)	0,10...5,00 сек.	1,00		281
F8.1.25	Пропорциональная составляющая «П2» (группа «ПИД2»)	0,5...12,0	1,00		281
F8.1.26	Интегральная составляющая «И2» (группа «ПИД2»)	0,0...50,00 сек.	5,00		282
F8.1.27	Дифференциальная составляющая «Д2» (группа «ПИД2»)	0,0...10,00	0,0		282
F8.1.28	Постоянная времени фильтра дифференцирования «ДВ2» (группа «ПИД2»)	0,10...10,00 сек.	1,00		282
F8.1.29	Верхняя граница амплитуды выходного сигнала регулятора (предел переходного положительного момента)	0,0...250,0 %	180 %		283
F8.1.30	Нижняя граница амплитуды выходного сигнала регулятора (предел переходного отрицательного момента)	-250...0,0 %	-180 %		283
F8.1.31	Постоянная времени цифрового фильтра на выходе регулятора скорости	0,0...50,0 мс.	0,0		283

5.4.33 Группа F8.2 – Защитные параметры регулятора скорости

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F8.2.32	Действие при чрезмерном отклонении скорости вращения	0: Нет действия; 1: Сообщение об ошибке и остановка на свободном выбеге; 2: Сообщение об ошибке и остановка с заданным временем торможения; 3: Тревожное сообщение и продолжение работы;	0	X	284
F8.2.33	Действие обнаружении превышения скорости	0: Нет действия; 1: Сообщение об ошибке и остановка на свободном выбеге; 2: Сообщение об ошибке и остановка с заданным временем торможения; 3: Тревожное сообщение и продолжение работы;	1	X	284
F8.2.34	Значение скорости для обнаружения отклонения	0,0...50,0 %	20,0		285
F8.2.35	Время обнаружения отклонения скорости	0,0...10,00 сек.	10,00		285
F8.2.36	Значение скорости для обнаружения превышения скорости	0,0...150,0 %	120,0		285
F8.2.37	Время обнаружения превышения скорости	0,0...2,00 сек.	0,10		285
F8.2.38	Коэффициент усиления скорости вращения	0,10...10,00	1,00		285

5.4.34 Группа F8.3 – Контроль момента

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
F8.3.39	Включение функции контроля момента	0: Отключено; 1: Включено; 2: Включение по сигналу на дискретном входе;	0	X	286
F8.3.40	Выбор канала задания момента	0: Цифровое задание в [F8.3.41]; 1: Панель управления; 2: Аналоговый вход AI1; 3: Аналоговый вход AI2; 4: Аналоговый вход AI3 (униполярное задание); 5: Аналоговый вход AI3 (биполярное задание); 6: Высокоскоростной вход DI9; 7: Выход контроллера ПИД-регулятора; 8: Зарезервировано; 9: Шина Modbus значение 1 (относительное значение);	0		286

		10: Шина Modbus значение 2 (абсолютное значение); 11: Виртуальный аналоговый вход SAI1; 12: Виртуальный аналоговый вход SAI2;			
F8.3.41	Цифровое задание момента	-250,0...250,0 %	0,0		287
F8.3.42	Время возрастания момента	0,0...50,000 сек.	0,010		287
F8.3.43	Время снижения момента	0,0...50,000 сек.	0,010		287
F8.3.44	Параметры ограничения скорости вращения (частоты)	☒ ☐ ☐ ☐ Источник ограничения скорости в прямом направлении «FWD»: 0: Ограничение скорости в прямом направлении [F8.3.45]; 1: Канал задания частоты [F0.2.25]; ☒ ☐ ☐ ☐ Зарезервировано. ☒ ☐ ☐ ☐ Источник ограничения скорости в реверсивном направлении «REV»: 0: Ограничение скорости в реверсивном направлении [F8.3.46]; 1: Зарезервировано; ☒ ☐ ☐ ☐ Зарезервировано.	0000	Н	287
F8.3.45	Ограничение скорости в прямом направлении	$0 \dots (60 \times [F0.1.21]) / p^* \text{ об./мин.}$ * – число пар полюсов электродвигателя	1500		288
F8.3.46	Ограничение скорости в реверсивном направлении	$0 \dots (60 \times [F0.1.21]) / p^* \text{ об./мин.}$ * – число пар полюсов электродвигателя	1500		288
F8.3.47	Параметры ограничения момента	☒ ☐ ☐ ☐ Источник минимального (отрицательного) ограничения момента: 0: Минимальный предел момента 1 [F8.3.48]; 1: Минимальный предел момента 2 [F8.3.49]; 2: Выбирается командой на дискретных входах; 3: Аналоговый вход AI1; 4: Аналоговый вход AI2; 5: Шина Modbus значение 1 (относительное значение); 6: Шина Modbus значение 2 (абсолютное значение); ☒ ☐ ☐ ☐ Зарезервировано.	0000	Н	288

		☒ ☐ ☐ ☐ Источник максимального (положительного) ограничения момента: 0: Максимальный предел момента 1 [F8.3.50]; 1: Максимальный предел момента 2 [F8.3.51]; 2: Выбирается командой на дискретных входах; 3: Аналоговый вход AI1; 4: Аналоговый вход AI2; 5: Шина Modbus значение 1 (относительное значение); 6: Шина Modbus значение 2 (абсолютное значение) ☒ ☐ ☐ ☐ Зарезервировано.			
F8.3.48	Нижний предел момента 1	-250,0...0,0 %	-200,0		290
F8.3.49	Нижний предел момента 2	-250,0...0,0 %	-200,0		290
F8.3.50	Верхний предел момента 1	0,0...250,0 %	200,0		290
F8.3.51	Верхний предел момента 2	0,0...250,0 %	200,0		290
F8.3.52	Смещение нуля крутящего момента	-25,0...25,0 %	0,0		290

5.4.35 Группа FA...Fb – Резервные параметры

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
FA.0.00... Fb.2.22	Зарезервировано	Зарезервировано			

5.4.36 Группа FF.0 – Виртуальные входы и выходы

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
FF.0.00	Блокировка изменения параметров группы FF	☐ ☐ ☒ ☐ Запрет на изменение группы параметров FF: 0: Запрещено; 1: Разрешено; ☐ ☐ ☒ ☐ Зарезервировано. ☒ ☐ ☐ ☐ Зарезервировано. ☒ ☐ ☐ ☐ Блокировка сброса параметров группы FF до заводских настроек: 0: Запрещено; 1: Разрешено;	0000	Н	291
FF.0.01	Назначение функции на виртуальный выход SDO1	0...71 (см. «Приложение 2»)	0		291

FF.0.02	Назначение функции на виртуальный выход SDO2	0...71 (см. «Приложение 2»)	0		291
FF.0.03	Назначение функции на виртуальный выход SDO3	0...71 (см. «Приложение 2»)	0		291
FF.0.04	Назначение функции на виртуальный выход SDO4	0...71 (см. «Приложение 2»)	0		292
FF.0.05	Назначение функции на виртуальный выход SDO5	0...71 (см. «Приложение 2»)	0		292
FF.0.06	Назначение функции на виртуальный выход SDO6	0...71 (см. «Приложение 2»)	0		292
FF.0.07	Назначение функции на виртуальный выход SDO7	0...71 (см. «Приложение 2»)	0		292
FF.0.08	Назначение функции на виртуальный выход SDO8	0...71 (см. «Приложение 2»)	0		292
FF.0.09	Назначение функции на виртуальный вход SDI1	0...96 (см. «Приложение 2»)	0	X	292
FF.0.10	Назначение функции на виртуальный вход SDI2	0...96 (см. «Приложение 2»)	0	X	293
FF.0.11	Назначение функции на виртуальный вход SDI3	0...96 (см. «Приложение 2»)	0	X	293
FF.0.12	Назначение функции на виртуальный вход SDI4	0...96 (см. «Приложение 2»)	0	X	293
FF.0.13	Назначение функции на виртуальный вход SDI5	0...96 (см. «Приложение 2»)	0	X	293
FF.0.14	Назначение функции на виртуальный вход SDI6	0...96 (см. «Приложение 2»)	0	X	293
FF.0.15	Назначение функции на виртуальный вход SDI7	0...96 (см. «Приложение 2»)	0	X	293
FF.0.16	Назначение функции на виртуальный вход SDI8	0...96 (см. «Приложение 2»)	0	X	293
FF.0.17	Логика соединения выходов SDO1...SDO4 с входами SDI1...SDI4	☒ ☐ ☐ ☐ Логика соединения SDO1 с SDI1: 0: Прямая логика; 1: Инверсная логика; ☒ ☐ ☐ ☐ Логика соединения SDO2 с SDI2: 0: Прямая логика; 1: Инверсная логика; ☒ ☐ ☐ ☐ Логика соединения SDO3 с SDI3: 0: Прямая логика; 1: Инверсная логика; ☒ ☐ ☐ ☐ Логика соединения SDO4 с SDI4: 0: Прямая логика; 1: Инверсная логика;	0000	X; H	294
FF.0.18	Логика соединения выходов SDO5...SDO8 с входами SDI5...SDI8	☒ ☐ ☐ ☐ Логика соединения SDO5 с SDI5:	0000	X; H	294

		0: Прямая логика; 1: Инверсная логика;  Логика соединения SDO6 с SDI6: 0: Прямая логика; 1: Инверсная логика;  Логика соединения SDO7 с SDI7: 0: Прямая логика; 1: Инверсная логика;  Логика соединения SDO8 с SDI8: 0: Прямая логика; 1: Инверсная логика;			
--	--	---	--	--	--

5.4.37 Группа FF.1...FF.4 – Параметры дополнительных функций

Параметр	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра	Заводск. знач-е	Прим.	Стр.
FF.1.19	Конфигурация защиты 1	 Защита от пониженного напряжения. 0: Отключено; 1: Включено;  Защита от замыкания на землю на выходе. 0: Отключено; 1: Включено;  Защита от обрыва фазы на входе (только для AFD-E●●●.43●). 0: Отключено; 1: Аварийная остановка; 2: Тревожное сообщение без остановки  Защита от обрыва фазы и перекоса фаз на выходе. 0: Отключено; 1: Аварийная остановка; 2: Тревожное сообщение без остановки	1001	Н	—
FF.1.20	Конфигурация защиты 2	 Ошибка датчика температуры. 0: Отключено; 1: Аварийная остановка; 2: Тревожное сообщение без остановки  Сигнализация о перегреве ПЧ. 0: Отключено; 1: Включено;		Н	

		☒ ☒ ☒ Защита от перекоса фаз на входе (только для AFD-E●●●.43●). 0: Отключено; 1: Аварийная остановка; 2: Тревожное сообщение без остановки ☒ ☒ ☒ Зарезервировано.			
FF1.21	Зарезервировано.	Зарезервировано.			
FF.1.22	Защита от реверсивного вращения вала энкодера	☒ ☒ ☒ Зарезервировано. ☒ ☒ ☒ Зарезервировано. ☒ ☒ ☒ Защита от реверсивного вращения вала энкодера: 0: Отключено; 1: Включено; ☒ ☒ ☒ Зарезервировано.	0101	H	—
FF.1.23... FF.2.34	Зарезервировано.	Зарезервировано.			—
FF.2.35	Значение напряжения в звене постоянного тока для срабатывания защиты от пониженного напряжения	160...225 VDC для AFD-E●●●.21●; 320...450 VDC для AFD-E●●●.43●;	160/ 320		—
FF.2.36... FF.4.41	Зарезервировано.	Зарезервировано.		X	—
FF.4.42	Выбор функции кнопки 	☒ ☒ ☒ Функция кнопки  : 0: REV; 1: JOG; ☒ ☒ ☒ Зарезервировано. ☒ ☒ ☒ Зарезервировано. ☒ ☒ ☒ Зарезервировано.	0000	X	—
FF.4.43	Идентификация параметров электродвигателя при старте и метод модуляции вектора напряжения	☒ ☒ ☒ Идентификация параметров электродвигателя при старте: 0: Отключено; 1: Включено; ☒ ☒ ☒ Метод модуляции пространственного вектора напряжения: 0: Трёхфазный; 1: Двухфазный; ☒ ☒ ☒ Зарезервировано. ☒ ☒ ☒ Зарезервировано.		H	—

5.5. Описание функций программируемых параметров

Группа F0.0 – Системные параметры.

F0.0.00 Макропараметры.

Заводская установка:

0000

Диапазон изменения:

0000...2006

Макропараметры позволяют изменить значение нескольких параметров для упрощения настройки ПЧ под одну из наиболее распространенных схем управления. Перечень параметров, настраиваемых прикладными макросами, представлен в таблицах 18 и 19.

Также макропараметры позволяют осуществлять переключение режима работы ПЧ (для постоянной и переменной нагрузки электродвигателя).



Перед изменением значения макропараметра необходимо параметру **[F0.0.00]** присвоить значение «0», затем сбросить конфигурацию ПЧ до заводских настроек (параметру **[F0.0.07]** присвоить значение «7»).



Макропараметры не обнуляются при сбросе ПЧ до заводских настроек, а также некоторые из них заблокированы от изменения полностью или в определенном диапазоне.



Прикладные параметры.

0: Пользовательская настройка параметров ПЧ.

Все параметры ПЧ могут быть настроены пользователем индивидуально.

1: Цифровое задание частоты с панели управления.

Значение выходной частоты задаётся в параметре **[F0.2.29]**. Допускается изменение выходной частоты непосредственно кнопками ,  или  в зависимости от типа установленной панели управления, управление запуском и остановом электродвигателя осуществляется также с панели управления кнопками ,  и .

«SB1» - дистанционный сброс ошибки.

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже.

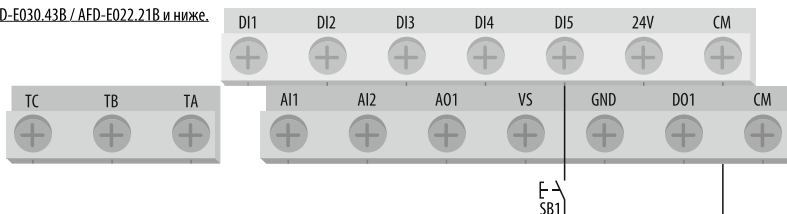


Рисунок 43 – схема подключения цепей управления при **[F0.0.00] = «1»** для AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже.

AFD-E040.43B и выше.

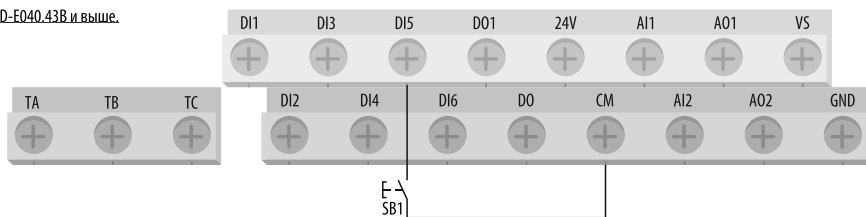


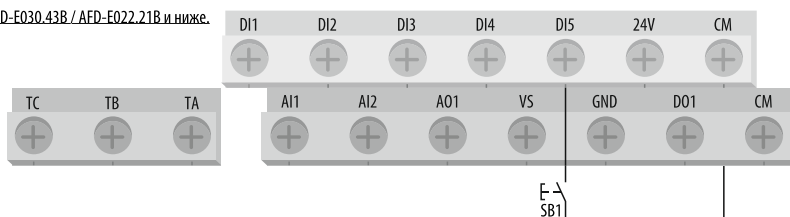
Рисунок 44 – схема подключения цепей управления при **[F0.0.00] = «1»** для AFD-E040.43B и выше.

2: Задание частоты с панели управления при помощи многофункциональной клавиши или потенциометра.

Задание частоты осуществляется с панели при помощи многофункциональной клавиши (для AFD-XPNL.22) или потенциометра (для AFD-XPNL.12), управление запуском и остановом электродвигателя осуществляется также с панели управления кнопками **FWD**, **REV** и **STOP**.

«SB1» - дистанционный сброс ошибки.

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже.



AFD-E040.43B и выше.

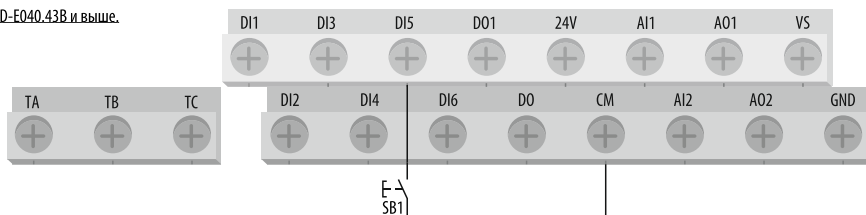


Рисунок 45 – схема подключения цепей управления при **[F0.0.00] = «2»**.

3: Двухпроводная схема управления №1, задание частоты с аналогового входа AI1.

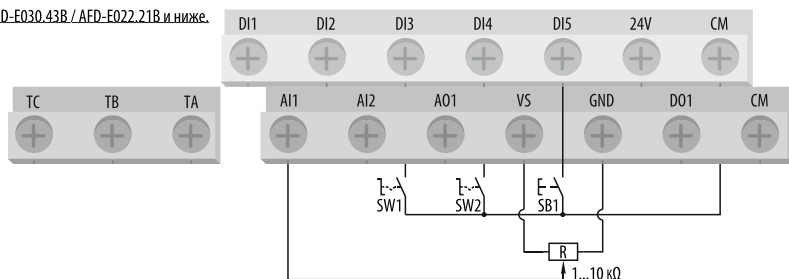
Задание частоты осуществляется с аналогового входа AI1.

«SW1» - команда «FWD».

«SW2» - команда «REV».

«SB1» – дистанционный сброс ошибки.

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже.



AFD-E040.43B и выше.

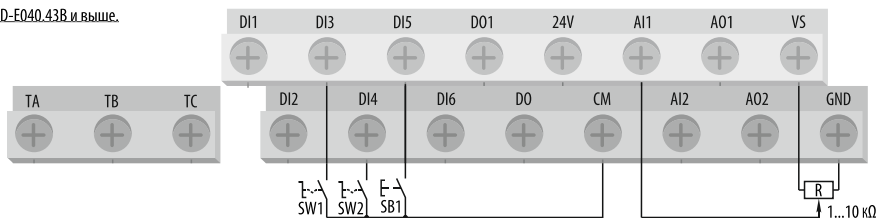


Рисунок 46 – схема подключения цепей управления при $[F0.0.00] = «3»$.

4: Двухпроводная схема управления №2, задание частоты с аналогового входа AI1.

Задание частоты осуществляется с аналогового входа AI1.

«SW1» - команда «RUN» / «STOP».

«SW2» – команда «FWD» / «REV».

«SB1» – дистанционный сброс ошибки.

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже.

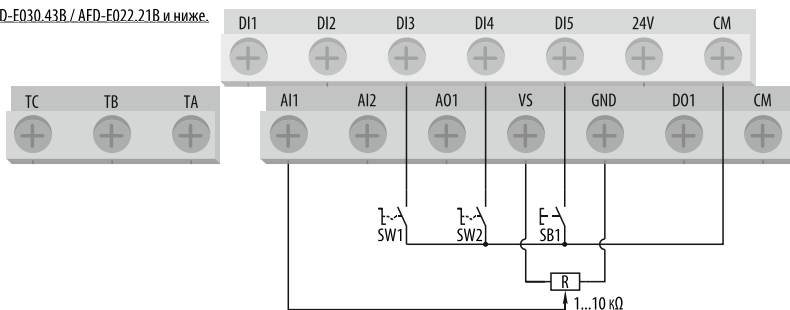


Рисунок 47 – схема подключения цепей управления при $[F0.0.00] = «4»$ для AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже.

AFD-E040.43B и выше.

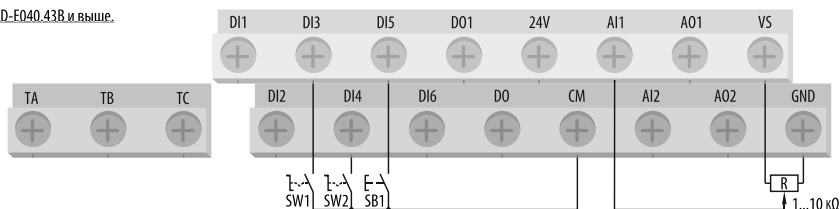


Рисунок 48 – схема подключения цепей управления при $[F0.0.00] = «4»$ для AFD-E040.43B и выше.

5: Трехпроводная схема управления №1, задание частоты с аналогового входа AI1.

Задание частоты осуществляется с аналогового входа **AI1**.

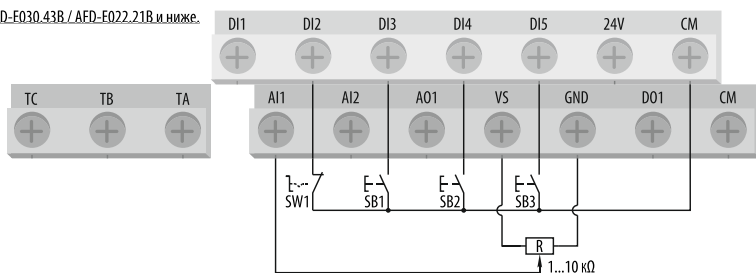
«**SW1**» - разрешение / запрет на запуск электродвигателя.

«**SB1**» - команда «**FWD**».

«**SB2**» - команда «**REV**».

«**SB3**» – дистанционный сброс ошибки.

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже.



AFD-E040.43B и выше.

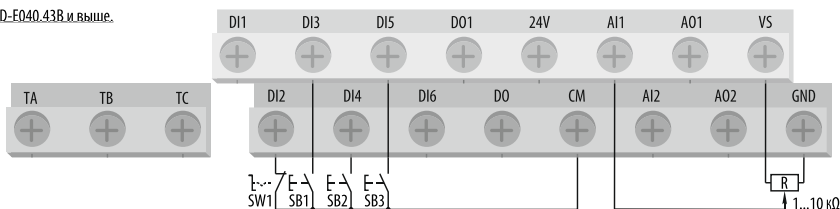


Рисунок 49 – Схема подключения цепей управления при $[F0.0.00] = «5»$

6: Двухпроводная схема управления №1, задание частоты с аналогового входа AI1, сигнализация об аварийном отключении ПЧ при аварии, автоматическая подача «вперед-назад».

Задание частоты осуществляется с аналогового входа **AI1**. Многофункциональный дискретный выход сигнализирует об отключении ПЧ при аварии (ошибке).

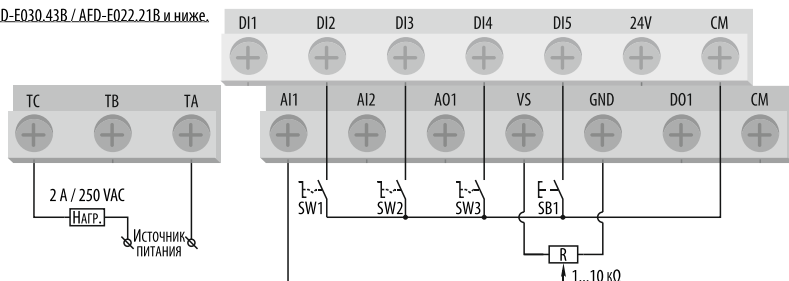
«SW1» - команда автоматической подачи привода «вперёд / назад». Данная команда используется для станков коробками передач механического переключения (например, привода шпинделя). Когда эта функция активирована, преобразователь частоты будет вращать электродвигатель вперёд и назад на низкой скорости, для того чтобы обеспечить плавное переключение коробки передач и избежать механического заклинивания. Угол поворота вала электродвигателя при этом в обе стороны не превышает 30°.

«SW2» - команда «FWD».

«SW3» - команда «REV».

«SB1» – дистанционный сброс ошибки.

AED-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже.



AED-E040.43B и выше.

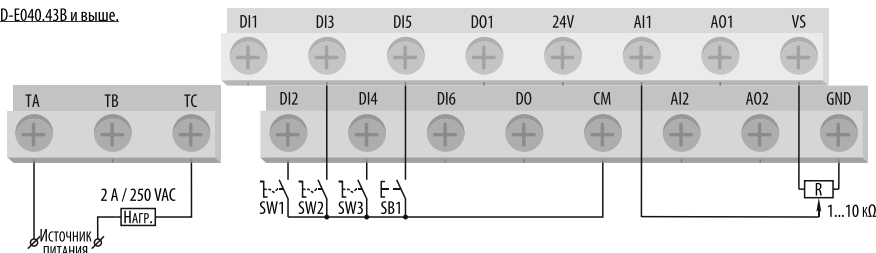


Рисунок 50 – схема подключения цепей управления при [F0.0.00] = «6».

Таблица 18 – значения параметров, присваиваемых макросами 1, 2, 3, 4 и 5.

(+) – параметр доступен для редактирования после применения макроса.

(-) – параметр не доступен для редактирования после применения макроса.

Параметр	Зав. уст.	Значение, задаваемое макросом				
		Макро. 1	Макро. 2	Макро. 3	Макро. 4	Макро. 5
F0.2.25 Способ задания частоты	0	2(+)	3(-)	9(-)	9(-)	9(-)
F0.3.33 Выбор источника управляющих команд	0	0(-)	0(-)	1(-)	1(-)	1(-)
F0.3.35 Режим управления дискретными входами.	0000	0000(+)	0000(+)	0000(-)	0001(-)	0002(-)
F0.4.37 Разрешение команды «RUN» / Работы.	0000	0000(-)	0000(-)	0000(-)	0000(-)	0000(-)
F0.4.38 Режимы запуска и останова	0000	0000(-)	0000(-)	0000(-)	0000(-)	0000(-)

F3.0.01	Назначение функции на дискретный вход DI2	0	0(+)	0(+)	0(+)	0(+)	19(-)
F3.0.02	Назначение функции на дискретный вход DI3	7	7(+)	7(+)	7(-)	7(-)	7(-)
F3.0.03	Назначение функции на дискретный вход DI4	8	8(+)	8(+)	8(-)	8(-)	8(-)
F3.0.04	Назначение функции на дискретный вход DI5	13	13(-)	13(-)	13(-)	13(-)	13(-)
F6.1.15	Настройки режимов мульти-скоростей	0000	0000(+)	0000(+)	0000(+)	0000(+)	0000(+)
F6.2.46	Настройка параметров частоты колебания	0000	0000(+)	0000(+)	0000(+)	0000(+)	0000(+)
F7.0.00	Настройка функции ПИД	0000	0000(+)	0000(+)	0000(+)	0000(+)	0000(+)
F8.0.00	Канал задания скорости вращения	0	0(+)	0(+)	0(+)	0(+)	0(+)

Таблица 19 – значения параметров, присваиваемых макросом 6.

(+) – параметр доступен для редактирования после применения макроса.

(-) – параметр не доступен для редактирования после применения макроса.

Параметр		Зав. уст.	Значение, задаваемое макросом
			Макр. 6
F0.0.09	Выбор режима управления	0000	0000(+)
F0.2.25	Способ задания частоты	0	9(-)
F0.3.33	Выбор источника управляющих команд	0	1(+)
F0.3.35	Режим управления дискретными входами	0000	0000(-)
F0.4.37	Разрешение команды «RUN» / Работы	0000	0000(-)
F0.4.38	Режимы запуска и останова	0000	0000(-)
F3.0.01	Назначение функции на дискретный вход DI2	0	67(+)
F3.0.02	Назначение функции на дискретный вход DI3	7	7(-)
F3.0.03	Назначение функции на дискретный вход DI4	8	8(-)
F3.0.04	Назначение функции на дискретный вход DI5	13	13(+)
F3.0.05	Назначение функции на дискретный вход DI6	0	41(+)
F3.1.21	Назначение функции на дискретный выход RO1	4	4(-)
F5.3.32	Торможение магнитным потоком	0	1(-)
F6.1.15	Настройка встроенного ПЛК	0000	0000(+)
F6.2.46	Режим запуска колебания частоты	0000	0000(+)
F7.0.00	Выбор функции ПИД-регулятора	0000	0000(+)
F8.0.00	Канал задания скорости вращения	0	0(+)
F8.3.39	Включение функции контроля момента	0	0(+)

☐ ☐ ☐ Зарезервировано.

☐ ☒ ☐ Зарезервировано.

☒ ☐ ☐ Выбор режима работы ПЧ.

Для переключения между режимами работы необходимо ввести код «1580» в параметре [F0.0.02].

0: Режим для переменной нагрузки:

Этот режим является основным и подходит для большинства применений. Он используется для электродвигателей с переменной нагрузкой на валу (подъемные механизмы, дробилки, конвейеры, лебедки и т.д.).

1: Режим для постоянной нагрузки:

Этот режим используется для электродвигателей с постоянной нагрузкой на валу (насосы, вентиляторы и т.д.).

F0.0.01 Режимы отображение и изменение параметров.

Заводская установка:
0001

Диапазон изменения:
0000...9014

Режим отображения параметров.

0: Отображение всех параметров.

1: Отображение параметров активных в текущей конфигурации ПЧ.

Будут скрыты все лишние параметры, которые не используются с текущим настройкам ПЧ и его аппаратной частью. Например, будут не доступны параметры карт расширения, если они не установлены, будут не доступны параметры ПИД-регулятора, если он отключен и т.д.

2: Отображение параметров, значение которых отличается от значения по умолчанию.

3: Отображение измененных и сохраненных параметров после последнего включения питания.

4: Отображение измененных и не сохраненных параметров после последнего включения питания.

Режимы изменения параметров.

Макропараметры [F0.0.00] также ограничиваются данной функцией.

0: Измененные параметры применяются и сохраняют свое значение после выключения питания.

Значения изменённых параметров применяются и сохраняются в память ПЧ. После отключения питания все изменённые параметры сохраняют своё значение.

1: Измененные параметры применяются, но не сохраняются после выключения питания.

Значения изменённых параметров применяются, но не сохраняются в память ПЧ. После отключения питания все изменённые параметры изменяют своё значение на исходное. Эта функция используется для временного изменения значения параметров, например, при вводе ПЧ в эксплуатацию, а также его настройке под конкретное оборудование.

Для просмотра параметров, изменённых после последнего включения питания параметру [F0.0.01] необходимо присвоить значение «●●●4».

Для группового сброса или группового сохранения в память параметров, изменённых после последнего включения питания, параметру **[F0.0.01]** необходимо присвоить значение «**2●●●●**» и «**5●●●●**» соответственно.

 **Зарезервировано.**

 **Групповой сброс или групповое сохранение параметров.**

Данная функция не влияет на макропараметры [F0.0.00].

0: Зарезервировано.

1: Зарезервировано.

2: Сброс всех изменённых, но не сохранённых параметров.

Все изменённые, но не сохранённые в память параметры сбросятся до последнего сохранённого значения. Данную функцию можно использовать только при остановленном электродвигателе. Если данную функцию применить при включённом электродвигателе, то преобразователь частоты отобразит на дисплее тревожное сообщение **[aL.058]** и не произведёт сброс параметров.

3: Зарезервировано.

4: Зарезервировано.

5: Сохранение всех изменённых параметров.

Все изменённые, но не сохранённые параметры будут записаны в память.

6: Зарезервировано.

7: Зарезервировано.

8: Зарезервировано.

9: Сброс параметров до значения, сохранённого в память ПЧ при предыдущем включении питания.

Все изменённые параметры сбросятся до значения, сохранённого в память ПЧ при предыдущем включении питания. Данная функция восстановит значения параметров даже если после подачи питания произвести сброс настроек до заводского значения. Данную функцию можно использовать только при остановленном электродвигателе. Если данную функцию применить при включённом электродвигателе, то преобразователь частоты отобразит на дисплее тревожное сообщение **[aL.059]** и не произведёт восстановление параметров.



*Параметры **[F0.0.00]** и **[F0.0.01]** всегда доступны для отображения на дисплее, независимо от выбранного режима отображения параметров.*

Режим отображения параметров не влияет на их видимость по коммуникационному интерфейсу. Другими словами, параметры, скрытые для отображения на дисплее, всегда будут доступны по коммуникационному интерфейсу.

F0.0.02 Ввод пароля для переключения режимов работы ПЧ.

Заводская установка:

0

Диапазон изменения:

0...65535

Для переключения режимов ПЧ (второй символ параметра **[F0.0.00]**) необходимо ввести пароль «1580». Этот пароль деактивируется автоматически через 30 секунд. Для повторного переключения режимов ПЧ необходимо ввести пароль ещё раз.

F0.0.05 Защита параметров от изменения.

Заводская установка:

0000

Диапазон изменения:

0000...0012



Защита всех параметров ПЧ от изменения.

0: Все параметры доступны для изменения.

1: Часть параметров ПЧ защищена от изменения.

Все параметры кроме **[F0.0.05]**, **[F0.0.06]**, **[F0.2.29]**, **[F7.0.08]**, **[F8.0.03]**, **[F8.3.41]** защищены от изменения.

2: Все параметры ПЧ защищены от изменения.

Все параметры кроме **[F0.0.05]**, **[F0.0.06]** защищены от изменения.



Защита параметра [F0.0.05] от изменения.

0: Параметр [F0.0.05] не защищен от изменения.

1: Параметр [F0.0.05] защищен от изменения.

Параметр **[F0.0.05]** будет защищён от изменения при активации пароля, устанавливаемого в параметре **[F0.0.06]**.

F0.0.06 Активация пароля для блокировки параметра [F0.0.05].

Заводская установка:

0

Диапазон изменения:

0...65535

Для включения защиты параметра **[F0.0.05]** и активации пароля необходимо:

1) Настроить необходимый уровень защиты параметров ПЧ (параметру **[F0.0.05]** присвоить значение «●●●●0», «●●●●1» или «●●●●2» соответственно).

2) Включить защиту параметра **[F0.0.05]**, присвоив ему значение «●●1●».

3) Установить любой пароль в параметре **[F0.0.06]** в диапазоне от 1 до 65535, нажать клавишу «ОК».

4) После нажатия клавиши «ОК» в течение 30 сек. установленный пароль активируется и параметр **[F0.0.05]** будет заблокирован.

Для изменения параметра **[F0.0.05]** необходимо деактивировать пароль. Для этого введите пароль в параметре **[F0.0.06]** и нажмите клавишу «ОК». С этого момента пароль деактивирован и параметр **[F0.0.05]** доступен для изменения. Для повторного включения защиты параметра **[F0.0.05]** повторите действия, описанные в пунктах 1...4.



*При активации пароля необходимо записать его и сохранить в надёжном месте, т.к. при утере пароля будет невозможно открыть доступ к параметру **[F0.0.05]**, а соответственно и к параметрам, доступ к которым он ограничивает.*

F0.0.07 Сброс конфигурации ПЧ.

Заводская установка:

0

Диапазон изменения:

0...8

Параметр используется для полного или частичного сброса настроек ПЧ.

- 1: Параметры [F0.●.●●]...[F9.●.●●] будут сброшены до значения по умолчанию.
- 2: Параметры [F0.●.●●]...[FA.●.●●] будут сброшены до значения по умолчанию.
- 3: Параметры [F0.●.●●]...[Fb.●.●●] будут сброшены до значения по умолчанию.
- 4: Параметры [F0.●.●●]...[Fc.●.●●] будут сброшены до значения по умолчанию.
- 5: Параметры [F0.●.●●]...[Fd.●.●●] будут сброшены до значения по умолчанию.
- 6: Параметры [F0.●.●●]...[FE.●.●●] будут сброшены до значения по умолчанию.
- 7: Параметры [F0.●.●●]...[FF.●.●●] будут сброшены до значения по умолчанию.
- 8: Зарезервировано.

F0.0.08 Копирование параметров.

Заводская установка:

0000

Диапазон изменения:

0000...0013



Загрузка / выгрузка (копирование) параметров ПЧ.

- 0: Копирование параметров отключено.

- 1: **Выгрузка параметров (ПЧ → панель управления).**

Все настройки преобразователя частоты будут скопированы в память панели управления.

- 2: **Загрузка параметров (панель управления → ПЧ).**

Все настройки преобразователя частоты будут загружены из памяти панели управления.

- 3: **Загрузка параметров (кроме параметров [F2.●.●●]).**

Все настройки преобразователя частоты, за исключением параметров электродвигателя [F2.●.●●] будут загружены из памяти панели управления.



Загрузку / выгрузку (копирование) параметров запрещено производить при работающем преобразователе частоты.

*Все изменения значений параметра **[F0.0.08]** не применяются, когда преобразователь частоты находится в режиме работы.*

Во время загрузки /выгрузки (копирования) параметров все кнопки на панели управления, за исключением кнопки , будут временно заблокированы. Для принудительной остановки процесса копирования параметров нажмите кнопку .

Если процесс выгрузки параметров из ПЧ в панель управления остановлен принудительно, то параметры, которые были загружены в панель, сохраняются в её памяти, а параметры, которые не были загружены, остаются в памяти панели без изменений.

Если процесс загрузки параметров из панели управления в ПЧ остановлен принудительно, то параметры, которые были загружены в память ПЧ, сбрасываются и автоматически восстанавливаются до значений перед загрузкой.

Ниже приведены возможные варианты тревожных сообщений, которые могут отображаться на дисплее панели управления, при копировании параметров:

[aL.071] – ошибка выгрузки параметров. Выгруженные параметры сохранены в память панели управления, параметры, которые не были выгружены, остались без изменений.

[aL.072] – не удалось сохранить выгруженные параметры. Память панели управления не доступна или повреждена.

[aL.073] – память панели управления заблокирована, запись параметров не возможна.

[aL.074] – ошибка загрузки параметров. Все загруженные параметры будут автоматически восстановлены до значений перед загрузкой.

[aL.075] – версия параметров в памяти панели управления не совместима с версией параметров в памяти ПЧ.

[aL.076] – нет доступных параметров в памяти панели управления.

[aL.077] – значение некоторых параметров панели управления находятся за пределами допустимого диапазона. Процесс загрузки параметров остановлен, все загруженные параметры будут автоматически восстановлены до значений перед загрузкой.

Разрешение на загрузку параметров (панель управления → ПЧ)

Данную функцию нужно обязательно активировать при копировании параметров из панели управления в ПЧ.

0: Загрузка параметров запрещена.

1: Загрузка параметров разрешена.

F0.0.09 Выбор режима управления.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...0020

В зависимости от требований к управлению электродвигателем можно выбрать один из трёх режимов управления, отличающихся между собой глубиной регулирования, точностью поддержания скорости и способом регулирования скорости вращения электродвигателя.



Глубина регулирования определяется отношением максимального количества оборотов к минимально возможному количеству оборотов при условии сохранения момента на валу электродвигателя. Например: глубина регулирования 1:10 для двигателя 1500 об./мин. будет означать, что ПЧ сможет понизить обороты данного электродвигателя до 150 об./мин. При снижении числа оборотов ниже 150 момент на валу электродвигателя будет снижаться.

 **Зарезервировано.**

 **Режим управления.**

0: SVC режим – векторное управление без датчика обратной связи по скорости.

Режим управления, обеспечивающий глубину регулирования 1:200. Точность поддержания скорости в данном режиме составляет $\pm 0,2\%$. SVC режим используется с нагрузок с высокими требованиями к динамическим характеристикам электродвигателя. Данный режим позволяет контролировать момент на валу электродвигателя с точностью до $\pm 5\%$. Для использования данного режима управления требуется обязательная настройка параметров [F2.0.00] - [F2.0.04].

1: VC режим – векторное управление с датчиком обратной связи по скорости.

Режим управления, обеспечивающий глубину регулирования 1:1000. Точность поддержания скорости в данном режиме составляет $\pm 0,02\%$. VC режим используется с нагрузок с самыми жёсткими требованиями к динамическим характеристикам электродвигателя, например необходимость точного позиционирования вала электродвигателя. Данный режим позволяет контролировать момент на валу электродвигателя с точностью до $\pm 5\%$. Для использования данного режима управления требуется обязательная настройка параметров [F2.0.00] - [F2.0.04], а также параметров [F8.0.04] - [F8.0.06]. Кроме обязательной настройки необходимых параметров при использовании данного режима управления потребуется карта расширения PG интерфейса AFD-XPLT.C000 и подходящий датчик угловых перемещений. Перечень доступных карт расширения см. в «Приложении 4».

2: U/f режим – вольт-частотное (скалярное) управление.

Наиболее простой режим управления, обеспечивающий глубину регулирования 1:100. Точность поддержания скорости в данном режиме составляет $\pm 0,5\%$. U/f режим не позволяет контролировать момент на валу электродвигателя, однако такой режим подходит для управления несколькими электродвигателями одновременно и не требует сложных настроек для начала эксплуатации.

☒ ☐ ☐ ☐ Зарезервировано.

☒ ☐ ☐ ☐ Зарезервировано.

F0.0.11 Выбор функций кнопок панели управления.

Заводская установка:
0000

Диапазон изменения:
0000...0224

☒ ☐ ☐ ☐ Блокировка кнопок панели управления.

0: Блокировка кнопок отключена.

- 1: Заблокированы все кнопки за исключением , , , , , .
- 2: Заблокированы все кнопки за исключением , , .
- 3: Заблокированы все кнопки за исключением .
- 4: Все без исключения кнопки заблокированы.



Для временной разблокировки панели управления нажмите и удерживайте кнопку «ОК», затем дважды в течение 5 сек. одновременно нажмите кнопки  и . Кнопки панели управления будут разблокированы на 5 мин. Если в течение 5 минут не выполнять с панелью никаких манипуляций, то кнопки автоматически заблокируются.



Функции кнопки



0: Кнопка  активна только при управлении с панели управления.

Кнопка будет функционировать только в том случае, когда источником управляющих команд выбрана панель управления, т.е. [F0.3.33] = «0».

1: Кнопка  активна при любом источнике управляющих команд, электродвигатель останавливается с заданным временем торможения.

Независимо от выбранного источника управляющих команд (панель управления, внешний терминал, коммуникационный интерфейс) кнопка будет активна. При её нажатии электродвигатель остановится с установленным в параметре [F1.0.04], [F1.0.06], [F1.0.08] или [F1.0.10] временем торможения. Приоритет у этого режима остановки будет выше чем у режима, установленного в параметре [F0.4.38].

2: Кнопка  активна при любом источнике управляющих команд, электродвигатель останавливается на свободном выбеге.

Независимо от выбранного источника управляющих команд (панель управления, внешний терминал, коммуникационный интерфейс) кнопка будет активна. При её нажатии электродвигатель будет останавливаться на свободном выбеге. Приоритет у этого режима остановки будет выше чем у режима, установленного в параметре [F0.4.38].



Функции кнопки



Нажатие кнопки  позволяет изменить выбранный источник управляющих команд без обращения к меню программирования ПЧ.

Для сохранения выбранного источника управляющих команд необходимо нажать клавишу «ОК» в течение 5 сек. после его выбора.

После отключения питания выбранный источник управляющих команд будет автоматически изменён на тот, который был установлен вручную непосредственно в параметре [F0.3.33].

Таблица 20 – Состояние светодиода, соответствующее выбранному источнику управляющих команд:

Источник управляющих команд	Состояние светодиода
Панель управления	Светится
Внешний терминал	Не светится
Коммуникационный интерфейс	Мигает

0: Кнопка  отключена.

Источник управляющих команд не может быть выбран кнопкой .

1: Кнопка активна только при остановленном электродвигателе.

Кнопка будет активна только в том случае, когда преобразователь частоты находится в режиме ожидания. Кнопка не будет функционировать, когда ПЧ находится в режиме работы.

2: Кнопка активна всегда.

Кнопка будет активна как в режиме работы, так и в режиме ожидания.

** Зарезервировано.**



Используйте кнопку  предельно осторожно, т.к. при наличии активной команды «FWD», «REV» или «Jog» у того источника управляющих команд, на который Вы переключаетесь, электродвигатель может внезапно включиться, изменить направление вращения или остановиться, что в свою очередь может привести к поломке оборудования, травмированию или гибели персонала.

F0.0.12 «Параметр мониторинга 1» на основном дисплее.

Заводская установка:
[d0.00]

Диапазон изменения:
[d0.00]...[d1.50]

F0.0.13 «Параметр мониторинга 2» на вспомогательном дисплее.

Заводская установка:
[d0.02]

Диапазон изменения:
[d0.00]...[d1.50]

F0.0.14 «Параметр мониторинга 3» на вспомогательном дисплее.

Заводская установка:
[d0.09]

Диапазон изменения:
[d0.00]...[d1.50]

«Параметр мониторинга 1» на основном дисплее определяет содержимое для отображения на верхнем светодиодном индикаторе панели управления.

«Параметр мониторинга 2» на вспомогательном дисплее определяет содержимое для отображения на нижнем светодиодном индикаторе панели управления, когда ПЧ находится в режиме работы.

«Параметр мониторинга 3» на вспомогательном дисплее определяет содержимое для отображения на нижнем светодиодном индикаторе панели управления, когда ПЧ находится в режиме ожидания.



Соответствие значений, заданных в параметрах [F0.0.12], [F0.0.13], [F0.0.14], отображаемым на дисплее величинам приведено в «Приложении 1».

Когда преобразователь частоты находится в режиме автонастройки параметров электродвигателя, на вспомогательном дисплее панели управления будет отображаться текущее значение выходного тока, не зависимо от значения, установленного в параметре [F0.0.13].

Группа F0.1 – Направление вращения, пределы выходной частоты.

F0.1.17 Направление вращения вала электродвигателя.

Заводская установка:
0000

Диапазон изменения:
0000...0021

Параметр позволяет изменить направление вращения вала электродвигателя относительно исходного не изменяя чередование фаз на его клеммах.

 **Выбор направления вращения вала электродвигателя:**

0: Отключено.

Вал электродвигателя будет вращаться в соответствии с исходным направлением.

1: Реверс направления.

Вал электродвигателя будет вращаться в направлении, противоположном исходному.

 **Блокировка направления вращения:**

0: Блокировка направления вращения отключена.

Вал электродвигателя будет вращаться в соответствии с выбранной командой управления «FWD» или «REV».

1: Блокировка обратного направления вращения.

Вал электродвигателя будет вращаться в прямом направлении не зависимо от того какая управляющая команда подана «FWD» или «REV»

2: Блокировка прямого направления вращения.

Вал электродвигателя будет вращаться в реверсивном направлении не зависимо от того какая управляющая команда подана «FWD» или «REV».

 **Зарезервировано.**

 **Зарезервировано.**



Значение данного параметра может быть изменено при нахождении ПЧ в режиме работы. Будьте предельно внимательны при изменении данного параметра т.к. оно может привести к непреднамеренному изменению направления вращения вала электродвигателя, что в свою очередь может привести к травмированию или гибели персонала.

Функция «Блокировка направления» имеет приоритет над функцией «Выбор направления».

F0.1.20 Максимальная выходная частота.

Заводская установка:
60,00 Гц

Диапазон изменения:
10,00...320,00 Гц

F0.1.21 Верхний предел частоты.

Заводская установка:
50,00 Гц

Диапазон изменения:
[F0.1.22]...[F0.1.20] Гц

F0.1.22 Нижний предел частоты.

Заводская установка:
0,0 Гц

Диапазон изменения:
0,0...[F0.1.21] Гц

Максимальная выходная частота – это максимально допустимая выходная частота ПЧ, установленная пользователем (максимальная синхронная частота статора асинхронного электродвигателя).

Верхний предел частоты – это максимально допустимая частота вращения для электродвигателя, установленная пользователем. Электродвигатель не будет разгоняться выше этой частоты.

Нижний предел частоты - это минимально допустимая частота вращения для электродвигателя, установленная пользователем. При задании частоты ниже этого значения электродвигатель остановится при [F5.3.29] = «0» или продолжит работу на частоте [F0.1.22] при [F5.3.29] = «1».



«Максимальная выходная частота» должна быть выше «верхнего предела частоты». «Максимальная выходная частота», «верхний предел частоты», «нижний предел частоты» должны задаваться в строгом соответствии с паспортными данными или данными с заводской таблички электродвигателя.

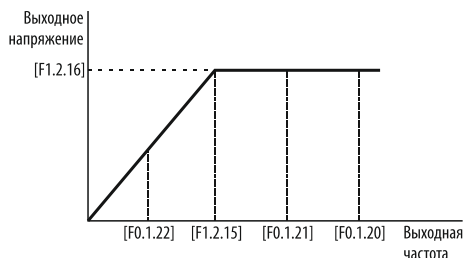


Рисунок 51 – распределение «Максимальной выходной частоты», «верхнего предела частоты» и «нижнего предела частоты» в настройках ПЧ.

F0.1.23 Частота вращения вперёд в режиме Jog.

Заводская установка:
10,00 Гц

Диапазон изменения:
0,0...[F0.1.21]

F0.1.24 Частота вращения назад в режиме Jog

Заводская установка:
10,00 Гц

Диапазон изменения:
0,0...[F0.1.21]

«Jog» режим – это специальный режим работы ПЧ на заранее предустановленной частоте. Независимо от состояния ПЧ (в работе или остановлен) при подаче команды **«Jog»** электродвигатель выйдет на установленную частоту **«Jog»** с заданным

временем разгона / торможения, установленными в параметре [F1.0.09] / [F1.0.10]. Однако это время разгона / торможения может фактически отличаться от установленного в зависимости от таких параметров как начальная частота и продолжительность запуска, торможение постоянным током, запуск с предвозбуждением.

Для использования команд «FWD Jog» и «REV Jog» необходимо в качестве источника управляющих команд выбрать внешние клеммы (параметру [F0.3.33] присвоить значение «1») и назначить функции «5» и «6» соответственно (см. «Приложение 2») на дискретные входы DI1...DI9 в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08].



Для активации «Jog» режима кнопкой  необходимо разблокировать группу параметров [FF.●.●●] (параметру [FF0.0.00] присвоить значение «0001») затем назначить функцию «Jog» на кнопку  (параметру [FF.4.42] присвоить значение «0001»).

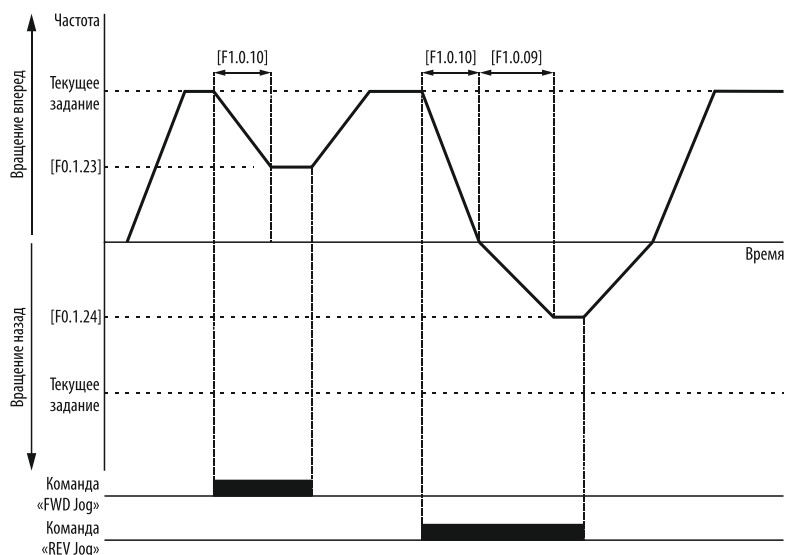


Рисунок 52 – работа ПЧ в режиме Jog.

Группа F0.2 – Настройки частоты.

F0.2.25 Выбор источника задания частоты.

Заводская установка:

2

Диапазон изменения:

0...29

0: Панель управления (сохранение заданной частоты после остановки):

Значение выходной частоты задаётся в параметре [F0.2.29]. Допускается изменение выходной частоты непосредственно кнопками ,  или  в зависимости от типа установленной панели управления. ПЧ будет работать на выбранной кнопками частоте до отключения питания. После отключения питания выходная частота автоматически вернётся к значению, заданному в параметре [F0.2.29].

1: Панель управления (обнуление заданной частоты после остановки):

Значение выходной частоты задаётся кнопками ,  или  в зависимости от типа установленной панели управления. Изменить частоту возможно только после нажатия кнопки  или . ПЧ будет работать на выбранной кнопками частоте до нажатия кнопки . После остановки ПЧ или отключения питания, выходная частота принимает значение «0».

2: Панель управление (сохранение заданной частоты после остановки и отключения питания):

Значение выходной частоты задаётся в параметре [F0.2.29]. Допускается изменение выходной частоты непосредственно кнопками ,  или  в зависимости от типа установленной панели управления. После остановки ПЧ или отключения питания, выходная частота сохраняет последнее заданное значение.

3: Потенциометр / многофункциональная клавиша панели управления (сохранение заданной частоты в память панели):

Значение выходной частоты задаётся потенциометром панели управления или многофункциональной клавишей  с точностью 0,01 Гц. Заданная частоты сохраняется в памяти панели управления.

4: Дискретные входы (сохранение заданной частоты после остановки):

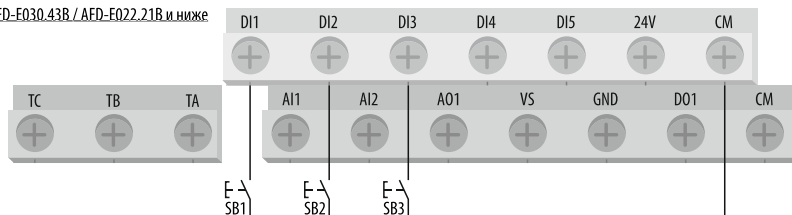
Значение выходной частоты задаётся по сигналу на многофункциональном дискретном входе. Назначение функции на дискретный вход осуществляется в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08]. Значение выбранной частоты сохраняется после остановки ПЧ, но при отключении питания принимает значение «0».

Для настройки данного способа задания частоты необходимо назначить соответствующие функции на дискретные входы. В качестве примера выберем дискретные входы DI1, DI2, DI3 и кнопки без фиксации с нормально открытыми контактами.

Порядок настройки и подключения:

1. Назначить команду «увеличение частоты» на дискретный вход **DI1** (параметру **[F3.0.00]** присвоить значение «**15**»).
2. Назначить команду «уменьшение частоты» на дискретный вход **DI2** (параметру **[F3.0.01]** присвоить значение «**16**»).
3. Назначить команду «обнуления заданной частоты» на дискретный вход **DI3** (параметру **[F3.0.02]** присвоить значение «**17**»).
4. Подключить внешние управляющие сигналы к внешнему терминалу.

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже



AFD-E040.43B и выше

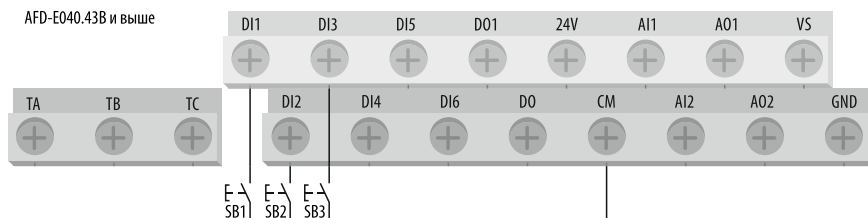


Рисунок 53 – схема подключения внешних сигналов при задании частоты с дискретных входов.

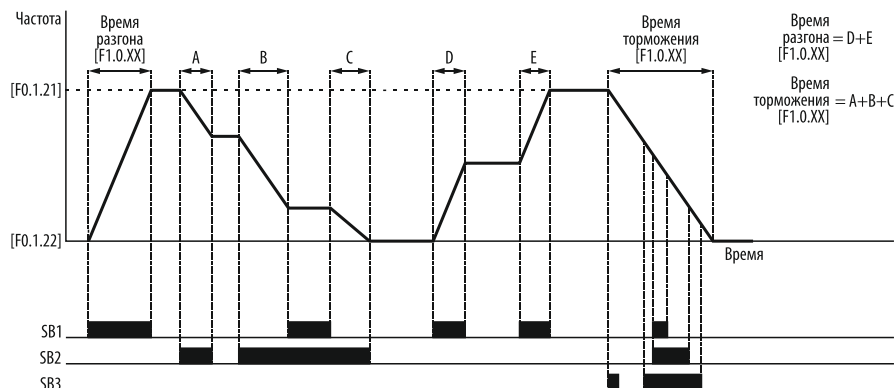


Рисунок 54 – управление выходной частотой при помощи сигналов на дискретных входах.

5: Дискретные входы (обнуление заданной частоты после остановки):

Данная функция работает точно так же, как и функция предыдущая (функция «4») с той лишь разницей, что при остановке ПЧ, заданная частота принимает значение «0».

6: Дискретные входы (сохранение заданной частоты после остановки или отключения питания):

Данная функция работает точно так же, как и функция «4», с той лишь разницей, что при остановке ПЧ или отключении питания, выходная частота сохраняет последнее заданное значение и при следующей команде «ПУСК» ПЧ начинает работу на этой частоте.

7: Дискретные входы (двустороннее задание с сохранением заданной частоты после остановки):

Логика управления частотой в данной функции такая же как в функции «4». Отличие заключается в том, что в функции «4» диапазон выходной частоты находится в пределах от «0» Гц до «[F0.0.21] Гц», а в данной функции диапазон выходной частоты находится в пределах от «-[F0.0.21] Гц» до «[F0.0.21] Гц». Другими словами, данная функция позволяет при помощи дискретных входов изменять как частоту, так и направление вращения вала электродвигателя.

Значение выбранной частоты сохраняется после остановки ПЧ, но при отключении питания принимает значение «0».

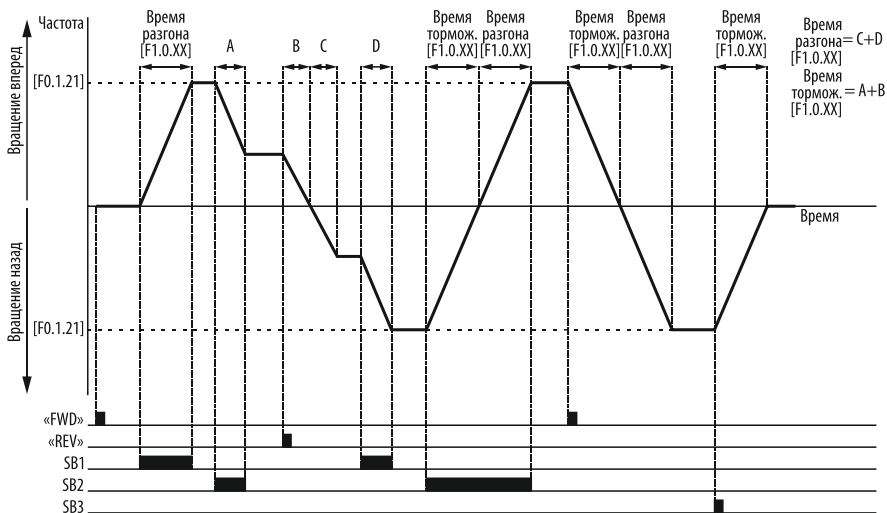


Рисунок 55 – двустороннее задание частоты с дискретных входов с возможностью управлением направлением вращения.

8: Дискретные входы (двусторонне задание с сохранением заданной частоты после остановки или отключения питания):

Данная функция работает аналогично функции «7», с той лишь разницей, что при остановке ПЧ или отключении питания, выходная частота сохраняет последнее заданное значение и при следующей команде «ПУСК» ПЧ начинает работу на этой частоте.

9: Аналоговый вход AI1:

Значение выходной частоты задаётся с аналогового входа **AI1**. Минимальный и максимальный уровень сигнала на входе задаётся в параметрах **[F4.0.00]** и **[F4.0.01]**.

10: Аналоговый вход AI2:

Значение выходной частоты задаётся с аналогового входа **AI2**. Минимальный и максимальный уровень сигнала на входе задаётся в параметрах **[F4.0.02]** и **[F4.0.03]**.

11: Аналоговый вход AI3:

Значение выходной частоты задаётся с аналогового входа **AI3**. Минимальный и максимальный уровень сигнала на входе задаётся в параметрах **[F4.0.04]** и **[F4.0.05]**.

12: Аналоговый вход AI1 (двусторонне задание частоты):

Данная функция подобна функции «7», только значение выходной частоты и направление вращения задаётся с аналогового входа **AI1**. Направление вращения вала электродвигателя будет зависеть от уровня сигнала на входе **AI1**. Минимальный и максимальный уровень сигнала на входе задаётся в параметрах **[F4.0.00]** и **[F4.0.01]**.

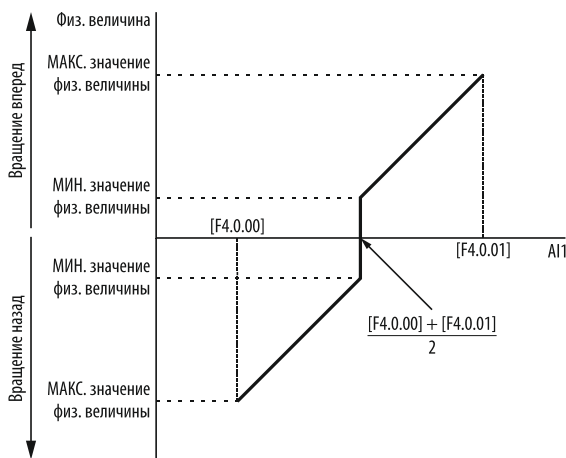


Рисунок 56 – двусторонне задание частоты при помощи аналогового входа AI1.

13: Аналоговый вход AI3 (двусторонне задание частоты):

Данная функция аналогична функции «12». Отличие заключается в типе входного сигнала, для входа AI3 – он биполярный $-10...+10$ В. Направление вращения вала электродвигателя будет зависеть от уровня сигнала на входе AI3. Минимальный и максимальный уровень сигнала на входе задаётся в параметрах [F4.0.04] и [F4.0.05].

14: Высокоскоростной дискретный вход DI9:

Значение выходной частоты задаётся с многофункционального высокоскоростного дискретного входа DI9.

Настройка параметров дискретного входа DI9, при использовании его в качестве источника задания частоты осуществляется в параметрах [F3.2.36]...[F3.2.38].

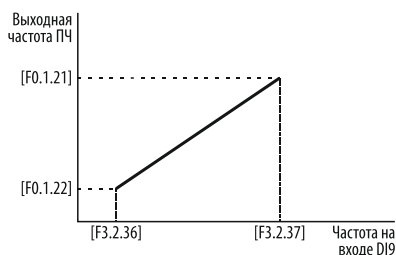


Рисунок 57 – задание частоты при помощи сигнала на высокоскоростном дискретном входе DI9.

15: Высокоскоростной дискретный вход DI9 (двустороннее задание частоты):

Значение выходной частоты и направление вращения вала электродвигателя задаётся с многофункционального высокоскоростного дискретного входа DI9.

Настройка параметров дискретного входа DI9, при использовании его в качестве источника задания частоты осуществляется в параметрах [F3.2.36]...[F3.2.38].

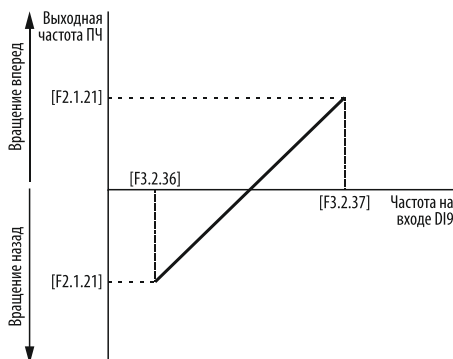


Рисунок 58 – двустороннее задание частоты при помощи сигнала на высокоскоростном дискретном входе DI9.

16: Шина MODBUS значение 1(относительное значение):

Значение выходной частоты задаётся по шине MODBUS (интерфейс RS485). Заданное значение (-10000...10000) является относительным и соответствует максимальному пределу частоты.

17: Шина MODBUS значение 2:

Значение выходной частоты задаётся по шине MODBUS (интерфейс RS485). Заданное значение (-30000...30000) является абсолютным без десятичной точки (например, значение 5000 соответствует частоте 50,00 Гц, а значение 300 соответствует частоте 3,00Гц).

18: AI1+AI2:

Значение выходной частоты определяется суммой значений частоты, заданной при помощи сигналов на аналоговых входах **AI1** и **AI2**.

19: AI2+AI3:

Значение выходной частоты определяется суммой значений частоты, заданной при помощи сигналов на аналоговых входах **AI2** и **AI3**.

20: AI2+ высокоскоростной дискретный вход DI9:

Значение выходной частоты определяется суммой значений частоты, заданной при помощи сигналов на входах **AI2** и **DI9**.

21: AI1×AI2 / max AI2:

Значение выходной частоты определяется как произведение значений частоты, заданной при помощи сигналов на входах **AI1** и **AI2**, делённое на значение частоты, соответствующее максимальному заданию **AI2**.

22: AI1 / AI2:

Значение выходной частоты определяется отношением значений частоты, заданной при помощи сигналов на входах **AI1** и **AI2**.

23: Зарезервировано.**24: Зарезервировано.****25: Зарезервировано.****26: Встроенный ПЛК:**

Значение выходной частоты задаётся программой встроенного ПЛК. Настройка программы встроенного ПЛК осуществляется в параметрах **[F6.0.●●]...[F6.1.●●]**.

27: Дискретные входы (мульти-скорости):

Значение выходной частоты устанавливается при помощи предустановленных мульти-скоростей по комбинации сигналов на дискретных входах. Всего можно установить до 15 мульти-скоростей.

Значение выходной частоты для конкретной мульти-скорости задаётся в параметрах **[F6.0.00]...[F6.0.15]**. Функции «1», «2», «3», «4» (мульти-скорость) могут быть

назначены на любые дискретные входы в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08]. Комбинации сигналов для выбора мульти-скорости приведены в описании параметров [F3.0.00]...[F3.0.08].

28: Виртуальный аналоговый вход SAI1:

Значение выходной частоты задаётся уровнем сигнала на виртуальном аналоговом входе **SAI1**. Настройка виртуальных аналоговых входов осуществляется в параметрах [F4.4.50]...[F4.4.54].

29: Виртуальный аналоговый вход SAI2:

Значение выходной частоты задаётся уровнем сигнала на виртуальном аналоговом входе **SAI2**. Настройка виртуальных аналоговых входов осуществляется в параметрах [F4.4.50]...[F4.4.54].

F0.2.27 Минимальное задание частоты с панели управления или аналогового входа.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 Гц	0,0...[F0.2.28] Гц

Параметр определяет минимальное значение выходной частоты, соответствующее минимальному значению аналогового сигнала, заданного в параметрах [F4.0.00]...[F4.0.05]. Также параметр ограничивает минимальное значение частоты, которое можно задать при помощи панели управления.

F0.2.28 Максимальное задание частоты с панели управления или аналогового входа.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
50,00 Гц	[F0.2.27]...[F0.1.20] Гц

Параметр определяет максимальное значение выходной частоты, соответствующее максимальному значению аналогового сигнала, заданного в параметрах [F4.0.00]...[F4.0.05]. Также параметр ограничивает максимальное значение частоты, которое можно задать при помощи панели управления.

F0.2.29 Цифровое задание частоты.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 Гц	0,0...[F0.2.28] Гц

Параметр определяет значение выходной частоты при [F0.2.25] = «0» или «2».

Группа F0.3 – Управляющие команды.

F0.3.33 Выбор источника управляющих команд.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...2

Параметр позволяет выбрать физический источник управляющих команд «ПУСК», «СТОП», «FWD», «REV», «JOG» и т.д.

0: Панель управления:

Источником управляющих команд является панель управления. Основные функции панели управления и описание элементов описаны в разделе «Панель управления и элементы индикации».

1: Внешний терминал:

Источником управляющих команд является внешний терминал. Назначение функций на клеммы входы внешнего терминала осуществляется в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08].

2: Шина MODBUS (RS485):

Подача управляющих команд осуществляется по интерфейсу RS485 по шине MODBUS.



Данная функция доступна только при установке коммуникационной карты расширения AFD-XPLT.A102 для ПЧ AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже, и коммуникационной карты расширения AFD-XPLT.D104 для ПЧ FD-E040.43B и выше. Перечень доступных карт расширения см. в «Приложении 4»

F0.3.35 Режим управления дискретными входами.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...0013

Параметр определяет режим управления дискретными входами при установке внешнего терминала в качестве источника управляющих команд ([F0.3.33] = «1»).



Режим управления:

Режимы управления дискретными входами, для наглядности будут, рассмотрены на примере дискретных входов DI1, DI2 и DI3. Для этого назначим на дискретный вход DI1 команду «FWD» ([F3.0.00] = «7»), на дискретный вход DI2 команду «REV» ([F3.0.01] = «8»), а на дискретный вход DI3 команду «разрешения запуска для трёхпроводного режима» ([F3.0.02] = «19»). При необходимости данные функции могут быть назначены на любые дискретные входы в параметрах [F3.0.00]... [F3.0.08].

0: Двухпроводной режим №1:

Сигналы «S1» и «S2» при двухпроводном режиме управления №1 используются для запуска и останова электродвигателя в прямом и обратном направлении соответственно.

«S1» – «FWD» / «STOP».

«S2» – «REV» / «STOP».

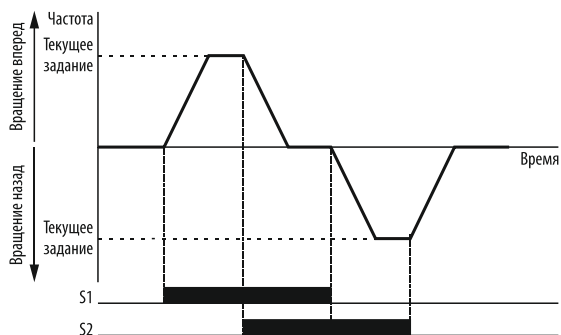


Рисунок 59 – двухпроводной режим управления №1.

1: Двухпроводной режим №2:

Сигнал «S1» при двухпроводном режиме управления №2 используются для запуска электродвигателя, а сигнал «S2» для выбора направления вращения.

«S1» – «RUN» / «STOP».

«S2» – «FWD» / «REV».

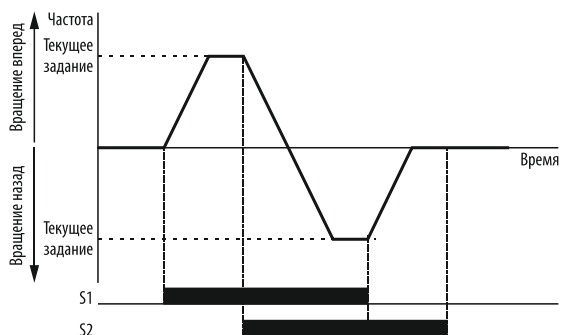
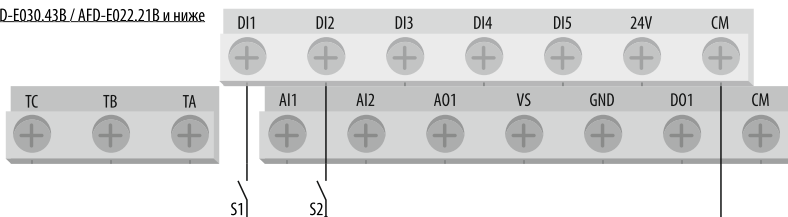


Рисунок 60 – двухпроводной режим управления №2.

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже



AFD-E040.43B и выше

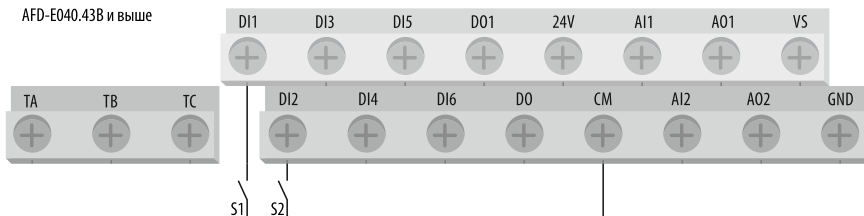


Рисунок 61 – подключение внешних управляющих сигналов при двухпроводном режиме управления №1 и №2.

2: Трёхпроводной режим №1:

Сигналы «S1» и «S2» при трёхпроводном режиме управления №1 используются для запуска электродвигателя в прямом и обратном направлении соответственно, а сигнал «S3» для разрешения запуска.

«S1» – «FWD».

«S2» – «REV».

«S3» – «Разрешение запуска для трёхпроводного режима».

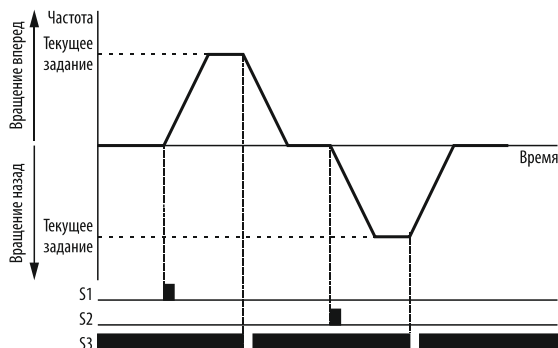


Рисунок 62 – трёхпроводной режим управления №1.

3: Трёхпроводной режим №2:

Сигнал «S1» при трёхпроводном режиме управления №2 используются для запуска электродвигателя, сигнал «S2» для выбора направления вращения, а сигнал «S3» для разрешения запуска.

«S1» – «RUN».

«S2» – «FWD» / «REV»

«S3» – «Разрешение запуска для трёхпроводного режима».

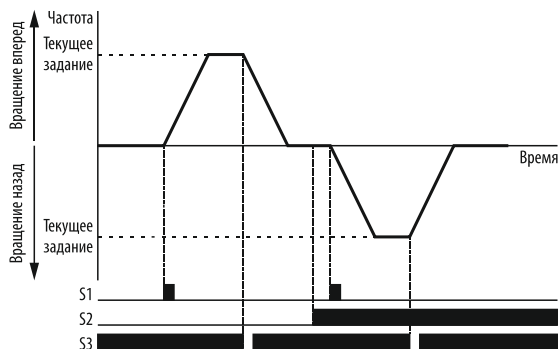
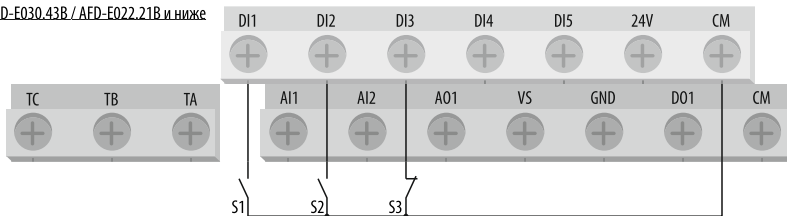


Рисунок 63 – трёхпроводной режим управления №2.

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже



AFD-E040.43B и выше

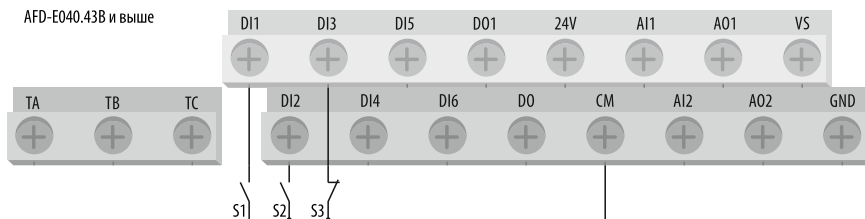


Рисунок 64 – подключение внешних управляющих сигналов при трёхпроводном режиме управления №1 и №2.



Автоматический запуск при включении питания:

0: Автоматический запуск разрешен:

Если источником управляющих команд является внешний терминал (**[F0.3.33] = «1»**), а на дискретном входе ПЧ есть команда **«RUN»**, то ПЧ автоматически запустит электродвигатель при подаче напряжения питания.

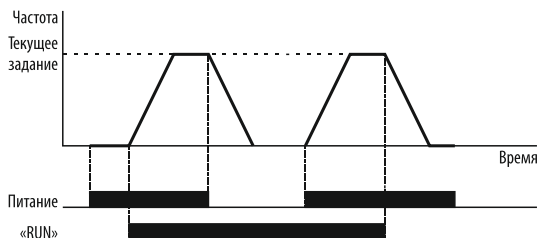


Рисунок 65 – автоматический запуск электродвигателя после включения питания «Разрешён».

1: Автоматический запуск запрещен:

Если источником управляющих команд является внешний терминал (**[F0.3.33] = «1»**), а на дискретном входе ПЧ есть команда **«RUN»**, то автоматического запуска электродвигателя не произойдёт, пока команда **«RUN»** не будет подана повторно.

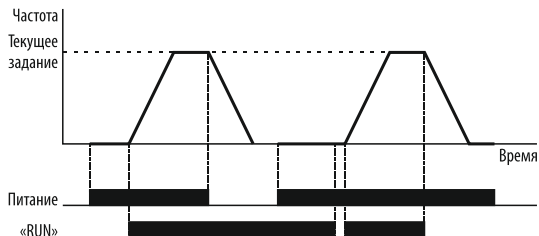


Рисунок 66 – автоматический запуск электродвигателя после включения питания «Запрещён».



Зарезервировано.



Зарезервировано.

Группа F0.4 – Режимы запуска и останова.

F0.4.37 Разрешение команды «RUN» / Работы.

Заводская установка:
0000

Диапазон изменения:
0000...1202

Параметр позволяет установить и дистанционно включать блокировку команды «RUN» и работы ПЧ.

 **Разрешение команды «RUN»:**

0: Функция отключена:

Команда «RUN» может быть подана без разрешающего сигнала.

1: Разрешающий сигнал подается на дискретный вход:

Команда «RUN» может быть подана только при наличии активного сигнала на одном из дискретных входах DI1...DI8 (функция «42» назначается в параметрах [F3.0.00]... [F3.0.08]). При снятии разрешающего сигнала с дискретного входа команда «RUN» отменяется, а на дисплей панели управления выводится тревожное сообщение [aL.031]. Электродвигатель при этом останавливается на свободном выбеге. Для повторного запуска ПЧ необходимо вновь подать разрешающий сигнал и повторить команду «RUN».

2: Разрешающий сигнал подается по интерфейсу RS485:

Команда «RUN» может быть подана только после получения разрешающего сигнала по шине MODBUS (интерфейс RS485).



Данная функция доступна только при установке коммуникационной карты расширения AFD-XPLT.A102 для ПЧ AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже, и коммуникационной карты расширения AFD-XPLT.D104 для ПЧ FD-E040.43B и выше. Перечень доступных карт расширения см. в «Приложении 4».

 **Зарезервировано.**

 **Разрешение работы:**

0: Функция отключена:

ПЧ начнет свою работу непосредственно после подачи команды «RUN».

1: Разрешающий сигнал подается на дискретный вход:

Работа ПЧ возможна только при наличии активного сигнала на одном из дискретных входов DI1...DI8 (функция «43» назначается в параметрах [F3.0.00]... [F3.0.08]). При снятии разрешающего сигнала с дискретного входа команда «RUN» остаётся активной, а электродвигатель останавливается в соответствии с выбранным ниже режимом останова. Для повторного запуска ПЧ в работу достаточно вновь подать разрешающий сигнал. Команду «RUN» при этом повторять не требуется.

2: Разрешающий сигнал подается по интерфейсу RS485:

Работа ПЧ возможна только после получения разрешающего сигнала по шине MODBUS (интерфейс RS485).



Данная функция доступна только при установке коммуникационной карты расширения AFD-XPLT.A102 для ПЧ AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже, и коммуникационной карты расширения AFD-XPLT.D104 для ПЧ FD-E040.43B и выше. Перечень доступных карт расширения см. в «Приложении 4».



Режим остановки электродвигателя при снятии разрешающего сигнала работы:

0: Остановка на свободном выбеге:

При снятии разрешающего сигнала работы электродвигатель остановиться на свободном выбеге.

1: Остановка с заданным временем торможения:

При снятии разрешающего сигнала работы электродвигатель остановиться с временем торможения, установленным параметрах **[F1.0.04]**, **[F1.0.06]**, **[F1.0.08]** или **[F1.0.10]** в зависимости от выбранного в настоящий момент времени торможения.



Выбрать необходимое время разгона или торможения можно командой на дискретном входе. Для этого необходимо назначить функции «9» и «10» на дискретные входы DI1...DI8 в параметрах **[F3.0.00]**...**[F3.0.08]**.

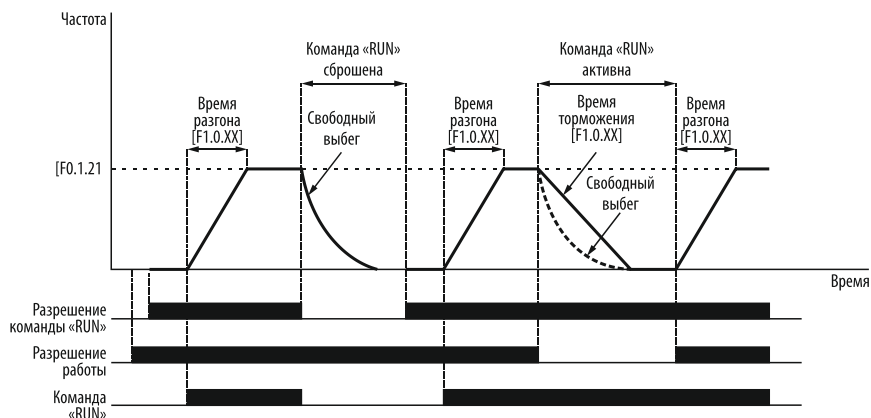


Рисунок 67 – разрешение команды «RUN» и разрешение работы.

F0.4.38 Режим запуска и останова.

Заводская установка:
0000

Диапазон изменения:
0000...0101

Параметр позволяет настроить тип торможения электродвигателя при поступлении команды «STOP» и режим запуска электродвигателя в случае перезапуска ПЧ после сброса ошибки или отключения питания, когда вал электродвигателя не полностью остановился.

Режим запуска:

0: Обычный запуск:

Данный режим запуска является основным и подходит для большинства топов нагрузки на валу электродвигателя. Однако при использовании данного режима запуска с высоко инерционной нагрузкой, в случае перезапуска ПЧ после сброса ошибки или отключения питания, когда вал электродвигателя не полностью остановился, запуск электродвигателя может произойти с ударом, а также может сработать защита ПЧ от перегрузки по току или напряжению.

1: Запуск с поиском скорости:

Функция актуальна для инерционных нагрузок. В случае перезапуска ПЧ после сброса ошибки или отключения питания, когда вал электродвигателя не полностью остановился, ПЧ автоматически определяет скорость и направление вращения вала электродвигателя, плавно снижает скорость его вращения, а затем начинает его плавный и безударный разгон до заданной частоты.

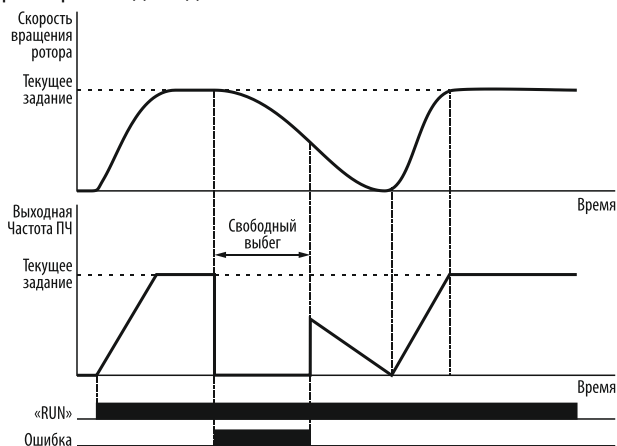


Рисунок 68 – режим запуска с поиском скорости.

Зарезервировано.

Режим останова:

0: Остановка с замедлением:

После поступления команды «STOP» ПЧ остановит электродвигатель с заданным в параметрах [F1.0.04], [F1.0.06], [F1.0.08] или [F1.0.10] временем торможения, в зависимости от выбранного в настоящий момент времени торможения.



Выбрать необходимое время разгона или торможения можно командой на дискретном входе. Для этого необходимо назначить функции «9» и «10» на дискретные входы DI1...DI8 в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08].

1: Остановка на свободном выбеге:

После поступления команды **«STOP»** ПЧ снижает выходную частоты до «0» и электродвигатель останавливается на свободном выбеге. Время торможения в данном режиме будет зависеть от инерционности нагрузки на валу электродвигателя.

Если при остановке электродвигателя на свободном выбеге его необходимо перезапустить до того, как он полностью остановится, то в этом случае следует активировать функцию «Запуск с поиском скорости». Иначе, это приведёт к срабатыванию защиты от перегрузки по току или напряжению.

Если электродвигатель не останавливается в соответствии с заданным временем торможения из-за высокой инерционности нагрузки на его валу или по причине слишком малого времени торможения, то в этом случае можно применить торможение постоянным током. Настройка режима торможения постоянным током осуществляется в параметрах [F0.4.45]...[F0.4.47].

Зарезервировано.

F0.4.39 Стартовая частота.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,50 Гц	0,0...50,00 Гц

Параметр устанавливает значение выходной частоты, с которой ПЧ начинает разгон электродвигателя после команды **«RUN»**. Стартовая частота не ограничивается нижним пределом частоты [F0.1.22].

Стартовая частота эффективна для систем с большим моментом инерции, тяжёлыми грузами и высокими требованиями к пусковому моменту. Стартовая частота позволяет эффективно преодолевать тяжёлый запуск электродвигателя в самом его начале.

F0.4.40 Время работы на стартовой частоте.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0, 0 сек.	0,0...10,00 сек.

Время работы на стартовой частоте определяет продолжительность работы ПЧ на частоте, установленной в параметре [F0.4.39] после поступления команды **«RUN»**.

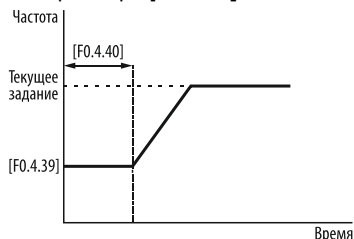


Рисунок 69 – стартовая частота и время работы на стартовой частоте.

F0.4.41 Ток запуска с предвозбуждением.

Заводская установка:
35,0 %

Диапазон изменения:
0,0...100 %

Параметр используется для образования рабочего магнитного потока в немагнитном воздушном зазоре асинхронного электродвигателя, иными словами для запуска электродвигателя с предварительным возбуждением.

Предвозбуждение обеспечивает достаточный стартовый момент для запуска электродвигателя из остановленного состояния.

Значение тока предвозбуждения устанавливается в процентах от максимального выходного тока ПЧ



Когда номинальный ток электродвигателя значительно меньше номинального тока ПЧ, устанавливайте значение тока предвозбуждения с особой осторожностью. Слишком большое значение тока предвозбуждения может повредить электродвигатель.

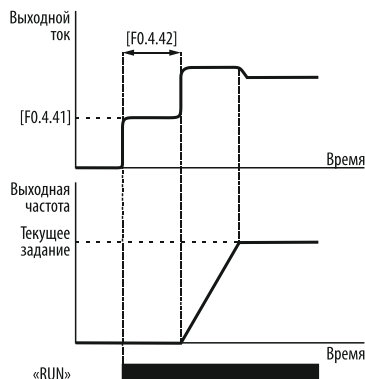


Рисунок 70 – запуск электродвигателя с предвозбуждением.

F0.4.42 Время запуска с предвозбуждением.

Заводская установка:
0,00 сек.

Диапазон изменения:
0,00...10,00 сек.

Время, определяющее длительность протекания тока предвозбуждения. В течение этого времени ток предвозбуждения удерживается на обмотках электродвигателя, затем электродвигатель начинает разгоняться с заданным временем и характеристической разгона на номинальном токе.

Если значение этого параметра равно «0», то запуск электродвигателя с предвозбуждением отключен.

F0.4.43 Задержка запуска.

Заводская установка:
0,0 сек.

Диапазон изменения:
0,0...100,00 сек.

Параметр определяет задержку запуска электродвигателя после поступления команды «RUN».

F0.4.44 Удержание постоянным током.

Заводская установка:
0000

Диапазон изменения:
0000...0001

Для обеспечения быстрой остановки электродвигателя на его обмотки подается постоянное напряжение. Это позволяет создать тормозной момент, достаточный для резкой остановки электродвигателя с неинерционной нагрузкой на валу.

Данный параметр определяет режим подачи постоянного напряжения на обмотки электродвигателя.

 Режим удержания постоянным током:

0: Удержание по команде «STOP»:

При поступлении команды «STOP» выходная частота ПЧ начинает снижаться. При снижении выходной частоты ниже значения [F0.4.45] на обмотки электродвигателя подается постоянное напряжение в течение времени [F0.4.46]. Электродвигатель при этом резко останавливается, а по истечении времени [F0.4.46] постоянное напряжение с обмоток электродвигателя снимается и вал электродвигателя при этом может свободно вращаться.

При задании частоты ниже значения [F0.4.45] торможения постоянным током не происходит и ПЧ может работать на частоте ниже [F0.4.45].

При [F0.4.46] = «0,0» электродвигатель останавливается в соответствии с заданным режимом и временем торможения.

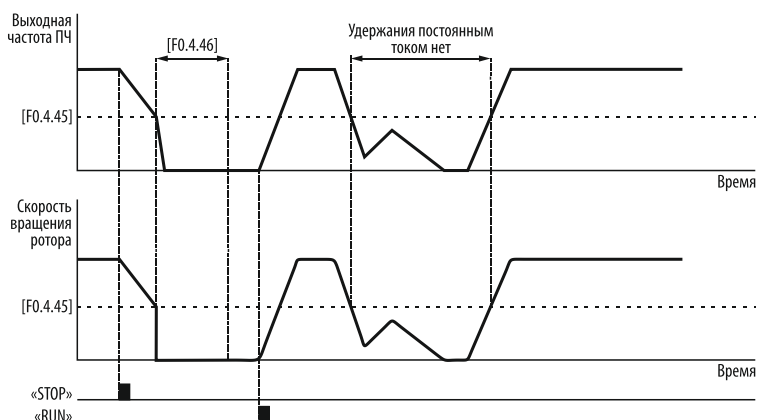


Рисунок 71 – удержание постоянным током при команде «STOP».

1: Удержание при достижении заданной частоты:

При задании выходной частоты ПЧ ниже значения **[F0.4.45]** включается режим удержания постоянным током. Постоянное напряжение будет подано на обмотки электродвигателя до тех пор, пока задание частоты не превысит значение **[F0.4.45]**.

При поступлении команды «STOP» выходная частота ПЧ начинает снижаться. При снижении выходной частоты ниже значения **[F0.4.45]** на обмотки электродвигателя подаётся постоянное напряжение в течение времени **[F0.4.46]**. Электродвигатель при этом резко останавливается, а по истечении времени **[F0.4.46]** постоянное напряжение с обмоток электродвигателя снимается и вал электродвигателя при этом может свободно вращаться. При последующей подаче команды «RUN» включается удержание постоянным током. Постоянное напряжение при этом будет подаваться на обмотки электродвигателя до тех пор, пока задание частоты не превысит значение **[F0.4.45]**.

При **[F0.4.46] = «0,0»** после подачи команды «STOP» электродвигатель останавливается в соответствии с заданным режимом и временем торможения.

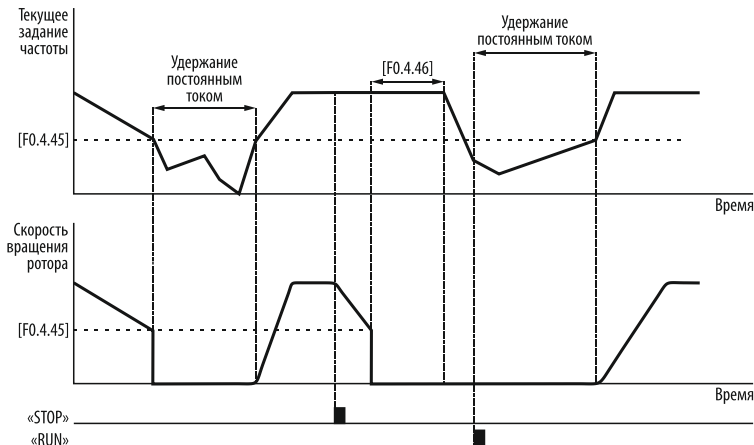


Рисунок 72 – удержание постоянным током при достижении заданной частоты.



Режим удержания постоянным током может привести к превышению температуры электродвигателя.

При длительном использовании режима удержания постоянным током необходимо использовать принудительное охлаждение электродвигателя.



Режим удержания постоянным током запрещено использовать для удержания грузов в поднятом состоянии, так как он не гарантирует надежную фиксацию вала электродвигателя под постоянной нагрузкой.

☒ Зарезервировано.

☒ Зарезервировано.

☒ Зарезервировано.

F0.4.45 Частота для начала удержания постоянным током.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
2,00 Гц	0,0...[F0.1.21] Гц

При снижении выходной частоты до значения, установленного в данном параметре, начинается удержание постоянным током.

F0.4.46 Время удержания постоянным током.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0, 0 сек.	0,0... 10,00 сек.

Параметр определяет время, в течение которого через обмотки электродвигателя будет протекать постоянный ток.

F0.4.47 Значение тока удержания.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
50,0 %	0,0... 100 %.

Значение тока, протекающего через обмотки электродвигателя в режиме удержания постоянным током. Данное значение выражается в процентах от максимального выходного тока ПЧ.

F0.4.48 Перезапуск после потери питания.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...1

Параметр отвечает за автоматический перезапуск ПЧ после потери напряжения питания, когда источником управляющих команд выбраны панель управления, дискретные входы в трёхпроводном режиме или шина MODBUS (интерфейс RS485).

0: Автоматический запуск запрещен:

Если напряжение питания пропадает во время работы ПЧ, когда электродвигатель вращается, то при возобновлении подачи напряжения питания электродвигатель начнёт вращение только после повторной подачи команды «**RUN**».

1: Автоматический запуск разрешен:

Если напряжение питания пропадает во время работы ПЧ, когда электродвигатель вращается, то при возобновлении подачи напряжения питания электродвигатель автоматически запустится и продолжит работу на той же частоте что и до потери напряжения питания.



Используйте функцию автоматического запуска электродвигателя после потери напряжения питания с особой осторожностью, т.к. внезапно включившийся после аварии механизм может причинить серьезные травмы обслуживающему персоналу и повредить оборудование.

F0.4.49 Задержка перед запуском после потери питания.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,5 сек.	0,1... 10,0 сек.

Параметр определяет задержку времени перед автоматическим перезапуском после потери напряжения питания.

Преобразователь частоты автоматически запустит электродвигатель после подачи напряжения питания через время, заданное в данном параметре.

F0.4.50 Задержка перед реверсом.

Заводская установка:

0,0 сек.

Диапазон изменения:

0,0...5,00 сек.

Параметр определяет временную задержку в момент изменения направления вращения вала электродвигателя. В течение времени **[F0.4.50]** вал электродвигателя удерживается постоянным током. Значение этого тока не настраивается, а зависит от величины задержки.

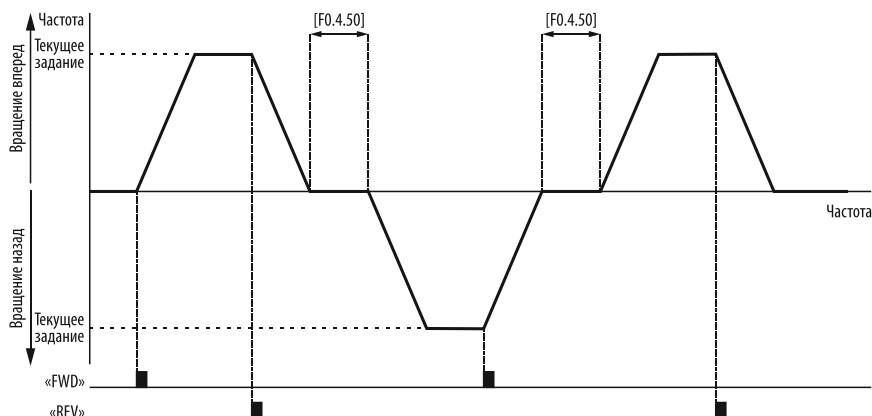


Рисунок 73 – задержка времени между прямым и реверсивным направлением вращения вала электродвигателя.

F0.4.51 Точка переключения реверса.

Заводская установка:

0

Диапазон изменения:

0...1

Параметр определяет точку изменения направления вращения вала электродвигателя.

0: Переключение в при нулевой частоте:

Изменение направления вращения происходит в момент достижения выходной частотой значения «0».

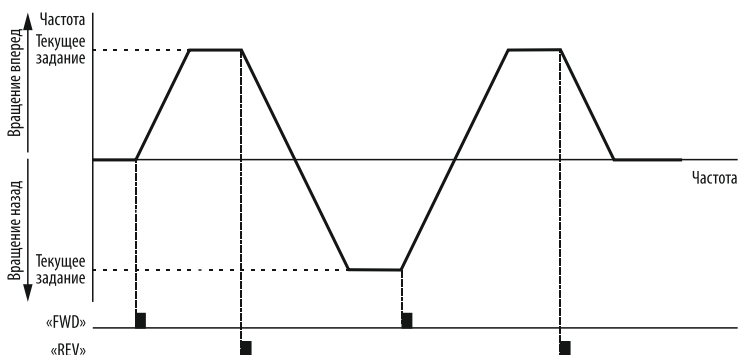


Рисунок 74 – переключение реверса при нулевой частоте

1: Переключение при стартовой частоте:

Изменение направления вращения происходит в момент достижения выходной частотой значения **[0.4.39]**. Разгон и торможение при этом происходит в обычном режиме без участия стартовой частоты.

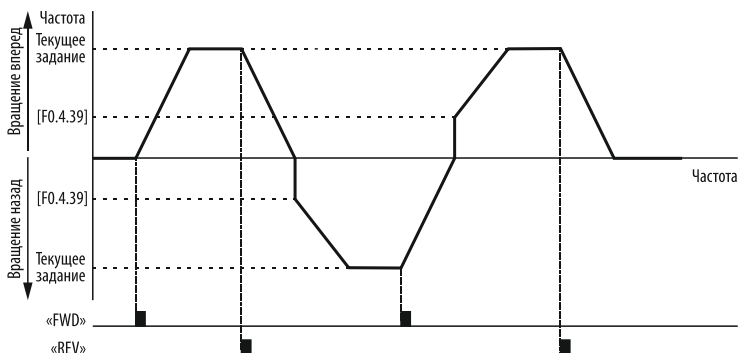


Рисунок 75 – переключение реверса при стартовой частоте.

F0.4.52 Уровень обнаружения нулевой скорости.

Заводская установка:
0,25 Гц

Диапазон изменения:
0,10...2,00 Гц

F0.4.53 Время подачи постоянного напряжения.

Заводская установка:
0,10 сек.

Диапазон изменения:
0,0...10,00 сек.

Когда выходная частота ПЧ после команды «**STOP**» снижается до нуля, скорость вращения вала электродвигателя в этот момент может быть отличной от нуля, и он будет завершать остановку на свободном выбеге до полной остановки.

Если значение параметра **[F0.4.53]** отлично от нуля, то при снижении выходной частоты ПЧ после команды «**STOP**» до значения **[F0.4.52]**, на обмотки электродвигателя подаётся постоянное напряжение в течение времени **[F0.4.53]**. В этом случае исключается возможность завершения остановки электродвигателя на свободном выбеге после снижения выходной частоты ПЧ до нуля.

Значение постоянного напряжения, подаваемого на обмотки электродвигателя не настраивается.

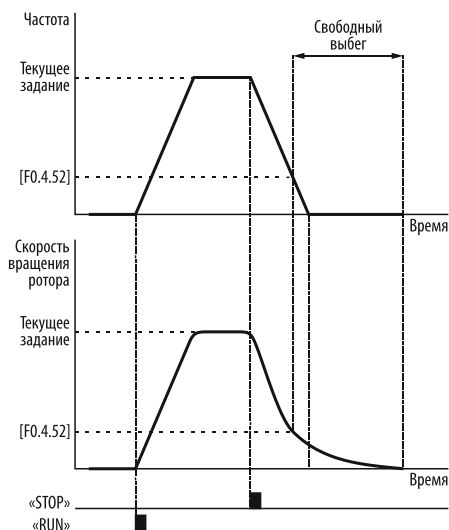


Рисунок 76 – обнаружение нулевой скорости при **[F0.4.53] = «0»**.

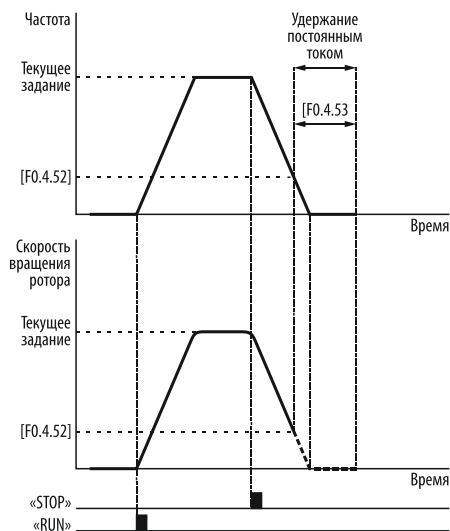


Рисунок 77 – обнаружение нулевой скорости при $[F0.4.53] \neq «0»$.

F0.4.54 Режим аварийного останова.

Заводская установка:

0

Диапазон изменения:

0...1

Параметр позволяет определить режим остановки электродвигателя при поступлении на дискретный вход внешнего сигнала «аварийный останов» (функция «14»).

0: Остановка с временем торможения в аварийном режиме:

При поступлении на дискретный вход внешнего сигнала аварийной остановки ПЧ остановит электродвигатель с временем торможения $[F1.0.11]$.

1: Остановка на свободном выбеге:

При поступлении на дискретный вход внешнего сигнала аварийной остановки электродвигатель будет останавливаться на свободном выбеге.

Группа F1.0 – Параметры разгона и торможения.

F1.0.00 Характеристика разгона и торможения.

Заводская установка:
0000

Диапазон изменения:
0000...0011

Параметр позволяет выбрать кривую разгона и торможения, а также установить единицы измерения времени разгона и торможения.

☒ ☐ ☐ ☐ Характеристика разгона и торможения:

0: Линейная характеристика:

Выходная частота имеет линейную зависимость от времени разгона и торможения, следовательно, она увеличивается или уменьшается с постоянной скоростью. Разгон электродвигателя происходит по прямой.

1: S-образная характеристика:

Выходная частота изменяется в соответствии с начальным [F0.0.01] и конечным [F0.0.02] периодами разгона и торможения.

В основном данная кривая разгона используется для уменьшения шума при разгоне электродвигателей с вентиляторной нагрузкой, а также для исключения перегрузки во время торможения электродвигателя с инерционной нагрузкой на валу.

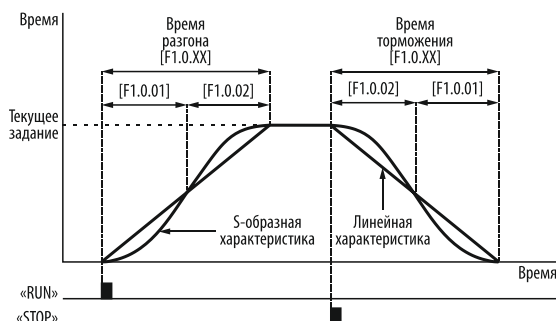


Рисунок 78 – характеристики разгона и торможения.

☒ ☐ ☐ ☐ Единицы измерения времени разгона и торможения:

0: Секунды:

Время разгона и торможения измеряется в секундах.

1: Минуты:

Время разгона и торможения измеряется в минутах.

☒ ☐ ☐ ☐ Зарезервировано.

☒ ☐ ☐ ☐ Зарезервировано.

F1.0.01 Временя «начала разгона» / «окончания торможения» S-образной характеристики.

Заводская установка: 15,0 %	Диапазон изменения: 5,0...100 - [F1.0.02] %
--------------------------------	--

Параметр определяет период времени «начала разгона» и «окончания торможения» при использовании S-образной характеристик разгона и торможения. Значение параметра выражается в процентах от установленного времени разгона и торможения в параметрах [F1.0.03]...[F1.0.10].

F1.0.02 Временя «окончания разгона» / «начала торможения» S-образной характеристики.

Заводская установка: 70,0 %	Диапазон изменения: 20,0...100 - [F1.0.01] %
--------------------------------	---

Параметр определяет период времени «окончания разгона» и «начала торможения» при использовании S-образной характеристик разгона и торможения. Значение параметра выражается в процентах от установленного времени разгона и торможения в параметрах [F1.0.03]...[F1.0.10].

F1.0.03 Время разгона 1.

Заводская установка: Зависит от модификации ПЧ	Диапазон изменения: 0,01...600,00 сек.
---	---

F1.0.04 Время торможения 1.

Заводская установка: Зависит от модификации ПЧ	Диапазон изменения: 0,01...600,00 сек.
---	---

F1.0.05 Время разгона 2.

Заводская установка: Зависит от модификации ПЧ	Диапазон изменения: 0,01...600,00 сек.
---	---

F1.0.06 Время торможения 2.

Заводская установка: Зависит от модификации ПЧ	Диапазон изменения: 0,01...600,00 сек.
---	---

F1.0.07 Время разгона 3.

Заводская установка: Зависит от модификации ПЧ	Диапазон изменения: 0,01...600,00 сек.
---	---

F1.0.08 Время торможения 3.

Заводская установка: Зависит от модификации ПЧ	Диапазон изменения: 0,01...600,00 сек.
---	---

F1.0.09 Время разгона 4 / в режиме «Jog».

Заводская установка:

Диапазон изменения:

Зависит от модификации ПЧ

0,01...600,00 сек.

F1.0.10 Время торможения 4 / в режиме «Jog».

Заводская установка:

Диапазон изменения:

Зависит от модификации ПЧ

0,01...600,00 сек.

«Время разгона» – это время необходимое преобразователю частоты для изменения выходной частоты от «0,0» Гц до верхнего предела частоты [F0.1.21].

«Время торможения» - это время необходимое преобразователю частоты для изменения выходной частоты от верхнего предела частоты [F0.1.21] до «0,0» Гц.

ПЧ позволяет устанавливать 4 различных комбинации времени разгона и торможения, которые могут быть выбраны при помощи команд на дискретных входах. Для выбора соответствующего времени разгона и торможения необходимо назначить функции «9» и «10» на любые дискретные входы в функциях [F3.0.00]... [F3.0.08].

Для примера назовем функцию «9» (выбор времени разгона и торможения 1) на дискретный вход DI1, а функцию «10» (выбор времени разгона и торможения 2) на дискретный вход DI2. К соответствующим входам подключим переключатели «SW1» и «SW2».

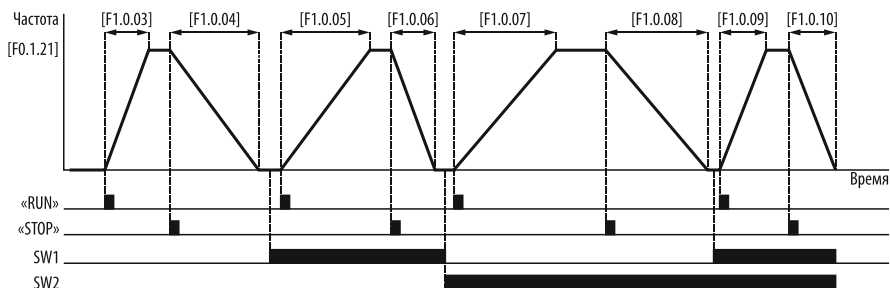


Рисунок 79 – выбор времени разгона и торможения при помощи сигналов на дискретных входах.

Выбрать время разгона и торможения при помощи команды на дискретном входе можно так же непосредственно во время разгона или торможения.

Все 4 времени разгона и торможения можно использовать в качестве времени разгона и торможения для предустановленных скоростей при работе ПЧ по программе встроенного ПЛК (см. параметры [F6.1.16]... [F6.1.30]).

Время разгона и торможения 4 так же используется в качестве времени разгона и торможения в режиме «Jog». При активации режима «Jog» время разгона и торможения 4 будет иметь самый высокий приоритет по отношению к времени разгона и торможения 1, 2. и 3. Другими словами при активации режима «Jog» ПЧ перейдет на частоту «Jog» (параметры [F0.1.23]... [F0.1.24]) с временем разгона или торможения 4

независимо от текущего режима работы и установленного времени разгона и торможения.

F1.0.11 Время аварийного торможения.

Заводская установка:

Диапазон изменения:

Зависит от модификации ПЧ

0,01...600,00 сек.

Время аварийного торможения – это время необходимое ПЧ для снижения выходной частоты от максимальной выходной частоты **[F0.1.20]** до «0» при поступлении команды «аварийный останов» (функция 14) на дискретный вход ПЧ когда **[F0.4.54] = «0»**.

Группа F1.1 – Несущая частота.

F1.1.13 Частота коммутации (несущая частота).

Заводская установка:
Зависит от модификации ПЧ

Диапазон изменения:
Для AFD-E●●●.21●:
1,5...12,0 кГц при [FF.4.43] = «●●0●»;
1,5...15,0 кГц при [FF.4.43] = «●●1●»;
Для AFD-E●●●.43●:
1,5...10,0 кГц при [FF.4.43] = «●●0●»;
1,5...12,5 кГц при [FF.4.43] = «●●1●»;

Частота коммутации в основном влияет на уровень шума и нагрева электродвигателя во время работы.

При эксплуатации электродвигателя в условиях повышенной температуры следует уменьшить частоту коммутации для предотвращения излишнего нагрева электродвигателя.

Если при работе электродвигатель создаёт шум не совместимый с условиями труда, то частоту коммутации следует увеличить для подавления шума электродвигателя.

При большой длине моторного кабеля значение частоты коммутации должно быть уменьшено.

Таблица 21– допустимая частота коммутации при увеличении длины кабеля:

Длина кабеля от ПЧ до электродвигателя	Допустимая частота коммутации
$L \leq 50$ м	≤ 15 кГц
$50 < L \leq 100$ м	≤ 8 кГц
$L > 100$ м	≤ 5 кГц

F1.1.14 Параметры несущей частоты.

Заводская установка:
2011

Диапазон изменения:
0000...5111

Параметр определяет зависимость несущей частоты от некоторых параметров ПЧ, а также определяют режим модуляции несущей частоты.

☒ **Несущая частота зависит от нагрузки электродвигателя:**

0: Отключено.

Несущая частота остаётся постоянной и не зависит от тока нагрузки.

1: Включено.

Если ток нагрузки чрезмерно повышается, то несущая частота автоматически уменьшается для обеспечения безопасной работы ПЧ.



Несущая частота зависит от температуры ПЧ:

0: Отключено.

Несущая частота остаётся постоянной и не зависит от температуры ПЧ.

1: Включено.

Если температура ПЧ чрезмерно повышается, то несущая частота автоматически уменьшается для обеспечения его безопасной работы.



Несущая частота зависит от выходной частоты ПЧ:

0: Отключено.

Несущая частота остаётся постоянной и не зависит от выходной частоты ПЧ.

1: Включено.

Если выходная частота ПЧ слишком низкая, то несущая частота автоматически уменьшается.



Режим модуляции частоты:

0: Асинхронный режим:

При асинхронном режиме несущая частота и базовая частота имеют переменное соотношение. Такой режим модуляции подходит для большинства применений. Асинхронный режим модуляции частоты рекомендуется использовать для исключения резонансных явлений.

1: Синхронный режим:

При синхронном режиме несущая частота и базовая частота сохраняют постоянное соотношение. Синхронный режим модуляции частоты рекомендуется использовать если при асинхронном режиме наблюдается неустойчивая работа электродвигателя.

2...5: Сглаживание шума:

Данная функция позволяет преобразователю частоты автоматически отрегулировать несущую частоту для сглаживания шума при работе электродвигателя.

Группа F1.2 – Параметры U/f режима и защита от перегрузок.

F1.2.15 Номинальная частота электродвигателя.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
50,00 Гц	5,00...300,00 Гц

Номинальная частота электродвигателя, взятая из его паспорта или с заводской таблички.

F1.2.16 Номинальное напряжение электродвигателя.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
220 VAC для AFD-E...21●	25...250 VAC
380 VAC для AFD-E...43●	50...500 VAC

Номинальное напряжение электродвигателя, взятое из его паспорта или с заводской таблички.

F1.2.18 Усиление момента.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
Зависит от модификации ПЧ	0,0...20 %

Параметр используется для увеличения крутящего момента электродвигателя при работе на низких частотах.

Усиление момента достигается за счёт подачи добавочного напряжения на электродвигатель в начале разгона. К концу разгона добавочное напряжение постепенно снижается до номинального.

Значение добавочного напряжения [F1.2.18] выражается в процентах от номинального напряжения питания электродвигателя [F1.2.16].

Данная функция применяется для механизмов, которым необходим повышенный момент при пуске.



Высокое значение добавочного напряжения может привести к перегреву электродвигателя.

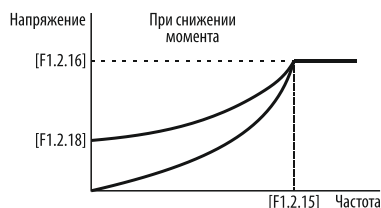
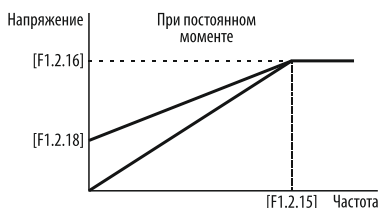


Рисунок 80 – усиление момента при работе ПЧ в U/f режиме.

F1.2.19 Частота в точке 1 U/f кривой.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 Гц	0,0...[F0.1.21] Гц

F1.2.20 Напряжение в точке 1 U/f кривой.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 VAC	25...250 VAC для AFD-E●●●.21● 50...500 VAC для AFD-E●●●.43●

F1.2.21 Частота в точке 2 U/f кривой.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 Гц	0,0...[F0.1.21] Гц

F1.2.22 Напряжение в точке 2 U/f кривой.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 VAC	25...250 VAC для AFD-E●●●.21● 50...500 VAC для AFD-E●●●.43●

F1.2.23 Частота в точке 3 U/f кривой.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 Гц	0,0...[F0.1.21] Гц

F1.2.24 Напряжение в точке 3 U/f кривой.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 VAC	25...250 VAC для AFD-E●●●.21● 50...500 VAC для AFD-E●●●.43●

Параметры [F1.2.19]...[F1.2.24] используются для гибкой настройки U/f кривой. Такая настройка позволяет адаптировать ПЧ под особенности конкретного механизма со своими требованиями к режиму работы.

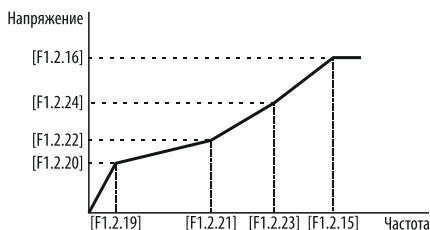


Рисунок 81 – пользовательская настройка U/f кривой.

F1.2.25 Компенсация скольжения ротора.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0 %	0...150 %

Параметр позволяет поддерживать скорость вращения электродвигателя постоянной вне зависимости от нагрузки на валу. Это обеспечивается динамическим регулированием выходной частоты ПЧ.

Режим компенсации скольжения применяется только при U/f режиме. При этом режиме скорость электродвигателя всегда меньше заданной скорости на величину скольжения. Алгоритм работы регулятора скорости позволяет скомпенсировать скольжение, отслеживая нагрузку на валу и увеличивая или уменьшая выходную частоту ПЧ.

При увеличении момента нагрузки на валу с M_1 до M_2 частота вращения ротора электродвигателя уменьшается с f_1 до f_2 . В режиме компенсации скольжения ПЧ измеряет ток нагрузки и увеличивает выходную частоту на необходимое значение. Таким образом рабочая точка переходит на новую механическую характеристику с неизменной частотой вращения ротора.

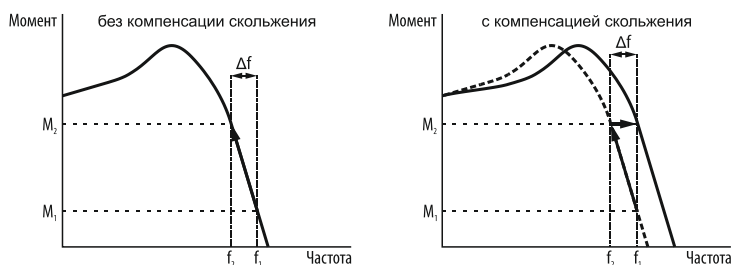


Рисунок 82 – компенсация скольжения ротора.

Группа F1.4 – Параметры стабилизации работы

F1.4.39 Ограничение тока при разгоне и торможении.

Заводская установка:

150 %

Диапазон изменения:

120...180 %

Если на валу электродвигателя находится инерционная нагрузка, а время разгона ил торможения при этом установлено слишком малое, то в таком случае может возникнуть чрезмерное повышения тока нагрузки. Чтобы избежать такой ситуации необходимо соответствующим образом настроить параметр **[F1.4.39]**. Он позволяет установить уровень ограничения тока нагрузки в диапазоне 120...180 % от максимального выходного тока ПЧ. Когда ток нагрузки превышает значение, установленное в данном параметре, ПЧ автоматически снижает выходную частоту для снижения тока. Время разгона и торможения при этом увеличивается.

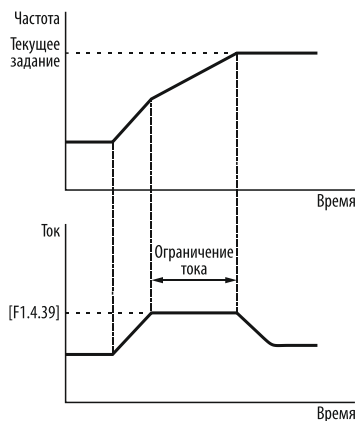


Рисунок 83– ограничение тока нагрузки при разгоне.

F1.4.40 Ограничение тока при старте.

Заводская установка:

160 %

Диапазон изменения:

120...200 %

Параметр аналогичен параметру **[F1.4.39]** и ограничивает выходной ток ПЧ при старте.

Параметр необходимо использовать, когда на валу электродвигателя находится инерционная нагрузка и ему необходимо преодолеть высокий статический момент нагрузки. Уровень ограничения тока задаётся в пределах 120...200 % от максимального выходного тока ПЧ.

F1.4.41 Время ограничения тока при старте.

Заводская установка:

0,5 сек.

Диапазон изменения:

0,0...5,00 сек.

Параметр определяет время, в течение которого будет включена функция ограничения тока при старте.

Если [F1.4.41] = «0», то параметр [F1.4.40] отключён.

F1.4.42 Настройка функций регулятора скорости.

Заводская установка:

0110

Диапазон изменения:

0000...1112

Параметр позволяет обеспечить безостановочную работу ПЧ в предаварийных состояниях путём изменения выходной частоты в зависимости от текущих значений параметров.



Компенсация повышения напряжения в звене постоянного тока:

0: Отключено.

Компенсация повышения напряжения в звене постоянного тока отключено.

1: Включено.

При повышении сетевого напряжения в процессе работы или торможении электродвигателя с инерционной нагрузкой на валу, напряжение в звене постоянного начинает резко увеличиться. Рост напряжения приводит к срабатыванию защиты и аварийной остановке ПЧ.

Данная функция позволяет обеспечить безостановочную работу ПЧ за счет автоматического увеличения выходной частоты при достижении напряжением в звене постоянного тока значения [F1.4.43].

2: Включено по команде на дискретном входе (функция «37»):

При поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход, функция компенсации повышения напряжения в звене постоянного тока активируется.

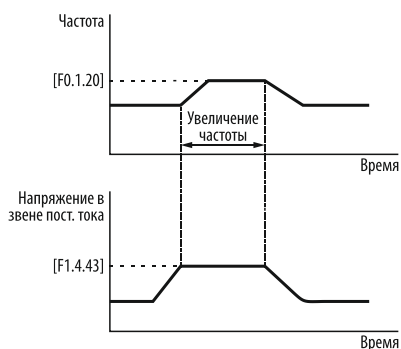


Рисунок 84 – компенсация повышения напряжения в звене постоянного тока во время работы.

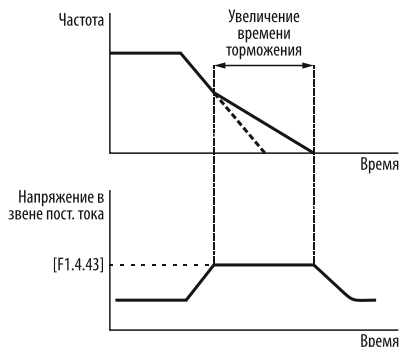


Рисунок 85 – компенсация повышения напряжения в звене постоянного тока при торможении.



Компенсация понижения напряжения в звене постоянного тока:

0: Отключено.

Компенсация понижения напряжения в звене постоянного тока отключено.

1: Включено.

При падении сетевого напряжения во время работы ПЧ происходит снижение напряжения в звене постоянного тока. Снижение напряжения приводит к срабатыванию защиты и аварийной остановке ПЧ.

Данная функция позволяет обеспечить безостановочную работу ПЧ за счет автоматического снижения выходной частоты при достижении напряжением в звене постоянного тока значения **[F1.4.45]**.



Настройка значения напряжения в звене постоянного тока для срабатывания защиты от пониженного напряжения осуществляется в параметре **[FF.2.35]**.

Значение параметра **[F1.4.45]** должно быть больше либо равно **[FF.2.35]**.

При срабатывании защиты во время работы ПЧ, электродвигатель останавливается на выбеге, а на дисплей панели управления выводится номер ошибки **[Fu.008]**.

При срабатывании защиты в режиме ожидания (напряжение питания подано на ПЧ, команда «**RUN**» отсутствует), на дисплей панели управления выводится сообщение «**P.oFF**», сигнализирующее о низком напряжении в звене постоянного тока.

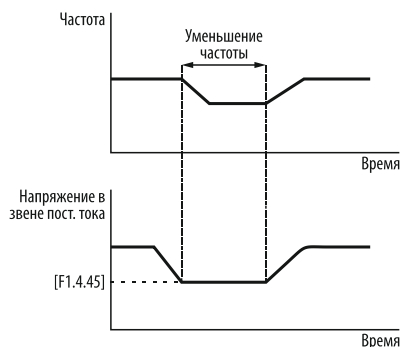


Рисунок 86 – Компенсация понижения напряжения в звене постоянного тока.



Компенсация повышения тока нагрузки:

0: Отключено.

Компенсация повышения тока нагрузки отключена.

1: Включено.

При резком изменении нагрузки на валу электродвигателя происходит резкое изменение тока нагрузки. Чрезмерное повышение тока нагрузки приводит к срабатыванию защиты и аварийной остановке ПЧ.

Данная функция позволяет обеспечить безостановочную работу ПЧ за счет автоматического снижения выходной частоты при достижении током нагрузки значения [F1.4.47].

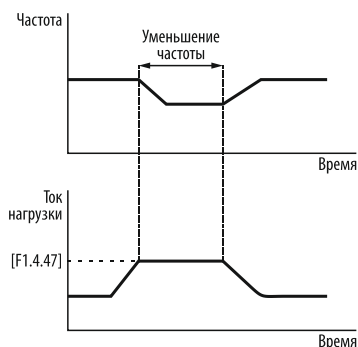


Рисунок 87 – Компенсация повышения тока нагрузки.



Режим запуска при восстановлении после аварии:

0: Запуск с поиском скорости:

Преобразователь частоты запустится после аварии с поиском скорости.

1: Нормальный запуск:

Преобразователь частоты запустится в обычном режиме без поиска скорости.

F1.4.43 Уровень напряжения для включения компенсации повышения напряжения.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
370 VDC для AFD-E●●●.21●;	300...400 VDC
740 VDC для AFD-E●●●.43●;	660...800 VDC

Уровень напряжения в звене постоянного тока для включения компенсации повышения напряжения в звене постоянного тока.

F1.4.44 Коэффициент усиления компенсации повышения напряжения.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
1,00	0,10...10,00

Чем больше коэффициент усиления компенсации, тем сильнее компенсация повышения напряжения в звене постоянного тока.

F1.4.45 Уровень напряжения для включения компенсации понижения напряжения.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
165 VDC для AFD-E●●●.21●;	[FF.2.35]...240 VDC;
330 VDC для AFD-E●●●.43●;	FF.2.35]...480 VDC

Уровень напряжения в звене постоянного тока для включения компенсации понижения напряжения в звене постоянного тока.

F1.4.46 Коэффициент усиления компенсации понижения напряжения.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
1,00	0,10...10,00

Чем больше коэффициент усиления компенсации, тем сильнее компенсация понижения напряжения в звене постоянного тока.

F1.4.47 Уровень тока для включения компенсации повышения тока.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
180 %	20...200 %

Уровень тока нагрузки для включения компенсации повышения тока. Выражается в процентах от максимального выходного тока ПЧ.

F1.4.48 Коэффициент усиления компенсации повышения тока.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
1,00	0,10...10,00

Чем больше коэффициент усиления, тем сильнее компенсация повышения тока нагрузки.

F1.4.49 Количество попыток автоматического перезапуска после аварии.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...5

Параметр определяет количество попыток автоматического перезапуска после аварии. Тип аварий, при которых происходит автоматический перезапуск определяется параметром [F1.4.52]. Если значение параметра [F1.4.49] = «0», то функция автоматического перезапуска после аварии не активна.

F1.4.50 Интервал времени между попытками автоматического перезапуска.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
1,0 сек.	0,2...100,0 сек.

Параметр определяет временной интервал между попытками автоматического перезапуска ПЧ после аварии. Длительность этого интервала увеличивается с каждой попыткой автоматического перезапуска. Фактический интервал перед каждой следующей попыткой определяется формулой:

$[A] = [F1.4.50] \times [B]$, где:

[A] – фактический интервал между попытками автоматического перезапуска;

[B] – количество уже совершенных попыток автоматического перезапуска.

F1.4.51 Время добавления дополнительной попытки автоматического перезапуска после аварии.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
3600 сек.	600...36000 сек.

Каждый раз по истечении времени [F1.4.51], или при внешнем сбросе ошибки, добавляется ещё одна попытка автоматического перезапуска ПЧ после аварии.

F1.4.52 Тип аварии для автоматического перезапуска.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1111

Параметр позволяет активировать или деактивировать автоматический перезапуск ПЧ при возникновении соответствующего типа аварии.

 **Перегрузка по току:**

0: Перезапуск запрещен.

Автоматический перезапуск ПЧ при перегрузке по току отключён.

1: Перезапуск разрешен:

При перегрузке ПЧ по току произойдёт автоматический перезапуск ПЧ в соответствии с настройками параметров [F1.4.42] и [F1.4.49]...[F1.4.51].

 **Перегрузка по напряжению:**

0: Перезапуск запрещен.

Автоматический перезапуск ПЧ при перегрузке по напряжению отключён.

1: Перезапуск разрешен:

При перегрузке ПЧ по напряжению произойдёт автоматический перезапуск ПЧ в соответствии с настройками параметров [F1.4.42] и [F1.4.49]...[F1.4.51].

 **Замыкание выхода на землю:**

0: Перезапуск запрещен.

Автоматический перезапуск ПЧ при замыкании выхода на землю отключён.

1: Перезапуск разрешен:

При замыкании выхода ПЧ на землю произойдёт автоматический перезапуск ПЧ в соответствии с настройками параметров [F1.4.42] и [F1.4.49]...[F1.4.51].

 **Пониженное напряжение:**

0: Перезапуск запрещен.

Автоматический перезапуск ПЧ просадке сетевого напряжения отключён.

1: Перезапуск разрешен:

При просадке сетевого напряжения произойдёт автоматический перезапуск ПЧ в соответствии с настройками параметров [F1.4.42] и [F1.4.49]...[F1.4.51].

F1.4.53 Множитель параметров мониторинга.

Заводская установка:

1,000

Диапазон изменения:

0,001...60,000

Параметр используется для коррекции отображаемого значения параметров мониторинга [d0.0.00], [d0.0.01], [d0.0.09], [d0.0.10].

Коэффициент применяется согласно формуле:

$[A] = [B] \times [F.4.53]$ где:

[A] – значение, отображаемое на дисплее;

[B] – реальное значение параметра мониторинга, отображаемого на дисплее.

Группа F2.0 – Параметры электродвигателя.

Для обеспечения эффективного контроля над управлением электродвигателем необходимо следующее:

1. Корректно и последовательно настроить параметры электродвигателя, взятые из его паспорта или заводской таблички.
2. Правильно выбрать номинальную мощность электродвигателя относительно номинальной мощности ПЧ.

Номинальная мощность электродвигателя должна совпадать с номинальной мощностью ПЧ. Допускается так же использование электродвигателя, номинальная мощность которого на два уровня меньше чем мощность ПЧ, однако при этом стоит корректно настроить параметры защиты электродвигателя от перегрузки по току (параметр **[F2.0.25]**).

После установки номинальной мощности электродвигателя (параметр **[F2.0.00]**) будут автоматически сопоставлены и изменены в соответствии с мощностью параметры **[F2.0.01]...[F2.0.09]**.

При изменении любого параметра электродвигателя с заводской таблички, ПЧ однократно производит автоматическую идентификацию и настройку статических параметров электродвигателя.

Если электродвигатель подключён к ПЧ впервые, то ПЧ однократно производит автоматическую идентификацию и настройку статических параметров электродвигателя (функция автоматической настройки может быть отключена в параметре **[FF.4.43]**).

F2.0.00 Номинальная мощность электродвигателя.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
Зависит от модификации ПЧ	Зависит от модификации ПЧ

В параметре указывается значение номинальной мощности электродвигателя, взятое из его паспорта или заводской таблички. После изменения данного параметра ПЧ однократно производит автоматическую идентификацию и настройку статических параметров электродвигателя при старте.

F2.0.01 Номинальное напряжение питания электродвигателя.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
220 VAC для AFD-E●●●●.21●	15...240 VAC
380 VAC для AFD-E●●●●.43●	30...480 VAC

В параметре указывается значение номинального напряжения питания электродвигателя, взятое из его паспорта или заводской таблички. После изменения данного параметра ПЧ однократно производит автоматическую идентификацию и настройку статических параметров электродвигателя при старте.

F2.0.02 Номинальный ток электродвигателя.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
Зависит от модификации ПЧ	Зависит от модификации ПЧ

В параметре указывается значение номинального тока электродвигателя, взятое из его паспорта или заводской таблички. После изменения данного параметра ПЧ однократно производит автоматическую идентификацию и настройку статических параметров электродвигателя при старте.

F2.0.03 Номинальная частота электродвигателя.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
50,00 Гц	([F2.0.04] / 60)...300,00 Гц

В параметре указывается значение номинальной частоты электродвигателя, взятое из его паспорта или заводской таблички. После изменения данного параметра ПЧ однократно производит автоматическую идентификацию и настройку статических параметров электродвигателя при старте.

F2.0.04 Номинальная скорость вращения электродвигателя.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
Зависит от модификации ПЧ	10...(60 × [F2.0.03]) об/мин

В параметре указывается значение номинальной скорости вращения электродвигателя, взятое из его паспорта или заводской таблички. После изменения данного параметра ПЧ однократно производит автоматическую идентификацию и настройку статических параметров электродвигателя при старте.

F2.0.05 Ток холостого хода.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
Зависит от модификации ПЧ	0,15 × [F2.0.02]...0,8 × [F2.0.02]

Значение параметра корректируется при изменении номинальной мощности электродвигателя (параметр [F2.0.00]). Измерение фактического значения данного параметра и его сохранение в память ПЧ происходит при полной автонастройке ([F2.2.53] = «2»).

F2.0.06 Сопротивление обмоток статора.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
Зависит от модификации ПЧ	0,1...65000 Ом

Значение параметра корректируется при изменении номинальной мощности электродвигателя (параметр [F2.0.00]). Измерение фактического значения данного параметра и его сохранение в память ПЧ происходит при частичной или полной автонастройке ([F2.2.53] = «1» или «2»).

F2.0.07 Индуктивность обмоток статора.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
Зависит от модификации ПЧ	0,01...6500,0 мГн

Значение параметра корректируется при изменении номинальной мощности электродвигателя (параметр [F2.0.00]). Измерение фактического значения данного параметра и его сохранение в память ПЧ происходит при полной автонастройке ([F2.2.53] = «2»).

F2.0.08 Полная индуктивность рассеяния.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
Зависит от модификации ПЧ	0,01...6500,0 мГн

Значение параметра корректируется при изменении номинальной мощности электродвигателя (параметр **[F2.0.00]**). Измерение фактического значения данного параметра и его сохранение в память ПЧ происходит при частичной или полной автонастройке (**[F2.2.53]** = «1» или «2»).

F2.0.09 Постоянная времени ротора.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
Зависит от модификации ПЧ	5,0...6500,0 мс

Значение параметра корректируется при изменении номинальной мощности электродвигателя (параметр **[F2.0.00]**). Измерение фактического значения данного параметра и его сохранение в память ПЧ происходит при полной автонастройке (**[F2.2.53]** = «2»).

F2.0.10 Коэффициент компенсации скольжения.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
1,00	0,50...1,50

Коэффициент компенсации скольжения используется для расчёта частоты скольжения при VC режиме управления. При работе в SVC режиме он используется для компенсации скольжения ротора. Применение коэффициента компенсации скольжения позволяет повысить стабильность работы электродвигателя при векторном режиме управления. Значение коэффициента стоит увеличить при работе электродвигателя на малых скоростях при большой нагрузке и напротив, значение коэффициента стоит уменьшать при работе на высоких скоростях при малой нагрузке.

F2.0.24 Начальный угол нулевого импульса (Z импульс).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0	0,0...359,9

Параметр используется для установки соответствия механического угла поворота вала электродвигателя нулевому импульсу. Данный параметр активен только при **[F8.0.07]** = «1».

F2.0.25 Защита электродвигателя от перегрузки по току.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
110,0 %	50,0...131,0 %

Параметр определяет уровень тока нагрузки для срабатывания защиты электродвигателя от перегрузки по току. Значение тока в данном параметре выражается в процентах от максимального выходного тока ПЧ:

$$[F2.0.25] = \frac{\text{Номинальный ток эл. двиг.}}{\text{Номинальный ток ПЧ}} \times 100 \, \%.$$



Если значение параметра **[F2.0.25]** установить равным 131,0 %, то защита электродвигателя от перегрузки по току будет отключена.



При подключении к ПЧ нескольких электродвигателей одновременно параметр **[F2.0.25]** необходимо установить равным 131,0 % (отключить защиту). Для защиты электродвигателей в этом случае необходимо установить внешнее устройство защиты, установленные на каждый электродвигатель в соответствии с его номинальной мощностью.

Группа F2.2 – Автонастройка параметров электродвигателя.

F2.2.52 Время запуска с предвозбуждением для векторного режима.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
Зависит от модификации ПЧ	0,02...2.50 сек.

Параметр определяет длительность протекания тока предвозбуждения только при векторном режиме управления. Отсчёт данного времени начинается по истечении времени [F0.4.42]. В течение времени [F0.4.42] по обмоткам электродвигателя протекает ток [F0.4.41], а затем в течение времени [F2.2.52] протекает ток, который ПЧ вычисляет автоматически исходя из параметров электродвигателя. Чем меньше время [F2.2.52], тем больше ток предвозбуждения.

F2.2.53 Автонастройка параметров электродвигателя.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...2

Параметр позволяет автоматически измерить значения параметров электродвигателя для обеспечения наиболее эффективного управления. Он должен быть активирован при векторном режиме управления ([F0.0.09] = «0» или «1»).

При [F2.2.53] = «1» или «2» измерение параметров электродвигателя будет производиться автоматически при его запуске. По завершении измерения параметров электродвигателя значение параметра [F2.2.53] автоматически сбрасывается на «0», а значения измеренных параметров сохраняются во внутреннюю память ПЧ (значение параметров [F2.0.05]...[F2.0.09] обновится автоматически).

Перед автонастройкой электродвигателя убедитесь, что:

1. Параметры [F2.0.01]...[F2.0.04] соответствуют данным на заводской табличке.
2. Электродвигатель остановлен.

0: Отключено:

Функция автонастройки электродвигателя отключена, ПЧ запускает электродвигатель без измерения параметров.

1: Частичная автонастройка электродвигателя:

При включении данной функции ПЧ производит автоматическое измерение и настройку параметров [F2.0.06] и [F2.0.08].

В процессе частичной автонастройки электродвигатель находится в остановленном состоянии, возможно лишь небольшое изменение угла поворота вала электродвигателя. Во время измерения параметров на вспомогательном (нижнем) дисплее панели управления отображается текущее значение выходного тока. Когда отображаемое значение выходного тока изменится на значение заданной частоты, автонастройка завершится.

2: Полная автонастройка электродвигателя:

При включении данной функции ПЧ производит автоматическое измерение и настройку параметров [F2.0.05]...[F2.0.09].

В процессе полной автонастройки электродвигатель находится в остановленном состоянии, возможно лишь небольшое изменение угла поворота вала электродвигателя. Затем ПЧ автоматически перейдёт в динамический режим измерения параметров и разгонит электродвигатель до 80 % от его рабочей частоты. Во время измерения параметров на вспомогательном (нижнем) дисплее панели управления отображается текущее значение выходного тока. Когда отображаемое значение выходного тока изменится на значение заданной частоты, автонастройка завершится. По завершении автонастройки ПЧ остановит электродвигатель.



В процессе автонастройки электродвигатель не должен быть нагружен, в противном случае его параметры могут быть измерены с большой погрешностью, что в свою очередь негативно скажется на эффективности управления электродвигателем.

Группа F3.0 – Многофункциональные дискретные входы.

Дискретные входы **DI1...DI9** являются многофункциональными и могут принимать на себя любую из 98-и функций, назначенных в параметрах **[F3.0.00]...[F3.0.08]**. Сводная таблица функций, назначаемых на дискретные входы **DI1...DI9** приведена в «Приложении 2», подробное описание функций приведено ниже.

F3.0.00 Назначение функции на дискретный вход DI1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...96

Параметр определяет функцию, назначенную на дискретный вход **DI1**. Описание функций приведено ниже.

F3.0.01 Назначение функции на дискретный вход DI2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...96

Параметр определяет функцию, назначенную на дискретный вход **DI2**. Описание функций приведено ниже.

F3.0.02 Назначение функции на дискретный вход DI3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
7	0...96

Параметр определяет функцию, назначенную на дискретный вход **DI3**. Описание функций приведено ниже.

F3.0.03 Назначение функции на дискретный вход DI4.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
8	0...96

Параметр определяет функцию, назначенную на дискретный вход **DI4**. Описание функций приведено ниже.

F3.0.04 Назначение функции на дискретный вход DI5.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
13	0...96

Параметр определяет функцию, назначенную на дискретный вход **DI5**. Описание функций приведено ниже.

F3.0.05 Назначение функции на дискретный вход DI6.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...96

Параметр определяет функцию, назначенную на дискретный вход **DI6**. Функция доступна для ПЧ AFD-E040.43B и выше. Описание функций приведено ниже.



Функция доступна для ПЧ AFD-E040.43B и выше.

F3.0.06 Назначение функции на дискретный вход DI7 (при установке соответствующей карты расширения).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...96

Параметр определяет функцию, назначенную на дискретный вход **DI7**. Описание функций приведено ниже.



Функция доступна для ПЧ AFD-E040.43B и выше при установке карты расширения AFD-XPLT.D104. Перечень доступных карт расширения см. в «Приложении 4».

F3.0.07 Назначение функции на дискретный вход DI8 (при установке соответствующей карты расширения).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...96

Параметр определяет функцию, назначенную на дискретный вход **DI8**. Описание функций приведено ниже.



Функция доступна для ПЧ AFD-E040.43B и выше при установке карты расширения AFD-XPLT.D104. Перечень доступных карт расширения см. в «Приложении 4».

F3.0.08 Назначение функции на высокоскоростной дискретный вход DI9 (при установке соответствующей карты расширения).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
97	0...98

Параметр определяет функцию, назначенную на дискретный вход **DI9**. Описание функций приведено ниже.



Функция доступна только при установке карты расширения AFD-XPLT.A103 для ПЧ AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже, и карты расширения AFD-XPLT.D104 для ПЧ AFD-E040.43B и выше. Перечень доступных карт расширения см. в «Приложении 4».

Описание функций, назначаемых на дискретные входы **DI1...DI9**:

Функции 1, 2, 3, 4 – селекторы мульти-скоростей:

Режим мульти-скоростей позволяет настроить до 15-ти предустановленных скоростей. Каждой мульти-скорости присваивается своя рабочая частота (параметры **[F6.0.00]...[F6.0.14]**), а выбор соответствующей мульти-скорости осуществляется при помощи комбинации дискретных сигналов на соответствующих дискретных входах. На каждый дискретный вход, задействованный в режиме переключения мульти-скоростей необходимо назначить соответствующие функции «Селектор мульти-скорости 1, 2, 3 и 4».

Таблица 22– комбинации селекторов мульти-скоростей:

Номер мульти-скорости	Состояние селектора 1	Состояние селектора 2	Состояние селектора 3	Состояние селектора 4
Мульти-скорость 1	ON	OFF	OFF	OFF
Мульти-скорость 2	OFF	ON	OFF	OFF
Мульти-скорость 3	ON	ON	OFF	OFF
Мульти-скорость 4	OFF	OFF	ON	OFF
Мульти-скорость 5	ON	OFF	ON	OFF
Мульти-скорость 6	OFF	ON	ON	OFF
Мульти-скорость 7	ON	ON	ON	OFF
Мульти-скорость 8	OFF	OFF	OFF	ON
Мульти-скорость 9	ON	OFF	OFF	ON
Мульти-скорость 10	OFF	ON	OFF	ON
Мульти-скорость 11	ON	ON	OFF	ON
Мульти-скорость 12	OFF	OFF	ON	ON
Мульти-скорость 13	ON	OFF	ON	ON
Мульти-скорость 14	OFF	ON	ON	ON
Мульти-скорость 15	ON	ON	ON	ON

Функции 5, 6 – внешние команды «FWD Jog» и «REV Jog»:

Функции используются для управления командами «FWD Jog» и «REV Jog» в режиме «Jog» с использованием внешних сигналов. Для использования данных функций необходимо выбрать внешний терминал в качестве источника управляющих команд ([F0.3.33] = «1»).

Функция «5» отвечает за вращение вала электродвигателя вперёд с частотой «Jog».

Функция «6» отвечает за вращение вала электродвигателя в реверсивном направлении с частотой «Jog».

Частота «Jog» задаётся в параметрах [F0.1.23], [F0.1.24].

Функции 7,8 – внешние команды «FWD» и «REV»:

Функции используются для управления командами «FWD» и «REV» с использованием внешних сигналов при двухпроводном и трёхпроводном режимах управления (в качестве команды «STOP» при трёхпроводном режиме управления используется функция «19»). Для использования данных функций необходимо выбрать внешний терминал в качестве источника управляющих команд ([F0.3.33] = «1»).

Функция «7» отвечает за пуск электродвигателя вперёд.

Функция «8» отвечает за реверс электродвигателя.

Функции 9, 10 – селектор времени разгона и торможения:

Функция используется для выбора одной из четырёх комбинаций времени разгона и торможения (параметры [F1.0.03]...[F1.0.10]). Выбор того или иного времени разгона и торможения осуществляется при помощи дискретных сигналов на соответствующих дискретных входах. На все дискретные входы, задействованные в переключении времени разгона и торможения, необходимо назначить соответствующие функции «селектор времени разгона и торможения 1 и 2».

Таблица 23 – комбинации селекторов времени разгона и торможения:

Время разгона и торможения	Состояние селектора времени разгона и торможения 1	Состояние селектора времени разгона и торможения 1
Время разгона и торможения 1	OFF	OFF
Время разгона и торможения 2	ON	OFF
Время разгона и торможения 3	OFF	ON
Время разгона и торможения 4	ON	ON

Функция 13 – внешний сброс ошибки:

При аварийной остановке ПЧ по причине какой-либо неисправности на дисплей панели управления выводится код соответствующей неисправности. Дальнейшая работа и повторный запуск ПЧ при этом будет не возможен до тех пор, пока не будет сброшена ошибка. Для сброса ошибки необходимо нажать кнопку  на панели управления. Функция «13» позволяет сбросить ошибку дистанционно при помощи внешнего сигнала на соответствующем дискретном входе.

Функция 14 – аварийный останов:

Независимо от текущего состояния ПЧ (остановлен или в работе) и выбранного источника управляющих команд, при поступлении сигнала на соответствующий дискретный вход происходит аварийная остановка ПЧ в соответствии с настройками параметра [F0.4.54]. Повторный запуск ПЧ происходит по переднему фронту команды «RUN».

Функции 15, 16 – увеличение и уменьшения выходной частоты:

Если в качестве источника задания выходной частоты выбраны дискретные входы ([F0.2.25] = «4», «5», «6», «7» или «8»), то при поступлении сигнала на соответствующий дискретный вход происходит увеличение или уменьшение выходной частоты ПЧ.

Функция «15» отвечает за увеличение выходной частоты.

Функция «16» отвечает за уменьшение выходной частоты.

Более подробное описание работы данных функций смотрите в параметре [F0.2.25].

Функция 17 – обнуление выходной частоты:

Если в качестве источника задания выходной частоты выбраны дискретные входы ([F0.2.25] = «4», «5», «6», «7» или «8»), то при поступлении сигнала на соответствующий дискретный вход происходит обнуление выходной частоты ПЧ. Пока сигнал обнуления выходной частоты активен, изменение выходной частоты невозможно.

Функция 18 – ошибка внешнего оборудования:

Функция используется для защиты внешнего оборудования от поломки при возникновении нештатной ситуации. При поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход, ПЧ останавливает электродвигатель и сигнализирует о неисправности внешнего оборудования, отображая на дисплее код ошибки [Fu.017].

Функция 19 – разрешение запуска при трёхпроводном режиме управления:

Если источником управляющих команд является внешний терминал ([F0.3.33] = «1»), а дискретные входы работают в трёхпроводном режиме ([F0.3.35] = «●●●2», или «●●●3»), то Функция «19» используется в качестве разрешающего сигнала для запуска ПЧ (команда «STOP»). При наличии активного сигнала на соответствующем дискретном входе команды «FWD» и «REV» становятся не активными. а при снятии активного сигнала с соответствующего дискретного входа, внешние команды «FWD» и «REV» становятся активными.

Функция 20 – торможение постоянным током:

Если ПЧ находится в режиме торможения (после поступления команды «STOP») и выходная частота при этом снижается ниже значения [F0.4.45], то при наличии активного сигнала на соответствующем дискретном входе включается торможение постоянным током.

Постоянное напряжение будет подано на обмотки статора до тех пор, пока есть активный сигнал на соответствующем дискретном входе.

При наличии активного сигнала на соответствующем дискретном входе значение времени торможения постоянным током (параметр [F0.4.46]) будет недействительно.

Функция 21 – задержка разгона и торможения:

Функция используется для задержки разгона и торможения электродвигателя. При поступлении сигнала на соответствующий дискретный вход в процессе разгона или торможения, ПЧ фиксирует текущую частоту и продолжает работу на этой частоте пока активный сигнал не будет снят. После снятия активного сигнала с соответствующего дискретного входа ПЧ продолжает разгон или торможение электродвигателя в обычном режиме.

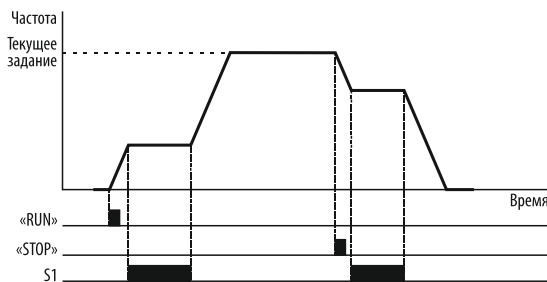


Рисунок 88 – задержка разгона и торможения.

AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже

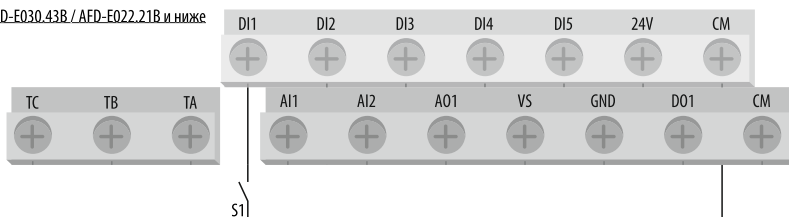


Рисунок 89 – пример схемы подключения внешних сигналов для при использовании функции «21» для ПЧ AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже.

AFD-E040.43B и выше

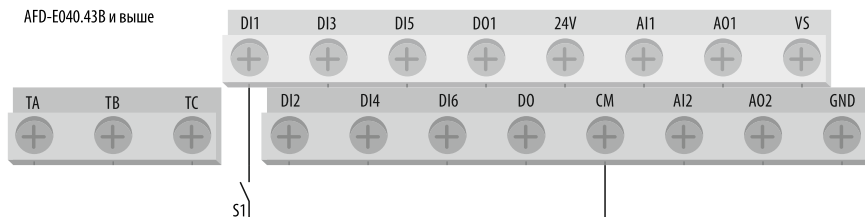


Рисунок 90 – пример схемы подключения внешних сигналов для при использовании функции «21» для ПЧ FD-E040.43B и выше.

Функция 22 – включение встроенного ПИД-регулятора:

Функция используется для дистанционного включения и отключения встроенного ПИД-регулятора при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход, когда [F7.0.00] = «●●●2».

Функция 23 – включение встроенного ПЛК:

Функция используется для дистанционного включения и отключения встроенного ПЛК при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход, когда [F6.1.15] = «●●●2» или «●●●4».

Функция 24 – включение режима колебания частоты:

Функция используется для дистанционного запуска ПЧ в режиме колебания частоты при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход, когда [F6.2.46] = «●●●2».

При наличии активного сигнала на соответствующем входе, ПЧ работает в режиме колебания частоты в соответствии с настройками параметров [F6.2.46]...[F6.2.53]. При снятии активного сигнала с соответствующего дискретного входа, ПЧ переходит на частоту [F6.2.47] с временем разгона и торможения 1 (параметры [F1.0.3] и [F1.0.4] соответственно).

Функция 26 – сброс программы встроенного ПЛК при остановке:

При [F6.1.15] = «●1●●» или «●2●●» ПЧ может автоматически сохранять текущую позицию программы встроенного ПЛК при аварийной остановке или остановке по команде «STOP», а затем по команде «RUN» возобновлять работу программы с места

остановки. Функция «26» позволяет сбросить текущую сохранённую позицию программы встроенного ПЛК при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход. В этом случае выполнение программы встроенного ПЛК начнётся с первого шага.

Функция 27 – сброс колебания частоты при остановке:

При [F6.2.46] = «●●●●» ПЧ может автоматически сохранять текущую позицию режима колебания частоты при аварийной остановке или остановке по команде «STOP», а затем по команде «RUN» возобновлять работу режима с места остановки. Функция «27» позволяет сбросить текущую сохранённую позицию режима колебания частоты при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход. В этом случае работа в режиме колебания частоты начнётся с начала.

Функции 28, 29, 30 – селекторы мульти-скоростей ПИД-регулятора:

Режим мульти-скоростей ПИД-регулятора позволяет настроить до 7 предустановленных уставок ПИД-регулятора (см. параметры [F7.1.27]...[F7.1.33]). Каждая мульти-скорость определяет уставку ПИД-регулятора при активации соответствующей мульти-скорости.

Выбор мульти-скорости осуществляется при помощи комбинации дискретных сигналов на соответствующих дискретных входах. На каждый дискретный вход, задействованный в режиме переключения мульти-скоростей ПИД-регулятора необходимо назначить соответствующие функции «Селектор мульти-скорости ПИД-регулятора 1, 2 и 3».

Таблица 24 – комбинации селекторов мульти-скоростей ПИД-регулятора:

Номер мульти-скорости	Состояние селектора 1	Состояние селектора 2	Состояние селектора 3
Канал задания [F7.0.01]	OFF	OFF	OFF
Мульти-скорость ПИД-регулятора 1	ON	OFF	OFF
Мульти-скорость ПИД-регулятора 2	OFF	ON	OFF
Мульти-скорость ПИД-регулятора 3	ON	ON	OFF
Мульти-скорость ПИД-регулятора 4	OFF	OFF	ON
Мульти-скорость ПИД-регулятора 5	ON	OFF	ON
Мульти-скорость ПИД-регулятора 6	OFF	ON	ON
Мульти-скорость ПИД-регулятора 7	ON	ON	ON

Функция 31 – селектор канала задания уставки ПИД-регулятора:

Функция используется для дистанционного переключения канала задания уставки ПИД-регулятора, при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход, когда [F7.0.01] = «2».

Таблица 25 – состояние селектора канала задания уставки ПИД-регулятора:

Канал задания уставки ПИД-регулятора	Состояние селектора
Канал задания уставки 1	OFF
Канал задания уставки 2	ON

Функция 32 – селектор канала обратной связи ПИД-регулятора:

Функция используется для дистанционного переключения канала обратной связи ПИД-регулятора, при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход, когда [F7.0.09] = «2».

Таблица 26 – состояние селектора канала обратной связи ПИД-регулятора:

Канал обратной связи ПИД-регулятора	Состояние селектора
Канал обратной связи 1	OFF
Канал обратной связи 2	ON

Функция 33 – включение режима «сон»:

Функция используется для дистанционной активации режима «сон» в процессе работы ПИД-регулятора, при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход, когда [F7.2.34] = «2».

Функция 34 – селектор контроля момента / скорости:

Функция используется для дистанционной активации режима «контроль момента» при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход, когда [F8.3.39] = «2».

Таблица 27 – состояние селектора контроля момента / скорости:

Контролируемый параметр	Состояние селектора
Контроль скорости	ON
Контроль момента	OFF

Функция 35 – селектор нижнего предела момента:

Функция используется для переключения между «нижним пределом момента 1» [F8.3.48] и «нижним пределом момента 2» [F8.3.49] при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход.

Таблица 28 – состояние селектора нижнего предела момента:

Нижний предел момента	Состояние селектора
Нижний предел момента 1	OFF
Нижний предел момента 2	ON

Функция 36 – селектор верхнего предела момента:

Функция используется для переключения между «верхним пределом момента 1» [F8.3.50] и «верхним пределом момента 2» [F8.3.51] при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход.

Таблица 29 – состояние селектора верхнего предела момента:

Верхний предел момента	Состояние селектора
Верхний предел момента 1	OFF
Верхний предел момента 2	ON

Функция 42 – разрешение команды «RUN»:

Функция используется для дистанционного разрешения команды «RUN» при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход, когда [F0.4.37] = «●●●1».

Функция 43 – разрешение работы:

Функция используется для дистанционного разрешения работы ПЧ при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход, когда [F0.4.37] = «●●1●».

Функции 44, 45 – счетный вход счетчика 1 и счетчика 2:

Преобразователь частоты оснащён двумя встроенными счётчиками импульсов. Для использования счётчика 1 или счётчика 2 необходимо назначить функции «44» или «45» соответственно, на дискретные входы DI1...DI9 в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08]. При поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход к текущему значению соответствующего счётчика прибавляется 1 счётный импульс.

Настройка параметров встроенных счётчиков осуществляется в параметрах [F5.2.20]...[F5.2.27].

Функции 46, 47 – внешняя команда запуска счета:

Функции «46» и «47» используются для дистанционного запуска счета встроенного счётчика 1 или 2 при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход, при [F5.2.20] или [F5.2.21] = «●●1●».

Функции 48, 49 – внешняя команда сброса счетчика:

Функции «48» и «49» используются для дистанционного сброса текущего значения встроенных счётчиков 1 и 2 соответственно при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход, при [F5.2.20] или [F5.2.21] = «●0●●».

Функции 52, 53, 54 – внешняя команда запуска таймера:

ПЧ оснащён тремя встроенными таймерами, которые включены всегда (по умолчанию). Для дистанционного запуска таймера 1, 2 или 3 необходимо назначить функции «52», «53» или «54» на дискретные входы DI1...DI9 в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08]. При поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход таймер 1, 2 или 3 начинает отсчёт времени.

Функции 55, 56, 57 – внешняя команда сброса таймера:

Функции используются для дистанционного принудительного сброса текущего значения таймер 1, 2 и 3 при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход, когда [F5.1.06], [F5.1.07] или [F5.1.08] = «●0●●».

Функции 58, 59, 60 – стробирующий сигнал таймера:

Функции «58», «59» и «60» используются для стробирования цикла таймера 1, 2 и 3 при поступлении стробирующего сигнала на соответствующий дискретный вход. Для использования функции стробирования цикла таймера необходимо назначить функции «58», «59» и «60» на дискретные входы DI1...DI9 в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08]. При наличии стробирующего сигнала на соответствующем входе

цикл таймера выполняется, при снятии стробирующего сигнала цикл таймера приостанавливается (подробное описание смотрите в параметре [F5.1.15]).

Функция 65 – внешний сигнал начала торможения магнитным потоком:

Функция используется для дистанционного включения торможения магнитным потоком (динамического торможения) при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход, когда [F5.3.32] = «2».

Функция 67 – автоматическая подача:

Функция используется для дистанционного включения автоматической подачи привода «вперёд / назад» при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход.

Данная команда используется для станков коробками передач механического переключения (например, привода шпинделя). Когда эта функция активирована, преобразователь частоты будет вращать электродвигатель вперёд и назад на низкой скорости, для того чтобы обеспечить плавное переключение коробки передач и избежать механического заклинивания. Угол поворота вала электродвигателя при этом в обе стороны не превышает 30°.

Функция 97 – высокоскоростной вход 0,10...100,00 кГц (только для DI9):

Функция используется только для высокоскоростного входа DI9 (параметр [F3.0.08]) при установке соответствующей карты расширения. Функция позволяет установить разрешающую способность высокоскоростного входа DI9 в диапазоне 0,10...100,00 кГц.

Функция 98 – высокоскоростной вход 1,0...1000,0 Гц (только для DI9):

Функция используется только для высокоскоростного входа DI9 (параметр [F3.0.08]) при установке соответствующей карты расширения. Функция позволяет установить разрешающую способность высокоскоростного входа DI9 в диапазоне 1,0...1000,0 Гц.

F3.0.09 Время фильтрации сигнала на дискретных входах DI1...DI5.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
5 мс	1...50 мс

Параметр определяет время фильтрации активного дискретного сигнала на дискретных входах DI1...DI5. Если активный сигнал на соответствующем дискретном входе сохраняется в течение времени [F3.0.09], то данный сигнал считается полученным и выход активирует назначенную на него функцию. Если же длительность сигнала на соответствующем дискретном входе меньше времени [F3.0.09], то такой сигнал игнорируется.

Данная функция позволяет избежать ложных срабатываний дискретных входов при наличии помех в цепи управления.

F3.0.10 Время фильтрации сигнала на дискретных входах DI6...DI9.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
5 мс	1...50 мс

Параметр определяет время фильтрации активного дискретного сигнала на дискретных входах **DI6...DI9**. Если активный сигнал на соответствующем дискретном входе сохраняется в течение времени **[F3.0.10]**, то данный сигнал считается полученным и выход активирует назначенную на него функцию. Если же длительность сигнала на соответствующем дискретном входе меньше времени **[F3.0.10]**, то такой сигнал игнорируется.

Данная функция позволяет избежать ложных срабатываний дискретных входов при наличии помех в цепи управления.

F3.0.11 Выбор логики дискретных входов.

Заводская установка:
0000

Диапазон изменения:
0000...01FF

Параметр позволяет изменить логику срабатывания дискретных входов с прямой на обратную и наоборот.

Прямая логика – при замыкании соответствующего дискретного входа с общей клеммой **СМ**, выход включается.

Обратная логика – при размыкании соответствующего дискретного входа с общей клеммой **СМ**, выход включается.

Для изменения логики срабатывания конкретного входа необходимо присвоить данному входу значение «0» (прямая логика) или «1» (обратная логика) в параметре **[F3.0.11]**. Осуществляется это следующим образом:

При входе в параметр **[F3.0.11]** для редактирования будет доступно 3 первых символа (справа налево). Значение каждого символа задаётся в шестнадцатеричном формате от 0 до F. Заданное значение символа раскладывается в двоичный код и каждый бит двоичного кода соответствует определённому дискретному входу и может изменять тип его логики с «0» на «1» и наоборот (смотрите таблицу приведённую ниже).

Логика входов DI1...DI4 (диапазон установки 0...F):

Логiku дискретного входа **DI1** определяет **Bit0**, логику дискретного входа **DI2** определяет **Bit1**, логику дискретного входа **DI3** определяет **Bit2**, логику дискретного входа **DI4** определяет **Bit3**.

Логика входов DI5...DI8 (диапазон установки 0...F):

Логiku дискретного входа **DI5** определяет **Bit0**, логику дискретного входа **DI6** определяет **Bit1**, логику дискретного входа **DI7** определяет **Bit2**, логику дискретного входа **DI8** определяет **Bit3**.

Логика входа DI9 (диапазон установки 0...1):

Логiku дискретного входа **DI9** определяет **Bit0**.

Зарезервировано.

Таблица 30 – соответствие битов двоичного кода типу логики дискретных входов:

Шестнадцатеричный формат символа	Двоичный код			
	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3
	DI1 / DI5 / DI9	DI2 / DI6	DI3 / DI7	DI4 / DI8
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
A	0	1	0	1
B	1	1	0	1
C	0	0	1	1
D	1	0	1	1
E	0	1	1	1
F	1	1	1	1

Группа F3.1 – Многофункциональные дискретные выходы.

Дискретные выходы **DO1...DO3** являются многофункциональными и могут принимать на себя любую из 71-й функции (для **DO3** до 72-х), назначенных в параметрах **[F3.1.12]...[F3.1.14]**.

Дискретные выходы **RO1...RO2** являются многофункциональными и могут принимать на себя любую из 71-й функции, назначенных в параметрах **[F3.1.21]...[F3.1.22]**.

Сводная таблица функций, назначаемых на дискретные выходы **DO1...DO3** и **RO1...RO2** приведена в «Приложении 2», подробное описание функций приведено ниже.

F3.1.12 Назначение функции на дискретный выход DO1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
1	0...71

Параметр определяет функцию, назначенную на дискретный выход **DO1**. Описание функций приведено ниже.

F3.1.13 Назначение функции на дискретный выход DO2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
2	0...71

Параметр определяет функцию, назначенную на дискретный выход **DO2**. Описание функций приведено ниже.



Функция доступна для ПЧ AFD-E040.43B и выше.

F3.1.14 Назначение функции на дискретный выход DO3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
63	0...71

Параметр определяет функцию, назначенную на дискретный выход **DO3**. Описание функций приведено ниже.



Функция доступна только при установке карты расширения AFD-XPLT.A102 для ПЧ AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже, и карты расширения AFD-XPLT.D104 для ПЧ AFD-E040.43B и выше. Перечень доступных карт расширения см. в «Приложении 4».

Описание функций, назначаемых на дискретные выходы **DO1...DO3, RO1...RO2**:

Функция 1 – ПЧ готов к работе:

Когда на ПЧ подано напряжение питания и отсутствует активный сигнал аварийной остановки на дискретном входе (функция «14» в параметрах **[F3.0.00]...[F3.0.08]**), соответствующий дискретный выход включается.

Функция 2 – ПЧ запущен (в работе):

Когда на ПЧ подано напряжение питания и команда «**RUN**», соответствующий дискретный выход включается. При поступлении команды «**STOP**», когда выходная частота ПЧ станет равна «0», выход выключается. Также выход выключится при поступлении на дискретный вход сигнала аварийной остановки (функция «14») или при остановке ПЧ по причине ошибки **Fu.001...Fu.311**.

Функция 3 – ошибки отсутствуют:

Когда отсутствуют ошибки **Fu.001...Fu.311** и напряжение в звене постоянного тока находится в допустимых пределах ($\approx U_{вх.} \times 1,414$), соответствующий дискретный выход включается.

Функция 4 – ПЧ в ошибке:

Когда ПЧ находится в состоянии ошибки, т.е. какая-либо из ошибок **Fu.001...Fu.311** не снята, соответствующий дискретный выход включается.

Функция 5 – тревожный сигнал:

Когда на дисплее ПЧ отображается тревожное сообщение **aL.003...aL.201**, соответствующий дискретный выход включается.

Функция 6 – ПЧ в ошибке или присутствует тревожное сообщение:

Когда ПЧ находится в состоянии ошибки, т.е. какая-либо из ошибок **Fu.001...Fu.311** не снята или на дисплее ПЧ отображается тревожное сообщение **aL.003...aL.201**, соответствующий дискретный выход включается.

Функция 7 – включен реверс:

Когда включается реверс электродвигателя, соответствующий дискретный выход включается.

Дискретный выход выключится при поступлении на дискретный вход сигнала аварийной остановки (функция «14») или при остановке ПЧ по причине ошибки **Fu.001...Fu.311**.

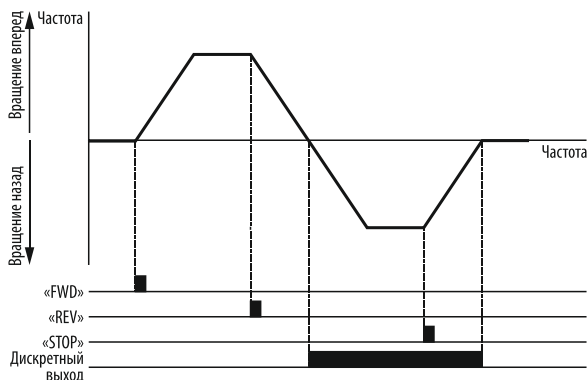


Рисунок 91 – включение дискретного выхода при включении реверса электродвигателя.

Функция 8 – подана команда «RUN»:

При подаче команды «RUN» соответствующий дискретный выход включается.

Дискретный выход выключится при поступлении на дискретный вход сигнала аварийной остановки (функция «14») или при остановке ПЧ по причине ошибки Fu.001...Fu.311.

Функция 9 – ПЧ в работе, а выходная частота равна нулю:

Когда ПЧ запущен (находится в работе после подачи команды «RUN»), его выходной ток отличен от нуля, а выходная частота равна нулю, соответствующий дискретный вход включается.

Функция 10 – выходная частота отлична от нуля:

Когда скорость вращения ротора (для VC режима) или выходная частота (U/f или SVC режима) отличны от нуля, соответствующий дискретный выход включается.

Функция 11 – ПЧ остановлен из-за пониженного напряжения:

При остановке ПЧ по причине пониженного напряжения (ошибка Fu.008), соответствующий дискретный выход включается.

Функция 12 – внешний источник управляющих команд активен:

Когда источником управляющих команд является внешний терминал ([F0.3.33] = «1») или шина MODBUS ([F0.3.33] = «2»), соответствующий дискретный выход включается. Когда источником управляющих команд является панель управления ([F0.3.33] = «0»), выход выключен.

Функция 13 – ПЧ находится в режиме разгона:

Когда ПЧ находится в режиме разгона электродвигателя, соответствующий дискретный выход включается. Выход выключается при наборе частоты текущего здания.

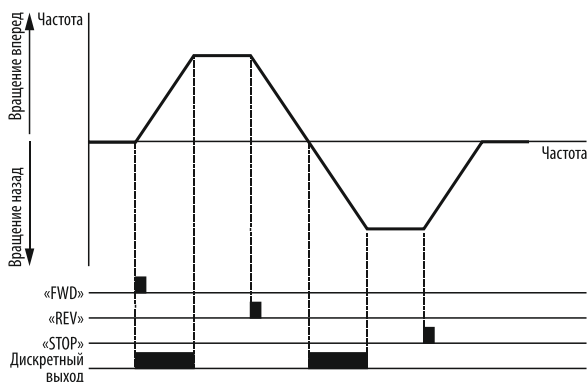


Рисунок 92– включение дискретного выхода на время разгона.

Функция 14 – ПЧ находится в режиме торможения:

Когда ПЧ находится в режиме торможения электродвигателя, соответствующий дискретный выход включается.

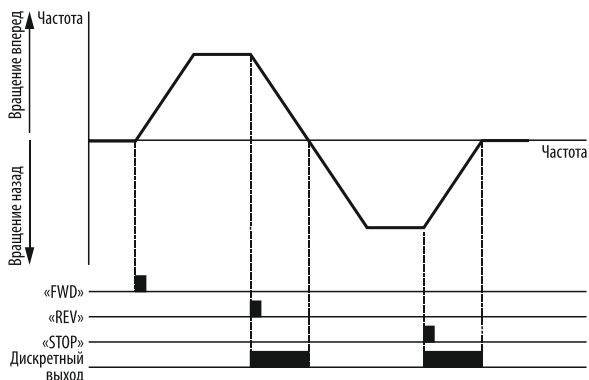


Рисунок 93 – включение дискретного выхода на время торможения.

Функция 15 – ПЧ находится в режиме динамического торможения:

Когда ПЧ находится в режиме динамического торможения электродвигателя (электродвигатель работает в генераторном режиме), соответствующий дискретный выход включается.

Функция 19 – окончание текущего шага программы встроенного ПЛК:

По завершении текущего шага программы встроенного ПЛК соответствующий дискретный выход включается на 0,5 сек.

Функция 20 – окончание программы встроенного ПЛК (импульс 0,5 сек.):

Когда [F6.1.15] = «●●0●» или «●●1●», то по завершении программы встроенного ПЛК соответствующий дискретный выход включится на 0,5 сек.

Функция 21 – окончание программы встроенного ПЛК:

Когда [F6.1.15] = «●●0●» или «●●1●», то по завершении программы встроенного ПЛК соответствующий дискретный выход включится на время остановки электродвигателя. После остановки электродвигателя выход выключится.

Когда [F6.1.15] = «●●2●», «●●3●», «●●4●», «●●5●», то завершить программу встроенного ПЛК можно только командой «STOP». При поступлении данной команды соответствующий дискретный выход включится на время остановки электродвигателя. После остановки электродвигателя выход выключится.

Функция 22 – окончание одного цикла программы встроенного ПЛК:

По завершении одного полного цикла программы встроенного ПЛК соответствующий дискретный выход включится на 0,5 сек.

Функция 23 – выход амплитуды частоты колебания за верхний или нижний предел частоты:

Когда режим колебания частоты активен ([F6.2.46] = «●●1●» или «●●2●») и расчётное значение амплитуды частоты колебания [F6.2.49] выходит за границы верхнего и нижнего предела частоты ([F0.1.21] и [F0.1.22] соответственно), соответствующий дискретный выход включается.

Функция 24 – положительное направление вращения энкодера (по часовой стрелке):

При вращении энкодера по часовой стрелке (фаза А опережает фазу В) соответствующий дискретный выход включается.

Функция 25 – отрицательное направление вращения энкодера (против часовой стрелки):

При вращении энкодера против часовой стрелки (фаза В опережает фазу А) соответствующий дискретный выход включается.

Функция 26 – значение параметра мониторинга 1 ниже нижнего предела:

Функция 29 – значение параметра мониторинга 2 ниже нижнего предела:

Функция 32 – значение параметра мониторинга 3 ниже нижнего предела:

Когда значение параметра мониторинга становится ниже нижнего предела, соответствующий дискретный выход включается. Выключение выхода происходит, когда значение параметра мониторинга достигнет верхнего предела.

Параметры мониторинга 1, 2, 3 выбираются в параметрах [F3.1.27], [F3.1.28], [F3.1.29] соответственно (перечень параметров мониторинга приведён в «Приложении 2»).

«Верхний предел» и «нижний предел» для параметров мониторинга 1,2 и 3 настраивается в параметрах [F3.1.30]... [F3.1.35].

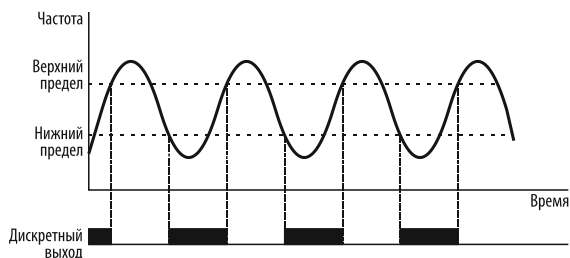


Рисунок 94 – включение дискретного выхода при достижении параметром мониторинга значения ниже нижнего предела.

Функции 27 – значение параметра мониторинга 1 выше верхнего предела:

Функции 30 – значение параметра мониторинга 2 выше верхнего предела:

Функции 33 – значение параметра мониторинга 3 выше верхнего предела:

Когда значение параметра мониторинга становится выше верхнего предела, соответствующий дискретный выход включается. Выключение выхода происходит, когда значение параметра мониторинга достигнет нижнего предела.

Параметры мониторинга 1, 2, 3 выбираются в параметрах [F3.1.27], [F3.1.28], [F3.1.29] соответственно (перечень параметров мониторинга приведён в «Приложении 2»).

«Верхний предел» и «нижний предел» для параметров мониторинга 1, 2 и 3 настраивается в параметрах [F3.1.30]... [F3.1.35].

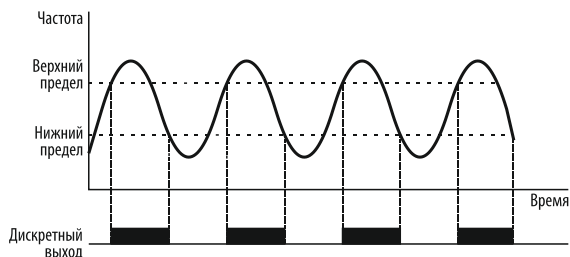


Рисунок 95 – включение дискретного выхода при достижении параметром мониторинга значения выше верхнего предела.

Функции 28 – значение параметра мониторинга 1 находится между верхним и нижним пределами:

Функции 31 – значение параметра мониторинга 2 находится между верхним и нижним пределами:

Функции 34 – значение параметра мониторинга 3 находится между верхним и нижним пределами:

Когда значение параметра мониторинга находится между верхним и нижним пределами, соответствующий дискретный выход включается. Выключение выхода происходит, когда значение параметра мониторинга достигнет верхнего или нижнего предела.

Параметры мониторинга 1, 2, 3 выбираются в параметрах [F3.1.27], [F3.1.28], [F3.1.29] соответственно (перечень параметров мониторинга приведён в «Приложении 2»).

«Верхний предел» и «нижний предел» для параметров мониторинга 1, 2 и 3 настраивается в параметрах [F3.1.30]... [F3.1.35].

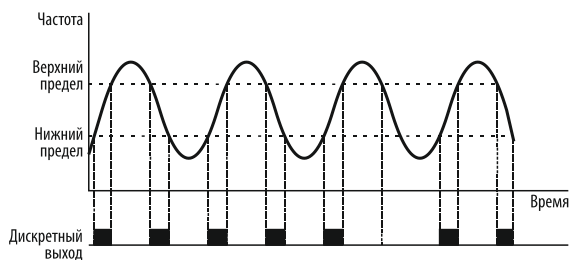


Рисунок 96 – включение дискретного выхода при нахождении параметра мониторинга между значениями верхнего и нижнего предела.

Функции 36 – обрыв линии связи аналогового входа AI1:

Функции 37 – обрыв линии связи аналогового входа AI2:

Функции 38 – обрыв линии связи аналогового входа AI3:

При обнаружении обрыва линии связи аналогового сигнала соответствующий дискретный выход включается. При восстановлении линии связи дискретный выход выключается.

Настройка параметров обнаружения обрыва линии связи аналоговых входов AI1, AI2, AI3 осуществляется в параметрах [F4.3.36]... [F4.3.49].

Функция 40 – достижение уставки 1 счетчика 1:

Функция 41 – достижение уставки 2 счетчика 1:

Функция 42 – достижение уставки 1 счетчика 2:

Функция 43 – достижение уставки 2 счетчика 2:

Когда количество счѐтных импульсов встроенного счѐтчика достигает предустановленного значения (уставки) соответствующий дискретный выход включается.

Настройка параметров встроенных счѐтчиков осуществляется в параметрах [F5.2.20]... [F5.2.27].

Функция 44 – достижение уставки 1 таймера 1:

Функция 45 – достижение уставки 2 таймера 1:

Функция 46 – достижение уставки 1 таймера 2:

Функция 47 – достижение уставки 2 таймера 2:

Функция 48 – достижение уставки 1 таймера 3:

Функция 49 – достижение уставки 2 таймера 3:

Когда значение времени встроенного таймера достигает предустановленного значения (уставки) соответствующий дискретный выход включается.

Настройка параметров встроенных таймеров осуществляется в параметрах [F5.1.06]... [F5.1.19].

Функция 55 – дискретный вход DI1 активен:
Функция 56 – дискретный вход DI2 активен:
Функция 57 – дискретный вход DI3 активен:
Функция 58 – дискретный вход DI4 активен:
Функция 59 – дискретный вход DI5 активен:
Функция 60 – дискретный вход DI6 активен:
Функция 61 – дискретный вход DI7 активен:
Функция 62 – дискретный вход DI8 активен:

Когда на дискретном входе **DI1...DI8** есть активный сигнал соответствующий дискретный выход включён. При снятии сигнала с дискретного входа, дискретный выход выключается.

Функция 63 – высокоскоростной выход 0,07...100,0 кГц (только для DO3):

Когда на дискретный выход **DO3** назначена функция «63» он будет работать в режиме высокоскоростного выхода с частотой коммутации 0,07...100,0 кГц или в режиме ШИМ, в зависимости от настроек.

Настройка режимов работы высокоскоростного выхода **DO3** осуществляется в параметрах [F3.3.46]...[F3.3.51].

Функция 64 – логическое «НЕ» для дискретного выхода SDO1:

Функция 65 – логическое «НЕ» для дискретного выхода SDO2:

Функция 66 – логическое «И» для дискретных выходов SDO1 и SDO2:

Функция 67 – логическое «И» для дискретных выходов SDO3 и SDO4:

Функция 68 – логическое «И» для дискретных выходов SDO5и SDO6:

Функция 69 – логическое «ИЛИ» для дискретных выходов SDO3 и SDO4:

Функция 70 – логическое «ИЛИ» для дискретных выходов SDO5 и SDO6:

Функция 71 – логическое «ИЛИ» для дискретных выходов SDO7 и SDO8:

Функции «64...71» позволяют применить одну из логических функций («НЕ», «И», «ИЛИ») для виртуальных дискретных выходов **SDO1...SDO8**. Если на виртуальном дискретном выходе **SDO1...SDO8** логическая «1», то дискретный выход, на который назначена функция «64...71» включается.

F3.1.15 Задержка включения выхода DO1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 сек.	0,0...10,00 сек.

Параметр определяет значение времени задержки включения дискретного выхода **DO1**.

F3.1.16 Задержка выключения выхода DO1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 сек.	0,0...10,00 сек.

Параметр определяет значение времени задержки выключения дискретного выхода **DO1**.

F3.1.17 Задержка включения выхода DO2.

Заводская установка: 0,0 сек.	Диапазон изменения: 0,0...10,00 сек.
----------------------------------	---

Параметр определяет значение времени задержки включения дискретного выхода **DO2**.

F3.1.18 Задержка выключения выхода DO2.

Заводская установка: 0,0 сек.	Диапазон изменения: 0,0...10,00 сек.
----------------------------------	---

Параметр определяет значение времени задержки выключения дискретного выхода **DO2**.

F3.1.19 Задержка включения выхода DO3.

Заводская установка: 0,0 сек.	Диапазон изменения: 0,0...10,00 сек.
----------------------------------	---

Параметр определяет значение времени задержки включения дискретного выхода **DO3**.

F3.1.20 Задержка выключения выхода DO3.

Заводская установка: 0,0 сек.	Диапазон изменения: 0,0...10,00 сек.
----------------------------------	---

Параметр определяет значение времени задержки выключения дискретного выхода **DO3**.

F3.1.21 Назначение функции на дискретный выход RO1.

Заводская установка: 4	Диапазон изменения: 0...71
---------------------------	-------------------------------

Параметр определяет функцию, назначенную на дискретный выход **RO1**. Описание функций приведено выше в параметрах **[F3.1.12]...[F3.1.14]**.

F3.1.22 Назначение функции на дискретный выход RO2.

Заводская установка: 5	Диапазон изменения: 0...71
---------------------------	-------------------------------

Параметр определяет функцию, назначенную на дискретный выход **RO2**. Описание функций приведено выше в параметрах **[F3.1.12]...[F3.1.14]**.



*Релейный выход **RO2** доступен только для ПЧ AFD-E040.43B и выше при установке карты расширения AFD-XPLT.D104. Перечень доступных карт расширения смотрите в «Приложении 4».*

F3.1.23 Задержка включения выхода RO1.

Заводская установка: 0,0 сек.	Диапазон изменения: 0,0...10,00 сек.
----------------------------------	---

Параметр определяет значение времени задержки включения дискретного выхода **RO1**.

F3.1.24 Задержка выключения выхода RO1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 сек.	0,0...10,00 сек.

Параметр определяет значение времени задержки выключения дискретного выхода **RO1**.

F3.1.25 Задержка включения выхода RO2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 сек.	0,0...10,00 сек.

Параметр определяет значение времени задержки включения дискретного выхода **RO2**.

F3.1.26 Задержка выключения выхода RO2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 сек.	0,0...10,00 сек.

Параметр определяет значение времени задержки выключения дискретного выхода **RO2**.

F3.1.27 Параметр мониторинга 1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...44

В данном параметре осуществляется выбор параметра мониторинга 1 для функций «26», «27», «28», назначенных на один из дискретных выходов.

Перечень доступных параметров мониторинга приведён в «Приложении 2».

Верхний и нижний пределы параметра мониторинга 1 задаются в параметрах **[F3.1.30]...[F3.1.31]**.

F3.1.28 Параметр мониторинга 2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
1	0...44

В данном параметре осуществляется выбор параметра мониторинга 2 для функций «29», «30», «31», назначенных на один из дискретных выходов. Перечень доступных параметров мониторинга приведён в «Приложении 2». Верхний и нижний пределы параметра мониторинга 2 задаются в параметрах **[F3.1.32]...[F3.1.33]**.

F3.1.29 Параметр мониторинга 3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
2	0...44

В данном параметре осуществляется выбор параметра мониторинга 3 для функций «32», «33», «34», назначенных на один из дискретных выходов. Перечень доступных параметров мониторинга приведён в «Приложении 2». Верхний и нижний пределы параметра мониторинга 3 задаются в параметрах [F3.1.34]...[F3.1.35].

F3.1.30 Нижний предел параметра мониторинга 1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 %	0,0...100,0 %

Параметр определяет нижний предел параметра мониторинга 1, при котором происходит включение или выключение соответствующего дискретного выхода, в зависимости от назначенной на него функции.

Значение нижнего предела параметра мониторинга задаётся в процентах от его максимального значения.

F3.1.31 Верхний предел параметра мониторинга 1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
100,0 %	0,0...100,0 %

Параметр определяет верхний предел параметра мониторинга 1, при котором происходит включение или выключение соответствующего дискретного выхода, в зависимости от назначенной на него функции.

Значение верхнего предела параметра мониторинга задаётся в процентах от его максимального значения.

F3.1.32 Нижний предел параметра мониторинга 2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 %	0,0...100,0 %

Параметр определяет нижний предел параметра мониторинга 2, при котором происходит включение или выключение соответствующего дискретного выхода, в зависимости от назначенной на него функции.

Значение нижнего предела параметра мониторинга задаётся в процентах от его максимального значения.

F3.1.33 Верхний предел параметра мониторинга 2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
100,0 %	0,0...100,0 %

Параметр определяет верхний предел параметра мониторинга 2, при котором происходит включение или выключение соответствующего дискретного выхода, в зависимости от назначенной на него функции.

Значение верхнего предела параметра мониторинга задаётся в процентах от его максимального значения.

F3.1.34 Нижний предел параметра мониторинга 3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 %	0,0...100,0 %

Параметр определяет нижний предел параметра мониторинга 3, при котором происходит включение или выключение соответствующего дискретного выхода, в зависимости от назначенной на него функции.

Значение нижнего предела параметра мониторинга задаётся в процентах от его максимального значения.

F3.1.35 Верхний предел параметра мониторинга 3.

Заводская установка:

100,0 %

Диапазон изменения:

0,0...100,0 %

Параметр определяет верхний предел параметра мониторинга 3, при котором происходит включение или выключение соответствующего дискретного выхода, в зависимости от назначенной на него функции.

Значение верхнего предела параметра мониторинга задаётся в процентах от его максимального значения.

Группа F3.2 – Высокоскоростной вход DI9.

F3.2.36 Минимальная частота импульсов.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 кГц (при [F3.0.08] = 97);	0,0...100,00 кГц (при [F3.0.08] = 97);
0,0 Гц (при [F3.0.08] = 98);	0,0...1000,0 Гц (при [F3.0.08] = 98);

F3.2.37 Максимальная частота импульсов.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
10,00 кГц (при [F3.0.08] = 97);	0,01...100,00 кГц (при [F3.0.08] = 97);
100,0 Гц (при [F3.0.08] = 98);	0,1...1000,0 Гц (при [F3.0.08] = 98);

Параметры определяют соотношение минимальной частоты импульсов [F3.2.36] на входе DI9 для работы на минимальной выходной частоте [F0.1.22] и максимальной частоты импульсов [F3.2.37] на входе DI9 для работы на максимальной частоте [F0.1.21], когда высокоскоростной вход DI9 используется в качестве источника задания частоты ([F0.2.25] = «14» или «15») или сигнала обратной связи ПИД-регулятора ([F7.0.10] или [F7.0.11] = «4»).

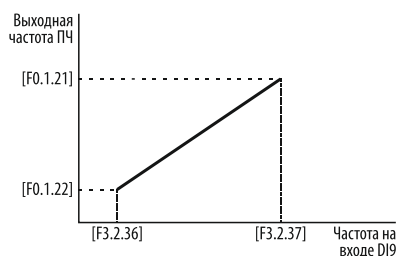


Рисунок 97 – масштабирование входного высокочастотного дискретного сигнала на высокоскоростном входе DI9 при [F0.2.25] = «14».

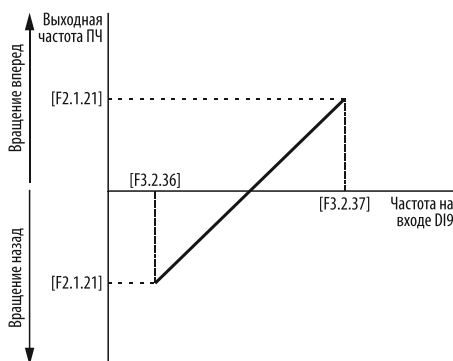


Рисунок 98 – масштабирование входного высокочастотного дискретного сигнала на высокоскоростном входе DI9 при [F0.2.25] = «15».

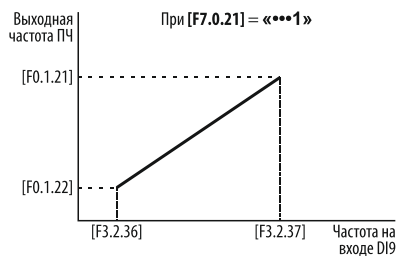
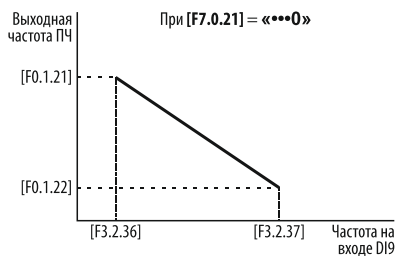


Рисунок 99 – масштабирование входного высокочастотного дискретного сигнала на высокоскоростном входе **DI9** при или [F7.0.10] = «4».

F3.2.38 Цикл определения частоты импульсов.

Заводская установка:
10 мс.

Диапазон изменения:
1...20 мс.

Параметр позволяет изменить длительность цикла обнаружение входной частоты импульсов на высокоскоростном входе **DI9**.

Группа F3.3 – Высокоскоростной выход DO3.

F3.3.46 Режим работы высокоскоростного выхода.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...2

Параметр позволяет задать режим работы и диапазон частоты выходного сигнала высокоскоростного выхода **DO3**.

0: Выходная частота 0,25...100,00 кГц:

Частота выходных импульсов может изменяться в диапазоне 0,25...100,00 кГц.

1: Выходная частота 10,0...1000,0 Гц:

Частота выходных импульсов может изменяться в диапазоне 10,0...1000,0 Гц.

2: Зарезервировано.

F3.3.47 Минимальная выходная частота.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,25 кГц (при [F3.3.46] = «0», «2»)	0,25...100,00 кГц (при [F3.3.46] = «0», «2»)
2,5 Гц (при [F3.3.46] = «1»)	2,5...1000,0 Гц (при [F3.3.46] = «1»)

F3.3.48 Максимальная выходная частота (частота ШИМ).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
10,00 кГц (при [F3.3.46] = «0», «2»)	0,25...100,00 кГц (при [F3.3.46] = «0», «2»)
100 Гц (при [F3.3.46] = «1»)	2,5...1000,0 Гц (при [F3.3.46] = «1»)

Параметры определяют минимальную и максимальную частоту сигнала на высокоскоростном дискретном выходе **DO3**.

F3.3.49 Назначение параметр мониторинга на дискретный выход DO3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...45

Параметр позволяет назначить один из параметров мониторинга (см. «Приложение 2») на высокоскоростной дискретный выход **DO3**. Масштабирование параметра мониторинга относительно минимальной [F3.3.47] и максимальной [F3.3.48] частоты выходного сигнала осуществляется в параметрах [F3.3.50] и [F3.3.51].

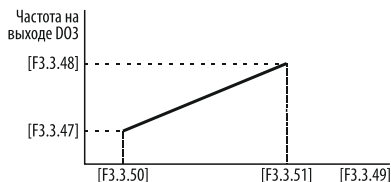


Рисунок 100 – масштабирование параметра мониторинга относительно диапазона выходной частоты на выходе **DO3**.

F3.3.50 Нижний предел параметра мониторинга для DO3

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0	0,0...[F3.3.51]%

F3.3.51 Верхний предел параметра мониторинга для DO3

Заводская установка:	Диапазон изменения:
100,0	[F3.3.50]...100,0 %

Параметры **[F3.3.50]** и **[F3.3.51]** определяют соответствие минимального и максимального значения параметра мониторинга **[F3.3.47]** минимальной **[F3.3.47]** и максимальной **[F3.3.48]** частоте выходного сигнала **DO3**.

Минимальное и максимальное значение параметра мониторинга задаётся в процентах от полной шкалы данного параметра мониторинга (см. «Приложение 2»).

Группа F4.0 – Аналоговые входы.

В стандартной комплектации ПЧ оснащён двумя аналоговыми входами:

Аналоговый вход **A11** (0...10 В);

Аналоговый вход **A12** (4...20мА);

Для ПЧ AFD-E040.43В и выше доступна карта расширения **AFD-XPLT.D104**, которая содержит дополнительный аналоговый биполярный выход **A13** (-10...+10 В) и биполярный источник питания ± 10 VDC.

F4.0.00 Минимальное значение напряжения на аналоговом входе A11.

Заводская установка:

0,0 В

Диапазон изменения:

0,0...[F4.0.01] В

F4.0.01 Максимальное значение напряжения на аналоговом входе A11.

Заводская установка:

10,00 В

Диапазон изменения:

[F4.0.00]...10,00 В

Параметры определяют минимальное и максимальное значения напряжения на аналоговом входе **A11**, соответствующие минимальному и максимальному значению физической величины.

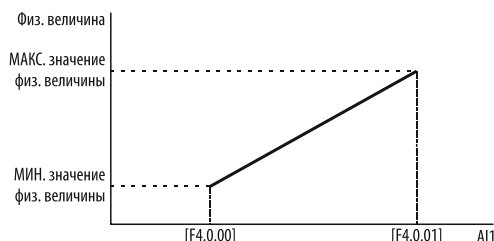


Рисунок 101 – минимальное и максимальное значение напряжения на аналоговом входе **A11**.

Аналоговый вход **A11** может использоваться в качестве источника задания частоты (при [F0.2.25] = «12») в биполярном режиме (двусторонне задание частоты).

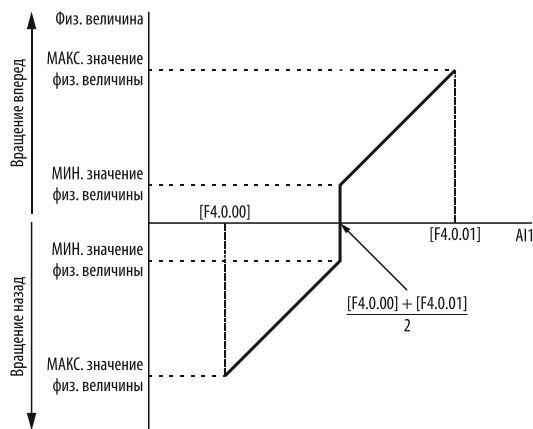


Рисунок 102 – минимальное и максимальное значение напряжения на аналоговом входе **AI1** в биполярном режиме.



При использовании аналогового входа **AI1** в биполярном режиме для двустороннего задания частоты обязательно настройте параметры обнаружения обрыва линии связи с аналоговым входом (параметры **[F4.3.36]...[F4.3.40]**). Так как при обрыве линии связи с датчиком, электродвигатель будет запущен в реверсивном направлении на максимальной частоте. Непроизвольный запуск электродвигателя в реверсивном направлении может повредить оборудование или привести к травмированию персонала.

F4.0.02 Минимальное значение тока на аналоговом входе AI2.

Заводская установка:

4,00 мА

Диапазон изменения:

0,0...[F4.0.03] мА

F4.0.03 Максимальное значение тока на аналоговом входе AI2.

Заводская установка:

20,00 мА

Диапазон изменения:

[F4.0.02]...20,00 мА

Параметры определяют минимальное и максимальное значения тока на аналоговом входе **AI2**, соответствующие минимальному и максимальному значению физической величины.

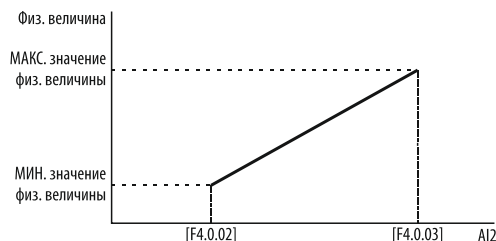


Рисунок 103 – минимальное и максимальное значение тока на аналоговом входе **AI2**.

F4.0.04 Минимальное значение напряжения на аналоговом входе AI3.

Заводская установка:
0,0 В

Диапазон изменения:
-10,00...[F4.0.05] В

F4.0.05 Максимальное значение напряжения на аналоговом входе AI3.

Заводская установка:
10,00 В

Диапазон изменения:
[F4.0.04]...10,00 В

Параметры определяют минимальное и максимальное значения напряжения на аналоговом входе **AI3**, соответствующие минимальному и максимальному значению физической величины.

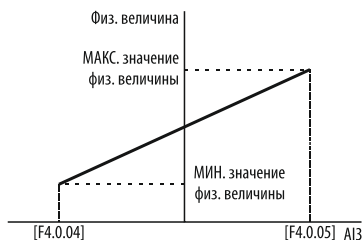


Рисунок 104 – минимальное и максимальное значение напряжения на аналоговом входе **AI3** в униполярном режиме.

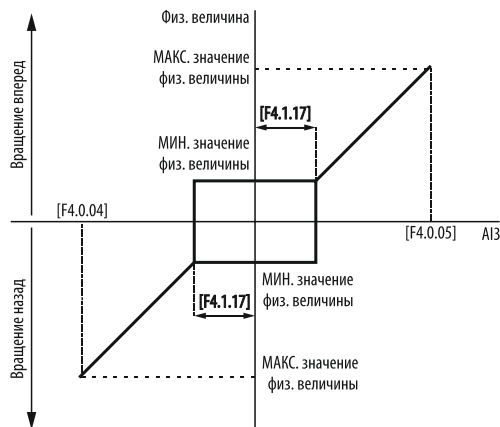


Рисунок 105 – минимальное и максимальное значение напряжения на аналоговом входе **AI3** в биполярном режиме.

F4.0.06 Постоянная времени фильтра аналогового входа AI1.

Заводская установка:
10 мс.

Диапазон изменения:
1...1000 мс.

F4.0.07 Постоянная времени фильтра аналогового входа AI2.

Заводская установка:
10 мс.

Диапазон изменения:
1...1000 мс.

F4.0.08 Постоянная времени фильтра аналогового входа AI3.

Заводская установка:
10 мс.

Диапазон изменения:
1...1000 мс.

Параметры позволяют установить постоянную времени цифрового фильтра для аналоговых входов **AI1, A2, AI3**.

Постоянная времени цифрового фильтра позволяет сглаживать скачкообразные изменения входного сигнала. Это обеспечивает более плавное регулирование, однако слишком большое значение данного параметра замедлит скорость реакции ПЧ на изменение входного сигнала.

Группа F4.1 – Корректировка кривой аналоговых входов.

Группа параметров [F4.1.09]...[F4.1.21] предназначена для внесения нелинейной корректировки кривой аналоговых сигналов **AI1**, **AI2**, **AI3**, при необходимости.

F4.1.09 Точка корректировки 1 аналогового входа AI1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 В	[F4.0.00]...[F4.0.01]

Параметр определяет первую точку корректировки кривой аналогового сигнала **AI1**.

F4.1.10 Значение корректировки 1 аналогового входа AI1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 В	[F4.0.00]...[F4.0.01]

Параметр определяет величину корректировки кривой аналогового сигнала **AI1** в точке корректировки 1.

F4.1.11 Точка корректировки 2 аналогового входа AI1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
10,00 В	[F4.0.00]...[F4.0.01]

Параметр определяет вторую точку корректировки кривой аналогового сигнала **AI1**.

F4.1.12 Значение корректировки 2 аналогового входа AI1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
10,00 В	[F4.0.00]...[F4.0.01]

Параметр определяет величину корректировки кривой аналогового сигнала **AI1** в точке корректировки 2.

F4.1.13 Точка корректировки 1 аналогового входа AI2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
4,00 мА	[F4.0.02]...[F4.0.03]

Параметр определяет первую точку корректировки кривой аналогового сигнала **AI2**.

F4.1.14 Значение корректировки 1 аналогового входа AI2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
4,00 мА	[F4.0.02]...[F4.0.03]

Параметр определяет величину корректировки кривой аналогового сигнала **AI2** в точке корректировки 1.

F4.1.15 Точка корректировки 2 аналогового входа AI2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
20,00 мА	[F4.0.02]...[F4.0.03]

Параметр определяет вторую точку корректировки кривой аналогового сигнала **AI2**.

F4.1.16 Значение коррективы 2 аналогового входа AI2.

Заводская установка:
20,00 мА

Диапазон изменения:
[F4.0.02]...[F4.0.03]

Параметр определяет величину коррективы кривой аналогового сигнала **AI2** в точке коррективы 2.

F4.1.17 Гистерезис аналогового сигнала на входе AI3.

Заводская установка:
0,10 В

Диапазон изменения:
0,0...2,00 В

Параметр определяет ширину гистерезиса аналогового сигнала в нулевой точке между его максимальным и минимальным значением.

Гистерезис задаётся отличным от нуля при использовании аналогового сигнала на входе **AI3** в биполярном режиме, когда возможны частые колебания этого сигнала в около нулевой зоне. Гистерезис в этой ситуации позволит избежать частой смены направления вращения электродвигателя.

При использовании аналогового сигнала на входе AI3 в униполярном режиме значение параметра [F4.1.17] должно быть равно «0,0».

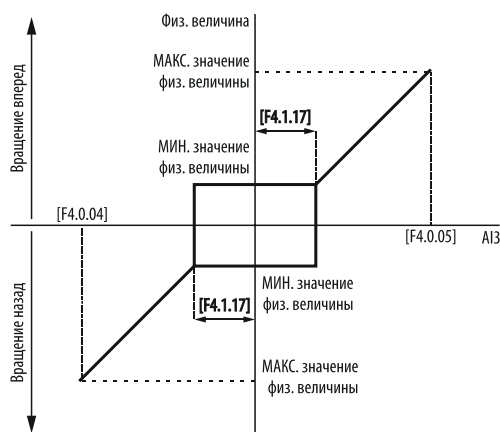


Рисунок 106 – гистерезис аналогового сигнала на входе **AI3** в биполярном режиме.

F4.1.18 Точка коррективы 1 аналогового входа AI3.

Заводская установка:
0,0 В

Диапазон изменения:
[F4.0.04]...[F4.0.05]

Параметр определяет первую точку коррективы кривой аналогового сигнала **AI3**.

F4.1.19 Значение корректировки 1 аналогового входа AI3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 В	[F4.0.04]...[F4.0.05]

Параметр определяет величину корректировки кривой аналогового сигнала **AI3** в точке корректировки 1.

F4.1.20 Точка корректировки 2 аналогового входа AI3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
10,00 В	[F4.0.04]...[F4.0.05]

Параметр определяет вторую точку корректировки кривой аналогового сигнала **AI3**.

F4.1.21 Значение корректировки 2 аналогового входа AI3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
10,00 В	[F4.0.04]...[F4.0.05]

Параметр определяет величину корректировки кривой аналогового сигнала **AI3** в точке корректировки 2.

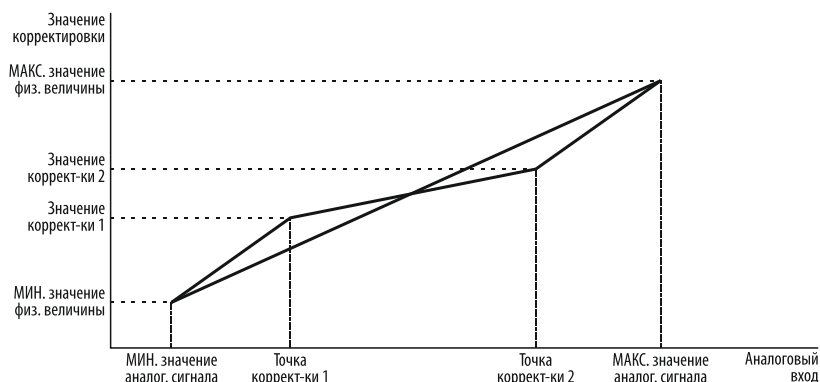


Рисунок 107 – корректировка кривой аналоговых входов **AI1**, **AI2**, **AI3**.

Группа F4.2 – Аналоговые выходы.

У ПЧ AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже доступен один аналоговый выход **AO1**, в то время как ПЧ AFD-E040.43B и выше имеют два аналоговых выхода **AO1** и **AO2**.

Аналоговые выходы **AO1** и **AO2** могут работать как в режиме 0...10 В, так и в режиме 0...20 мА и 4...20 мА. Переключение режимов работы аналоговых выходов осуществляется при помощи DIP-переключателей на плате управления. Более подробное описание функционала DIP-переключателей смотрите в разделе «Назначение клемм цепей управления».

В зависимости от типа используемого выходного сигнала (напряжение / ток) необходимо правильно настраивать минимальное и максимальное значения выходного сигнала в параметрах [F4.2.24], [F4.2.25] (для **AO1**) и [F4.2.30], [F4.2.31] (для **AO2**).

Таблица 31 – значение параметров [F4.2.24], [F4.2.25], [F4.2.30], [F4.2.31], в зависимости от типа используемого выходного сигнала:

Тип выходного сигнала	Значение параметра [F4.2.24] / [F4.2.30]	Значение параметра [F4.2.25] / [F4.2.31]
0...10В	0	10
0...20 мА	0	10
4...20 мА	2	10

Аналоговые выходы **AO1** и **AO2** могут использоваться для мониторинга параметров ПЧ. Для этого на соответствующий выход необходимо назначить нужный параметр мониторинга. Перечень доступных параметров мониторинга приведён в «Приложении 2».

F4.2.22 Назначение функции на аналоговый выход AO1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...45

F4.2.23 Назначение функции на аналоговый выход AO2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
2	0...45

Параметры [F4.2.22] и [F4.2.23] позволяют назначить один из параметров мониторинга (см «Приложение 2») на аналоговые выходы **AO1** и **AO2** соответственно. Сигнал на аналоговом выходе будет изменяться пропорционально изменению значения параметра мониторинга, назначенного на данный выход.

F4.2.24 Минимальное значение аналогового сигнала на выходе AO1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 В	0,0...10,00 В

Параметр определяет минимальное значение аналогового сигнала на выходе **АО1**.

F4.2.25 Максимальное значение аналогового сигнала на выходе АО1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
10,00 В	0,0...10,00 В

Параметр определяет максимальное значение аналогового сигнала на выходе **АО1**.

F4.2.26 Нижний предел параметра мониторинга на выходе АО1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 %	0,0...[F4.2.27] %

Параметр устанавливает минимальное значение параметра мониторинга на выходе **АО1**. Значение задаётся в процентах от максимальной шкалы параметра мониторинга (см. «Приложение 2»).

F4.2.27 Верхний предел параметра мониторинга на выходе АО1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
100,0 %	[F4.2.26]...100,0 %

Параметр устанавливает минимальное значение параметра мониторинга на выходе **АО1**. Значение задаётся в процентах от максимальной шкалы параметра мониторинга (см. «Приложение 2»).

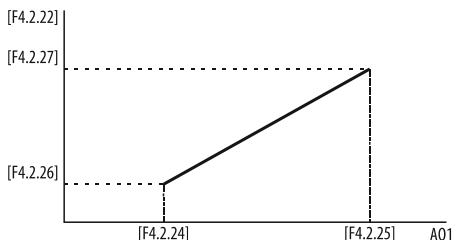


Рисунок 108 – масштабирование значения параметра мониторинга относительно диапазона выходного сигнала на выходе **АО1**.

F4.2.28 Постоянная времени цифрового фильтра аналогового выхода АО1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,10 сек.	0,01...10,00 сек

Параметр используется для установки постоянной времени фильтрации аналогового сигнала на выходе **АО1**. Чем больше фильтрации аналогового сигнала, тем плавнее он будет изменяться, исключая влияние помех и значительных колебаний. Однако слишком большое значение времени фильтрации замедлит скорость реакции аналогового сигнала на изменение параметра мониторинга.

F4.2.29 Фиксированное значение аналогового сигнала на выходе AO1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 В	0,0...10,00 В
0,0 мА	0,0...20,00 мА

Параметр определяет фиксированное значение аналогового сигнала (напряжение / ток) на выходе **AO1** при **[F4.2.22] = «45»**.

Выбор типа аналогового сигнала (напряжение / ток) осуществляется при помощи DIP-переключателей (см. раздел 4.3.3). При выборе сигнала 0...10 В, значению 10 В будет соответствовать значение параметра 20,00. При выборе сигнала 0/4...20 мА, значению 20 мА будет соответствовать значение параметра 20,00.

F4.2.30 Минимальное значение аналогового сигнала на выходе AO2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 В	0,0...10,00 В

Параметр определяет минимальное значение аналогового сигнала на выходе **AO2**.

F4.2.31 Максимальное значение аналогового сигнала на выходе AO2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
10,00 В	0,0...10,00 В

Параметр определяет максимальное значение аналогового сигнала на выходе **AO2**.

F4.2.32 Нижний предел параметра мониторинга на выходе AO2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 %	0,0...[F4.2.33] %

Параметр устанавливает минимальное значение параметра мониторинга на выходе **AO2**. Значение задаётся в процентах от максимальной шкалы параметра мониторинга (см. «Приложение 2»).

F4.2.33 Верхний предел параметра мониторинга на выходе AO2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
100,0 %	[F4.2.32]...100,0 %

Параметр устанавливает минимальное значение параметра мониторинга на выходе **AO2**. Значение задаётся в процентах от максимальной шкалы параметра мониторинга (см. «Приложение 2»).

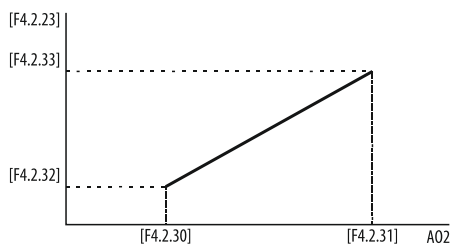


Рисунок 109 – масштабирование значения параметра мониторинга относительно диапазона выходного сигнала на выходе AO2.

F4.2.34 Постоянная времени цифрового фильтра аналогового выхода AO2.

Заводская установка:
0,10 сек.

Диапазон изменения:
0,01...10,00 сек

Параметр используется для установки постоянной времени фильтрации аналогового сигнала на выходе **AO2**. Чем больше фильтрации аналогового сигнала, тем плавнее он будет изменяться, исключая влияние помех и значительных колебаний. Однако слишком большое значение времени фильтрации замедлит скорость реакции аналогового сигнала на изменение параметра мониторинга.

F4.2.35 Фиксированное значение аналогового сигнала на выходе AO2.

Заводская установка:
0,0 В
0,0 мА

Диапазон изменения:
0,0...10,00 В
0,0...20,00 мА

Параметр определяет фиксированное значение аналогового сигнала (напряжение / ток) на выходе **AO2** при **[F4.2.23] = «45»**

Выбор типа аналогового сигнала (напряжение / ток) осуществляется при помощи DIP-переключателей (см. раздел 4.3.3). При выборе сигнала 0...10 В, значению 10 В будет соответствовать значение параметра 20,00. При выборе сигнала 0/4...20 мА, значению 20 мА будет соответствовать значение параметра 20,00.

Группа F4.3 – Обнаружение обрыва входного аналогового сигнала.

Группа параметров позволяет настроить режим обнаружения обрыва линии связи аналоговых входов AI1, AI2, AI3 с датчиками и поведение ПЧ при обнаружении обрыва.

F4.3.36 Включение функции обнаружения обрыва линии связи.

Заводская установка:

0000

Диапазон изменения:

0000...0111

☐☐☐ Обнаружение обрыва линии связи входа AI1:

0: Отключено:

Функция обнаружения обрыва линии связи датчика с аналоговым входом **AI1** отключена.

1: Включено:

Функция обнаружения обрыва линии связи датчика с аналоговым входом **AI1** отключена. Реакция ПЧ на обнаружение обрыва определяется параметром [F4.3.39]. Уровень и время обнаружения обрыва настраиваются в параметрах [F4.3.37] и [F4.3.38] соответственно.

☐☒☐ Обнаружение обрыва линии связи входа AI2:

0: Отключено:

Функция обнаружения обрыва линии связи датчика с аналоговым входом **AI2** отключена.

1: Включено:

Функция обнаружения обрыва линии связи датчика с аналоговым входом **AI2** отключена. Реакция ПЧ на обнаружение обрыва определяется параметром [F4.3.43]. Уровень и время обнаружения обрыва настраиваются в параметрах [F4.3.41] и [F4.3.42] соответственно.

☒☐☐ Обнаружение обрыва линии связи входа AI3:

0: Отключено:

Функция обнаружения обрыва линии связи датчика с аналоговым входом **AI3** отключена.

1: Включено:

Функция обнаружения обрыва линии связи датчика с аналоговым входом **AI3** отключена. Реакция ПЧ на обнаружение обрыва определяется параметром [F4.3.48]. Верхний и нижний уровень обнаружения обрыва настраиваются в параметрах [F4.3.45] и [F4.3.46] соответственно. Время обнаружения обрыва устанавливается в параметре [F4.3.47].

☒☐☐ Резервировано.

F4.3.37 Уровень обнаружения обрыва линии связи с аналоговым входом AI1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,25 В	0,0...10,00 В

Параметр определяет пороговое значение для обнаружения обрыва линии связи датчика с аналоговым входом **AI1**.

F4.3.38 Время обнаружения обрыва линии связи с аналоговым входом AI1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
2,00 сек.	0,01...50,00 сек.

Параметр определяет значение времени, в течение которого происходит обнаружение обрыва линии связи. По истечении времени **[F4.3.38]** режим работы ПЧ будет определяться параметром **[F4.3.39]**.

F4.3.39 Реакция ПЧ при обнаружении обрыва линии связи с аналоговым входом AI1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...4

Параметр определяет действия ПЧ после обнаружения обрыва линии связи аналогового входа **AI1** с датчиком.

0: Тревожное сообщение [aL.036]:

При обнаружении обрыва линии связи ПЧ будет продолжать работу в текущем режиме, а на дисплей панели управления будет выведено тревожное сообщение **[aL.036]**. После восстановления линии связи тревожное сообщение исчезнет автоматически.

1: Снижение сигнала на входе до минимального значения:

При обнаружении обрыва линии связи ПЧ автоматически снизит значение входного аналогового сигнала до минимального значения, а на дисплей панели управления будет выведено тревожное сообщение **[aL.036]**. После восстановления линии связи тревожное сообщение исчезнет автоматически, а значение аналогового сигнала на входе будет равно текущему значению сигнала с датчика.

2: Снижение сигнала на входе до максимального значения:

При обнаружении обрыва линии связи ПЧ автоматически увеличит значение входного аналогового сигнала до максимального значения, а на дисплей панели управления будет выведено тревожное сообщение **[aL.036]**. После восстановления линии связи тревожное сообщение исчезнет автоматически, а значение аналогового сигнала на входе будет равно текущему значению сигнала с датчика.

3: Изменение сигнала на входе до значения [F4.3.40]:

При обнаружении обрыва линии связи ПЧ автоматически изменит значение входного аналогового сигнала до значения **[F4.3.40]**, а на дисплей панели управления будет

выведено тревожное сообщение [aL.036]. После восстановления линии связи тревожное сообщение исчезнет автоматически, а значение аналогового сигнала на входе будет равно текущему значению сигнала с датчика.

4: Аварийная остановка ПЧ:

При обнаружении обрыва линии связи ПЧ совершит аварийное отключение и электродвигатель будет остановлен на свободном выбеге. На дисплей панели управления при этом будет выведена ошибка [Fu.036]. После восстановления линии связи ошибку необходимо будет сбросить, а ПЧ должен быть перезапущен вручную.

F4.3.40 Значение аналогового сигнала на входе AI1 при обнаружении обрыва.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 В	0,0...10,00 В

Параметр определяет значение аналогового сигнала на входе **AI1** при обнаружении обрыва линии связи с датчиком, когда [F4.3.39] = «3».

F4.3.41 Уровень обнаружения обрыва линии связи с аналоговым входом AI2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
4,00 мА	0,0...20,00 мА

Параметр определяет пороговое значение для обнаружения обрыва линии связи датчика с аналоговым входом **AI2**.

F4.3.42 Время обнаружения обрыва линии связи с аналоговым входом AI2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
2,00 сек.	0,01...50,00 сек.

Параметр определяет значение времени, в течение которого происходит обнаружение обрыва линии связи. По истечении времени [F4.3.42] режим работы ПЧ будет определяться параметром [F4.3.43].

F4.3.43 Реакция ПЧ при обнаружении обрыва линии связи с аналоговым входом AI2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...4

Параметр определяет действия ПЧ после обнаружения обрыва линии связи аналогового входа **AI2** с датчиком.

0: Тревожное сообщение [aL.037]:

При обнаружении обрыва линии связи ПЧ будет продолжать работу в текущем режиме, а на дисплей панели управления будет выведено тревожное сообщение [aL.037]. После восстановления линии связи тревожное сообщение исчезнет автоматически.

1: Снижение сигнала на входе до минимального значения:

При обнаружении обрыва линии связи ПЧ автоматически снизит значение входного аналогового сигнала до минимального значения, а на дисплей панели управления будет выведено тревожное сообщение [aL.037]. После восстановления линии связи

тревожное сообщение исчезнет автоматически, а значение аналогового сигнала на входе будет равно текущему значению сигнала с датчика.

2: Снижение сигнала на входе до максимального значения:

При обнаружении обрыва линии связи ПЧ автоматически увеличит значение входного аналогового сигнала до максимального значения, а на дисплей панели управления будет выведено тревожное сообщение [aL.037]. После восстановления линии связи тревожное сообщение исчезнет автоматически, а значение аналогового сигнала на входе будет равно текущему значению сигнала с датчика.

3: Изменение сигнала на входе до значения [F4.3.44]:

При обнаружении обрыва линии связи ПЧ автоматически изменит значение входного аналогового сигнала до значения [F4.3.44], а на дисплей панели управления будет выведено тревожное сообщение [aL.037]. После восстановления линии связи тревожное сообщение исчезнет автоматически, а значение аналогового сигнала на входе будет равно текущему значению сигнала с датчика.

4: Аварийная остановка ПЧ:

При обнаружении обрыва линии связи ПЧ совершит аварийное отключение и электродвигатель будет остановлен на свободном выбеге. На дисплей панели управления при этом будет выведена ошибка [Fu.037]. После восстановления линии связи ошибку необходимо будет сбросить, а ПЧ должен быть перезапущен вручную.

F4.3.44 Значение аналогового сигнала на входе AI2 при обнаружении обрыва.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
4,00 мА	0,0...20,00 мА

Параметр определяет значение аналогового сигнала на входе AI2 при обнаружении обрыва линии связи с датчиком, когда [F4.3.43] = «3».

F4.3.45 Верхний уровень обнаружения обрыва линии связи с аналоговым входом AI3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,25 В	-10,00...10,00 В

Параметр определяет верхнее пороговое значение для обнаружения обрыва линии связи датчика с аналоговым входом AI3.

F4.3.46 Нижний уровень обнаружения обрыва линии связи с аналоговым входом AI3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
-0,25 В	-10,00...10,00 В

Параметр определяет нижнее пороговое значение для обнаружения обрыва линии связи датчика с аналоговым входом AI3.

F4.3.47 Время обнаружения обрыва линии связи с аналоговым входом AI3.

Заводская установка: 2,00 сек.	Диапазон изменения: 0,01...50,00 сек.
-----------------------------------	--

Параметр определяет значение времени, в течение которого происходит обнаружение обрыва линии связи. По истечении времени **[F4.3.47]** режим работы ПЧ будет определяться параметром **[F4.3.48]**.

F4.3.48 Реакция ПЧ при обнаружении обрыва линии связи с аналоговым входом AI3.

Заводская установка: 0	Диапазон изменения: 0...4
---------------------------	------------------------------

Параметр определяет действия ПЧ после обнаружения обрыва линии связи аналогового входа **AI3** с датчиком.

0: Тревожное сообщение [aL.038]:

При обнаружении обрыва линии связи ПЧ будет продолжать работу в текущем режиме, а на дисплей панели управления будет выведено тревожное сообщение **[aL.038]**. После восстановления линии связи тревожное сообщение исчезнет автоматически.

1: Снижение сигнала на входе до минимального значения:

При обнаружении обрыва линии связи ПЧ автоматически снизит значение входного аналогового сигнала до минимального значения, а на дисплей панели управления будет выведено тревожное сообщение **[aL.038]**. После восстановления линии связи тревожное сообщение исчезнет автоматически, а значение аналогового сигнала на входе будет равно текущему значению сигнала с датчика.

2: Снижение сигнала на входе до максимального значения:

При обнаружении обрыва линии связи ПЧ автоматически увеличит значение входного аналогового сигнала до максимального значения, а на дисплей панели управления будет выведено тревожное сообщение **[aL.038]**. После восстановления линии связи тревожное сообщение исчезнет автоматически, а значение аналогового сигнала на входе будет равно текущему значению сигнала с датчика.

3: Изменение сигнала на входе до значения [F4.3.49]:

При обнаружении обрыва линии связи ПЧ автоматически изменит значение входного аналогового сигнала до значения **[F4.3.49]**, а на дисплей панели управления будет выведено тревожное сообщение **[aL.038]**. После восстановления линии связи тревожное сообщение исчезнет автоматически, а значение аналогового сигнала на входе будет равно текущему значению сигнала с датчика.

4: Аварийная остановка ПЧ:

При обнаружении обрыва линии связи ПЧ совершит аварийное отключение и электродвигатель будет остановлен на свободном выбеге. На дисплей панели управления при этом будет выведена ошибка **[Fu.038]**. После восстановления линии связи ошибку необходимо будет сбросить, а ПЧ должен быть перезапущен вручную.

F4.3.49 Значение аналогового сигнала на входе AI3 при обнаружении обрыва.

Заводская установка:

0,0 В

Диапазон изменения:

-10,00...10,00 В

Параметр определяет значение аналогового сигнала на входе **AI3** при обнаружении обрыва линии связи с датчиком, когда **[F4.3.48] = «3»**.

Группа F4.4 – Виртуальные аналоговые входы.

Виртуальные аналоговые входы **SAI1** и **SAI2** функционально идентичны физическим аналоговым входам **AI1** и **AI2**, но не выдают никаких физических сигналов.

Использование виртуальных входов **SAI1** и **SAI2** позволяет не только упростить монтаж кабелей цепей управления, но и избежать возможных помех.

F4.4.50 Значение сигнала виртуального аналогового входа SAI1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...15

F4.4.51 Значение сигнала виртуального аналогового входа SAI2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...15

Параметры [F4.4.50] и [F4.4.51] позволяют задать значение аналогового сигнала на виртуальных входах **SAI1** и **SAI2** соответственно, путём выбора одной из математических комбинаций сигнала на физическом аналоговом входе / выходе с коэффициентами виртуальных аналоговых входов (параметры [F4.4.52] и [F4.4.53]) и константой виртуальных аналоговых входов (параметр [F4.4.54]).

0: Виртуальный аналоговый вход отключен

- 1: $CF1 \times AI1$.
- 2: $CF1 \times AI2$.
- 3: $CF1 \times AI3$.
- 4: $CF1 \times AO1$.
- 5: $CF1 \times AO2$.
- 6: $CF1 \times AI1 + CF2 \times AI2 + CST$.
- 7: $CF1 \times AI1 + CF2 \times AI3 + CST$.
- 8: $CF1 \times AO1 + CF2 \times AO2 + CST$.
- 9: $CF1 \times AI1 + CF2 \times AO1 + CST$.
- 10: $CF1 \times AI2 + CF2 \times AO2 + CST$.
- 11: $CF1 \times AI1 + CF2 \times AO1$.
- 12: $CF1 \times AI3 + CF2 \times AO2$.
- 13: $CF1 \times AI1/AI2 + CST$.
- 14: $CF2 \times AI2/AI3 + CST$.
- 15: $CF1 \times AI1/AI3 + CST$.

F4.4.52 Коэффициент виртуальных аналоговых входов CF1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
1,00	0,01...500,00

Коэффициент используется в математических комбинациях [F4.4.50] и [F4.4.51] при формировании значения сигнала на виртуальных аналоговых входах **SAI1** и **SAI2**.

F4.4.53 Коэффициент виртуальных аналоговых входов CF2.

Заводская установка:
1,00

Диапазон изменения:
0,01...500,00

Коэффициент используется в математических комбинациях [F4.4.50] и [F4.4.51] при формировании значения сигнала на виртуальных аналоговых входах **SAI1** и **SAI2**.

F4.4.54 Константа виртуальных аналоговых входов CST.

Заводская установка:
0

Диапазон изменения:
-4080...4080

Константа используется в математических комбинациях [F4.4.50] и [F4.4.51] при формировании значения сигнала на виртуальных аналоговых входах **SAI1** и **SAI2**.

Группа F5.0 – Скачкообразное изменение частоты (пропуск частот).

Функция скачкообразного изменения выходной частоты позволяет изменять выходную частоту ПЧ таким образом, чтобы избежать точки резонанса механической частоты нагруженной установки.

Всего можно установить до трёх точек скачкообразного изменения частоты, а для каждой точки установить гистерезис, относительно которого будет происходить скачок частоты.

F5.0.00 Скачок частоты 1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0	0,0...[F0.1.21]

Параметр определяет первую точку скачкообразного изменения выходной частоты ПЧ. Данная точка является серединой гистерезиса [F5.0.01].

F5.0.01 Гистерезис скачка частоты 1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0	0,0...10,00 Гц

Параметр определяет верхнюю и нижнюю границы скачкообразного изменения выходной частоты ПЧ в точке [F5.0.00].

Когда при увеличении частоты текущее задание частоты достигает значения $[F5.0.00] - [F5.0.01] / 2$, значение выходной частоты останавливается на этом уровне. Когда текущее задание частоты достигает значения $[F5.0.00] + [F5.0.01] / 2$, происходит скачкообразное увеличение выходной частоты ПЧ на значение [F5.0.01].

Когда при уменьшении частоты текущее задание частоты достигает значения $[F5.0.00] + [F5.0.01] / 2$, значение выходной частоты останавливается на этом уровне. Когда текущее задание частоты достигает значения $[F5.0.00] - [F5.0.01] / 2$, происходит скачкообразное уменьшение выходной частоты ПЧ на значение [F5.0.01].

F5.0.02 Скачок частоты 2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0	0,0...[F0.1.21]

Параметр определяет первую точку скачкообразного изменения выходной частоты ПЧ. Данная точка является серединой гистерезиса [F5.0.03].

F5.0.03 Гистерезис скачка частоты 2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0	0,0...10,00 Гц

Параметр определяет верхнюю и нижнюю границы скачкообразного изменения выходной частоты ПЧ в точке [F5.0.02].

Когда при увеличении частоты текущее задание частоты достигает значения $[F5.0.02] - [F5.0.03] / 2$, значение выходной частоты останавливается на этом уровне. Когда текущее задание частоты достигает значения $[F5.0.02] + [F5.0.03] / 2$, происходит скачкообразное увеличение выходной частоты ПЧ на значение [F5.0.03].

Когда при уменьшении частоты текущее задание частоты достигает значения $[F5.0.02] + [F5.0.03] / 2$, значение выходной частоты останавливается на этом уровне. Когда текущее задание частоты достигает значения $[F5.0.02] - [F5.0.03] / 2$, происходит скачкообразное уменьшение выходной частоты ПЧ на значение $[F5.0.03]$.

F5.0.04 Скачок частоты 3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0	0,0...[F0.1.21]

Параметр определяет первую точку скачкообразного изменения выходной частоты ПЧ. Данная точка является серединой гистерезиса $[F5.0.05]$.

F5.0.05 Гистерезис скачка частоты 3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0	0,0...10,00 Гц

Параметр определяет верхнюю и нижнюю границы скачкообразного изменения выходной частоты ПЧ в точке $[F5.0.04]$.

Когда при увеличении частоты текущее задание частоты достигает значения $[F5.0.04] - [F5.0.05] / 2$, значение выходной частоты останавливается на этом уровне. Когда текущее задание частоты достигает значения $[F5.0.04] + [F5.0.05] / 2$, происходит скачкообразное увеличение выходной частоты ПЧ на значение $[F5.0.05]$.

Когда при уменьшении частоты текущее задание частоты достигает значения $[F5.0.04] + [F5.0.05] / 2$, значение выходной частоты останавливается на этом уровне. Когда текущее задание частоты достигает значения $[F5.0.04] - [F5.0.05] / 2$, происходит скачкообразное уменьшение выходной частоты ПЧ на значение $[F5.0.05]$.

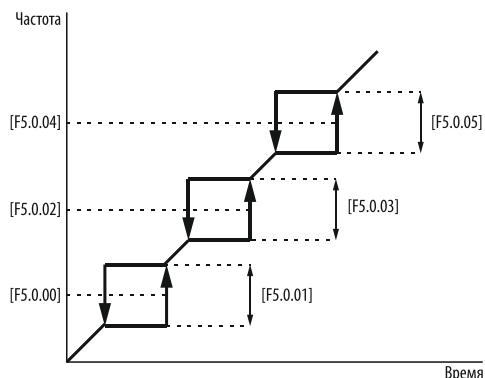


Рисунок 110 – скачкообразное изменение выходной частоты ПЧ.

Группа F5.1 – Встроенные таймеры.

ПЧ оснащён тремя встроенными независимыми таймерами, которые обладают гибкими настройками режимов работы. Каждый из таймеров может иметь до двух выходов, включающихся при выполнении определённых условий.

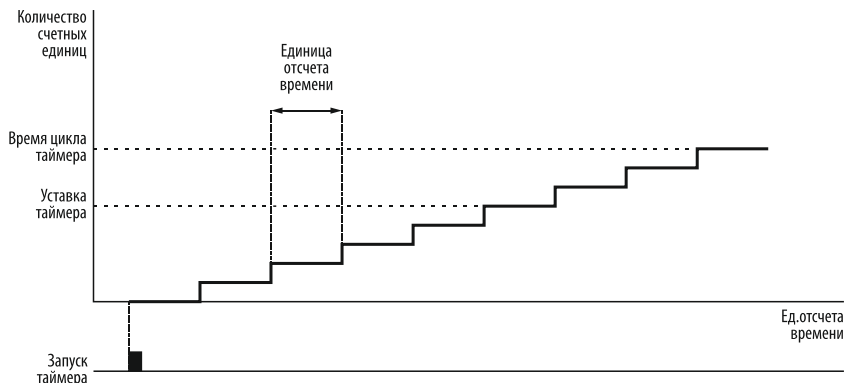


Рисунок 111– базовые параметры таймера

F5.1.06 Режим работы таймера 1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1222

Параметр определяет единицы отсчёта времени, параметры запуска, сброса текущего значения и перезапуска для таймера 1. Подробное описание настроек режима работы таймеров приведено ниже.

F5.1.07 Режим работы таймера 2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1243

Параметр определяет единицы отсчёта времени, параметры запуска, сброса текущего значения и перезапуска для таймера 2. Подробное описание настроек режима работы таймеров приведено ниже.

F5.1.08 Режим работы таймера 3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1254

Параметр определяет единицы отсчёта времени, параметры запуска, сброса текущего значения и перезапуска для таймера 3.

Ниже приведено описание настроек режимов работы таймеров 1, 2, 3 в параметрах [F5.1.06], [F5.1.07], [F5.1.08]:



Единицы отсчета времени таймеров 1, 2, 3:

0: 1 мс.:

В качестве единиц отсчёта времени таймера будут использоваться миллисекунды.

1: 1 сек.:

В качестве единиц отсчёта времени таймера будут использоваться секунды.

2: 1 мин.:

В качестве единиц отсчёта времени таймера 1, 2, 3 будут использоваться минуты.

3: Завершённые циклы таймера 1 (только для таймеров 2 и 3):

В качестве единиц отсчёта времени таймера будут использоваться завершённые циклы таймера 1. Иными словами по окончании одного цикла таймера 1, значение таймера 2 или 3 изменится на одну счётную единицу. Запуск таймеров 2 и 3 при этом должен осуществляться синхронно с таймером 1.

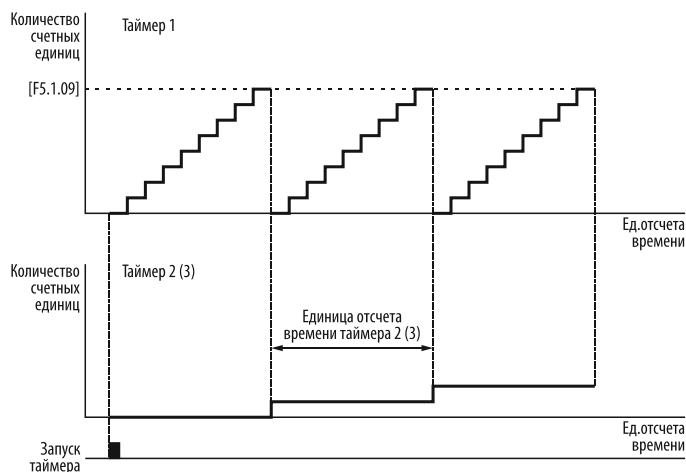


Рисунок 112 – единицы измерения таймеров 2 и 3 в завершённых циклах таймера 1.

4: Завершённые циклы таймера 2 (только для таймера 3):

Данная функция аналогична описанной выше функции «3». Разница заключается в том, что в качестве единиц отсчёта времени таймера 3 будут использоваться завершённые циклы таймера 2. Иными словами по окончании одного цикла таймера 2, значение таймера 3 изменится на одну счётную единицу. Запуск таймера 3 при этом должен осуществляться синхронно с таймером 2.

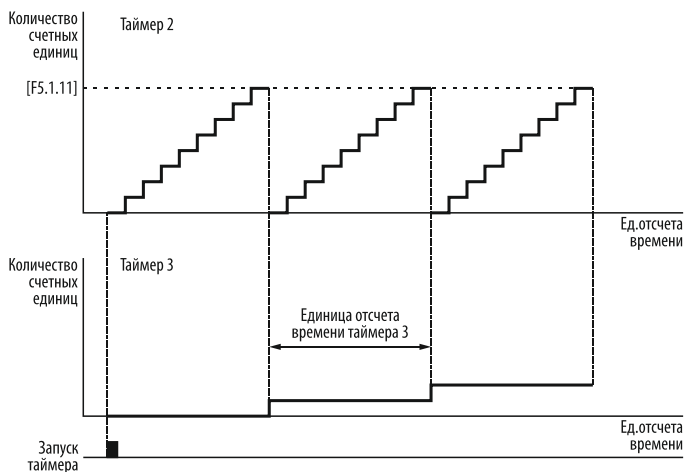


Рисунок 113 – единицы измерения таймеров 3 в завершённых циклах таймера 2.



Запуск таймера:

0: Запуск по команде на дискретном входе:

Отсчёт времени таймером 1, 2, 3 начнётся при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход. На данный дискретный вход в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08] необходимо назначить функцию «52», «53», «54» соответственно.

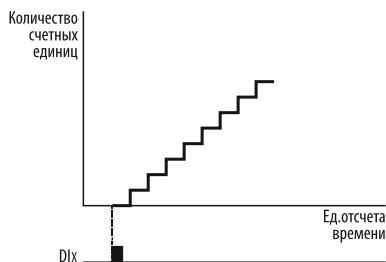


Рисунок 114 – запуск таймера по сигналу на дискретном входе.

1: При запуске электродвигателя:

Отсчёт времени таймером 1, 2, 3 начнётся при поступлении команды «RUN», когда электродвигатель начнёт вращение.

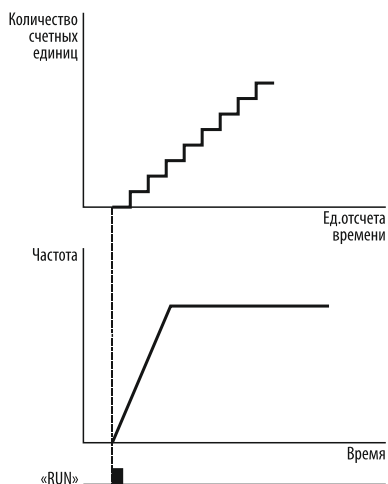


Рисунок 115 – запуск таймера при запуске электродвигателя.

2: При остановке электродвигателя:

Отсчёт времени таймером 1, 2, 3 начнётся при поступлении команды «STOP», когда электродвигатель остановится.

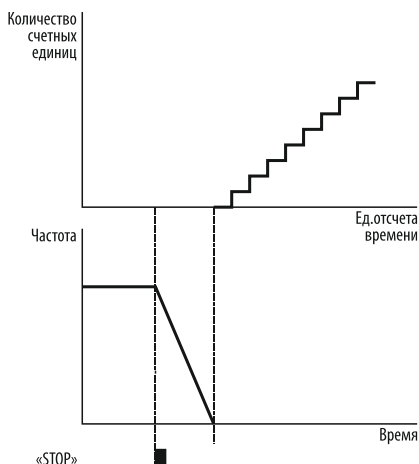


Рисунок 116– запуск таймера при остановке электродвигателя.

3: Синхронный запуск с таймером 1 (только для таймеров 2 и 3):

Отсчёт времени таймером 2, 3 начинается одновременно с запуском таймера 1.

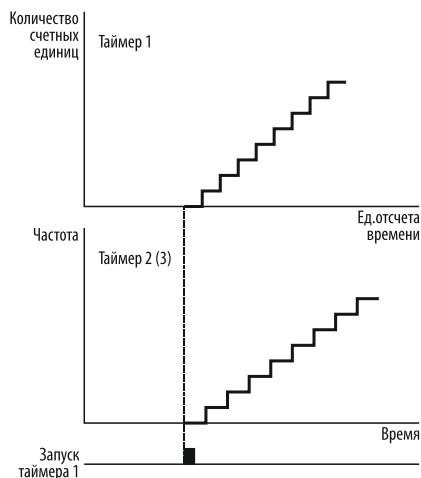


Рисунок 117 – синхронный запуск таймера 2, 3 с таймером 1.

4: По окончании времени цикла таймера 1 (только для таймеров 2 и 3):

Отсчёт времени таймером 2,3 начинается по окончании времени цикла таймера 1.

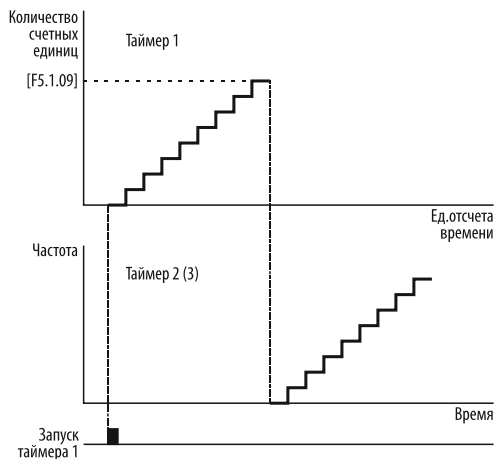


Рисунок 118 – запуск таймера 2, 3 по окончании времени цикла таймера 1.

5: По окончании времени цикла таймера 2 (только для таймера 3):

Данная функция аналогична описанной выше функции «4». Разница заключается в том, что отсчёт времени таймером 3 начинается по окончании времени цикла таймера 2.

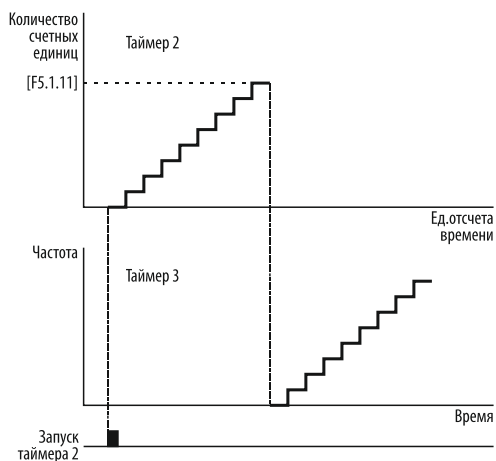


Рисунок 119 – запуск таймера 3 по окончании времени цикла таймера 2.



Сброс текущего значения таймеров 1, 2, 3:

0: По сигналу на дискретном входе:

Сброс текущего значения таймеров 1, 2, 3 осуществляется при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход. На данный дискретный вход в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08] необходимо назначить функцию «55», «56», «57» соответственно.

При окончании времени цикла таймера, команда сброса обнуляет его значение, и далее таймер перезапускается в соответствии с установленными типом запуска.

При поступлении команды сброса во время отсчёта времени, текущее значение таймера будет сброшено на «ноль», а при снятии сигнала сброса таймер начнёт отсчёт времени автоматически.

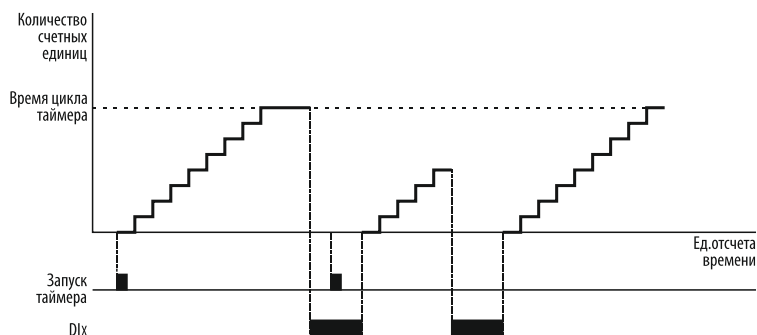


Рисунок 120 – сброс текущего значения таймера по команде на дискретном входе.

1: Автоматически по окончании времени цикла:

Сброс текущего значения таймеров 1, 2, 3 осуществляется автоматически по окончании времени цикла [F5.1.09], [F5.1.11], [F5.1.13] соответственно.

2: Зарезервировано.

 **Автоматический перезапуск таймера:**

0: Отключен (режим одного цикла):

Автоматический перезапуск таймера отключён. По окончании времени цикла таймера 1, 2, 3 необходимо сбросить текущее значение таймера и перезапустить его вручную.

1: Включен (циклический режим):

Автоматический перезапуск таймера включён. По окончании времени цикла таймера 1, 2, 3 произойдёт автоматический сброс значения таймера на ноль и отсчёт времени начнётся заново. Другими словами, данная функция позволяет запустить таймер в циклическом режиме.

F5.1.09 Время цикла таймера 1.

Заводская установка: 30000 мс.	Диапазон изменения: 0...65535
-----------------------------------	----------------------------------

Параметр определяет время полного цикла для таймера 1 в единицах отсчёта времени, выбранных в параметре [F5.1.06].

F5.1.10 Уставка таймера 1.

Заводская установка: 10000 мс.	Диапазон изменения: 0...[F5.1.09]
-----------------------------------	--------------------------------------

Параметр определяет пороговое значение (уставку) для таймера 1 в единицах отсчёта времени, выбранных в параметре [F5.1.06].

F5.1.11 Время цикла таймера 2.

Заводская установка: 30000 мс.	Диапазон изменения: 0...65535
-----------------------------------	----------------------------------

Параметр определяет время полного цикла для таймера 2 в единицах отсчёта времени, выбранных в параметре [F5.1.07].

F5.1.12 Уставка таймера 2.

Заводская установка: 10000 мс.	Диапазон изменения: 0...[F5.1.11]
-----------------------------------	--------------------------------------

Параметр определяет пороговое значение (уставку) для таймера 2 в единицах отсчёта времени, выбранных в параметре [F5.1.07].

F5.1.13 Время цикла таймера 3.

Заводская установка: 30000 мс.	Диапазон изменения: 0...65535
-----------------------------------	----------------------------------

Параметр определяет время полного цикла для таймера 3 в единицах отсчёта времени, выбранных в параметре [F5.1.08].

F5.1.14 Уставка таймера 3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
10000 мс.	0...[F5.1.13]

Параметр определяет пороговое значение (уставку) для таймера 3 в единицах отсчёта времени, выбранных в параметре [F5.1.08].

F5.1.15 Стrobeирующий сигнал для таймеров 1, 2, 3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...0531

Параметр позволяет назначить strobeирующий (разрешающий) сигнал для таймеров 1, 2, 3. При наличии strobeирующего сигнала таймер производит отсчёт времени. При снятии strobeирующего сигнала отсчёт времени приостанавливается, а при последующей подаче strobeирующего сигнала отсчёт времени начинается с того же места.

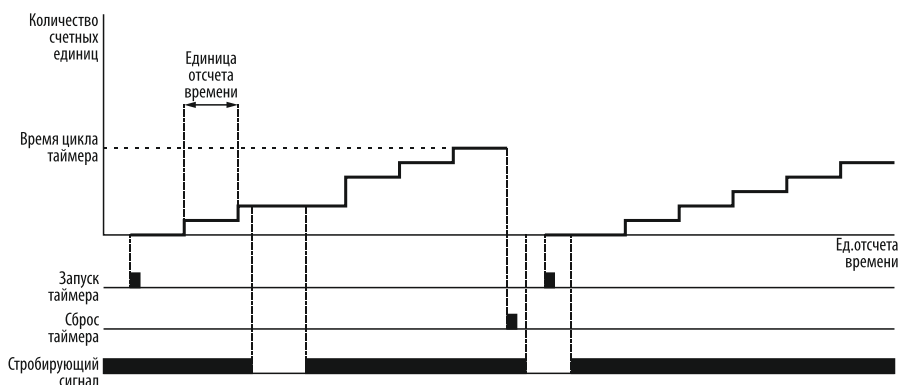


Рисунок 121– применение strobeирующего сигнала для таймеров 1, 2, 3.



Источник strobeирующего сигнала для таймера 1:

0: Отключено:

Strobeирующий сигнал для таймера 1 не используется.

1: Сигнал на дискретном входе:

Источником strobeирующего сигнала является внешний дискретный вход DI1...DI9. Для использования дискретного входа в качестве источника strobeирующего сигнала необходимо назначить на соответствующий дискретный вход функцию «58» в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08].



Источник strobeирующего сигнала для таймера 2:

0: Отключено:

Strobeирующий сигнал для таймера 2 не используется.

1: Сигнал на дискретном входе:

Источником стробирующего сигнала является внешний дискретный вход DI1...DI9. Для использования дискретного входа в качестве источника стробирующего сигнала необходимо назначить на соответствующий дискретный вход функцию «59» в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08].

2: Внутренний сигнал по достижении уставки таймером 1:

Источником стробирующего сигнала является внутренний сигнал, который подаётся по достижении уставки таймером 1. Данный стробирующий сигнал будет активен до тех пор, пока не произойдёт сброс текущего значения таймера 1. При сбросе текущего значения таймера 1 отсчёт времени таймером 2 приостановится до тех пор, пока значение таймера 1 вновь не достигнет уставки. При возобновлении стробирующего сигнала отсчёт времени таймером 2 начнётся с того же места где был снят стробирующий сигнал.

3: Внутренний сигнал по окончании времени цикла таймера 1:

Источником стробирующего сигнала является внутренний сигнал, который подаётся по окончании времени цикла таймера 1. Данный стробирующий сигнал будет активен до тех пор, пока не произойдёт сброс текущего значения таймера 1. При сбросе текущего значения таймера 1 отсчёт времени таймером 2 приостановится до тех пор, пока время цикла таймера 1 вновь не завершится. При возобновлении стробирующего сигнала отсчёт времени таймером 2 начнётся с того же места где был снят стробирующий сигнал.

 **Источник стробирующего сигнала для таймера 3:**

0: Отключено:

Стробирующий сигнал для таймера 3 не используется.

1: Сигнал на дискретном входе:

Источником стробирующего сигнала является внешний дискретный вход DI1...DI9. Для использования дискретного входа в качестве источника стробирующего сигнала необходимо назначить на соответствующий дискретный вход функцию «60» в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08].

2: Внутренний сигнал по достижении уставки таймером 1:

Источником стробирующего сигнала является внутренний сигнал, который подаётся по достижении уставки таймером 1. Данный стробирующий сигнал будет активен до тех пор, пока не произойдёт сброс текущего значения таймера 1. При сбросе текущего значения таймера 1 отсчёт времени таймером 3 приостановится до тех пор, пока значение таймера 1 вновь не достигнет уставки. При возобновлении стробирующего сигнала отсчёт времени таймером 3 начнётся с того же места где был снят стробирующий сигнал.

3: Внутренний сигнал по окончании времени цикла таймера 1:

Источником стробирующего сигнала является внутренний сигнал, который подаётся по окончании времени цикла таймера 1. Данный стробирующий сигнал будет активен до тех пор, пока не произойдёт сброс текущего значения таймера 1. При сбросе текущего значения таймера 1 отсчёт времени таймером 3 приостановится до тех пор, пока время цикла таймера 1 вновь не завершится. При возобновлении стробирующего сигнала отсчёт времени таймером 3 начнётся с того же места где был снят стробирующий сигнал.

4: Внутренний сигнал по достижении уставки таймером 2:

Источником стробирующего сигнала является внутренний сигнал, который подаётся по достижении уставки таймером 2. Данный стробирующий сигнал будет активен до тех пор, пока не произойдёт сброс текущего значения таймера 2. При сбросе текущего значения таймера 2 отсчёт времени таймером 3 приостановится до тех пор, пока значение таймера 2 вновь не достигнет уставки. При возобновлении стробирующего сигнала отсчёт времени таймером 3 начнётся с того же места где был снят стробирующий сигнал.

5: Внутренний сигнал по окончании времени цикла таймера 2:

Источником стробирующего сигнала является внутренний сигнал, который подаётся по окончании времени цикла таймера 2. Данный стробирующий сигнал будет активен до тех пор, пока не произойдёт сброс текущего значения таймера 2. При сбросе текущего значения таймера 2 отсчёт времени таймером 3 приостановится до тех пор, пока время цикла таймера 2 вновь не завершится. При возобновлении стробирующего сигнала отсчёт времени таймером 3 начнётся с того же места где был снят стробирующий сигнал.

 Зарезервировано.

F5.1.16 Выход таймера 1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0041	0000...0066

Параметр определяет условие, при котором срабатывает соответствующий выход таймера 1, а также режим работы этого выхода.

F5.1.17 Выход таймера 2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0041	0000...0066

Параметр определяет условие, при котором срабатывает соответствующий выход таймера 2, а также режим работы этого выхода.

F5.1.18 Выход таймера 3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0041	0000...0066

Параметр определяет условие, при котором срабатывает соответствующий выход таймера 3, а также режим работы этого выхода.

Для назначения выходов таймера на физические дискретные выходы ПЧ необходимо назначить функции «44»...«49» (см. «Приложение 2») в параметрах [F3.1.12], [F3.1.13], [F3.1.14] или [F3.1.21], [F3.1.22].

Для назначения времени цикла таймера на физические аналоговые выходы ПЧ необходимо назначить функции «32»...«34» (см. «Приложение 2») в параметрах [F4.2.22], [F4.2.23].

Ниже приведено описание настроек режимов работы выходов для таймеров 1, 2, 3 в параметрах [F5.1.16], [F5.1.17], [F5.1.18]:

Первый выход таймеров 1, 2, 3:

0: Импульс 0,5 сек. по достижении уставки:

Дискретный выход включается на 0,5 сек. по достижении уставки соответствующего таймера, по истечении 0,5 сек. выход выключается.

1: Включение по достижении уставки:

Дискретный выход включается по достижении уставки соответствующего таймера. Выключение выхода происходит при сбросе текущего значения таймера ручным или автоматическим способом.

2: Переключение по достижении уставки:

Переключение дискретного выхода в состояние, противоположное исходному, происходит по достижении уставки соответствующего таймера. При очередном достижении уставки соответствующего таймера, выход переключается в противоположное состояние и т.д.

Если в процессе отсчёта времени поступит сигнал ручного сброса текущего значения таймера, то дискретный выход выключится не зависимо от его текущего состояния.



Данная функция должна использоваться при циклическом режиме работы соответствующего таймера, с использованием ручного сигнала сброса текущего значения таймера (значение параметров [F5.1.06], [F5.1.07], [F5.1.08] = «10●●»).

3: Импульс 0,5 сек. по окончании времени цикла:

Дискретный выход включается на 0,5 сек. по окончании времени цикла соответствующего таймера, по истечении 0,5 сек. выход выключается.

4: Включение по окончании времени цикла:

Дискретный выход включается по окончании времени цикла соответствующего таймера. Выключение выхода происходит при поступлении сигнала ручного сброса текущего значения таймера.



Данная функция не может использоваться при циклическом режиме работы соответствующего таймера, с использованием ручного сигнала сброса текущего значения таймера (значение параметров [F5.1.06], [F5.1.07], [F5.1.08] = «10●●»), а также при автоматическом сбросе текущего значения соответствующего таймера по окончании времени цикла (значение параметров [F5.1.06], [F5.1.07], [F5.1.08] = «01●●»).

5: Переключение по окончании времени цикла:

Переключение дискретного выхода в состояние, противоположное исходному, происходит по окончании времени цикла соответствующего таймера. При очередном окончании времени цикла соответствующего таймера, выход переключается в противоположное состояние и т.д.

Если в процессе отсчёта времени поступит сигнал ручного сброса текущего значения таймера, то дискретный выход выключится не зависимо от его текущего состояния.



Данная функция должна использоваться при циклическом режиме работы соответствующего таймера, с использованием ручного сигнала сброса текущего значения таймера (значение параметров [F5.1.06], [F5.1.07], [F5.1.08] = «10●●»).
Функция не может использоваться при автоматическом сбросе текущего значения соответствующего таймера по окончании времени цикла (значение параметров [F5.1.06], [F5.1.07], [F5.1.08] = «01●●»).

6: Переключение по достижении уставки или по окончании времени цикла:

Переключение дискретного выхода в состояние, противоположное исходному, происходит по достижении уставки соответствующего таймера. При последующем окончании времени цикла соответствующего таймера, выход переключается в противоположное состояние и т.д.

Если в процессе отсчёта времени поступит сигнал ручного сброса текущего значения таймера, то дискретный выход выключится не зависимо от его текущего состояния.



Данная функция должна использоваться при циклическом режиме работы соответствующего таймера, с использованием ручного сигнала сброса текущего значения таймера (значение параметров [F5.1.06], [F5.1.07], [F5.1.08] = «10●●»).

Второй выход таймеров 1, 2, 2:

Второй выход таймеров 1, 2, 3 имеет точно такие же настройки и может выполнять те же функции, что и первый.

 Зарезервировано.

 Зарезервировано.

В общем можно выделить три основных режима работы таймеров, в зависимости от которых можно будет использовать тот или иной режим работы выходов:

Первый – один цикл с ручным сбросом текущего значения таймера (при [F5.1.06], [F5.1.07], [F5.1.08] = «00●●»).

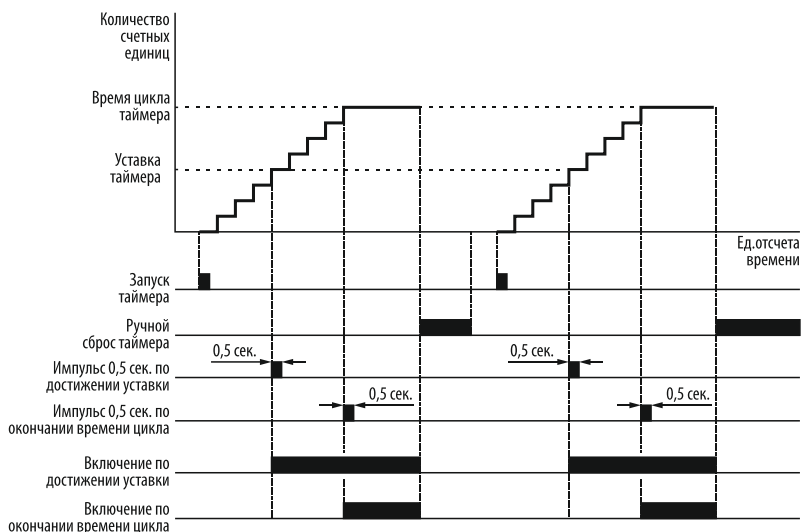


Рисунок 122 – функции выходов таймеров при одиночном цикле с ручным сбросом текущего значения таймера.

Второй – один цикл с автоматическим сбросом текущего значения таймера по окончании времени цикла (при [F5.1.06], [F5.1.07], [F5.1.08] = «01●●»).

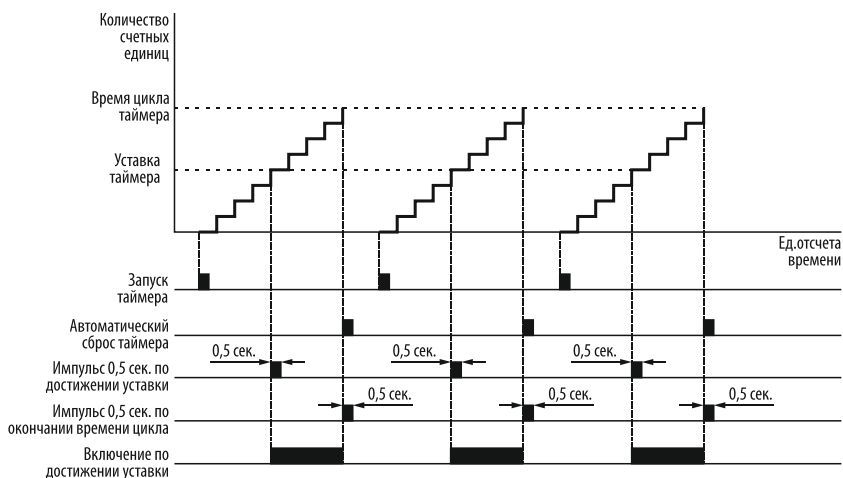


Рисунок 123 – функции выходов таймеров при одиночном цикле с автоматическим сбросом текущего значения таймера.

Третий – циклический режим работы с ручным сбросом текущего значения (при [F5.1.06], [F5.1.07], [F5.1.08] = «10●●»).

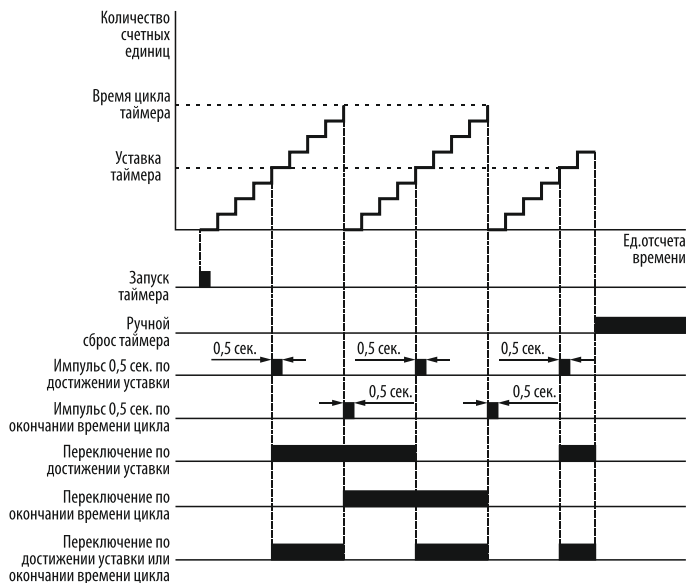


Рисунок 124 – функции выходов таймеров при циклическом режиме работы с ручным сбросом текущего значения таймера.

F5.1.19 Единицы измерения времени для отображения на дисплее панели управления.

Заводская установка:
0000

Диапазон изменения:
0000...0333

Параметр позволяет установить единицы измерения времени для отображения на дисплее панели управления.

Для отображения текущего значения таймеров 1, 2, 3 необходимо в параметрах [F0.0.12]...[F0.0.14] установить значения «d1.13», «d1.14», «d1.15» соответственно.

 Для таймера 1:

0: Единицы отсчета времени:

Текущее значение таймера будет отображаться на дисплее панели управления в единицах измерения, выбранных в параметре [F5.1.06].

1: Секунды:

Текущее значение таймера будет отображаться на дисплее панели управления в секундах.

2: Минуты:

Текущее значение таймера будет отображаться на дисплее панели управления в минутах.

3: Часы:

Текущее значение таймера будет отображаться на дисплее панели управления в часах.



Для таймера 2:

0: Единицы отсчета времени:

Текущее значение таймера будет отображаться на дисплее панели управления в единицах измерения, выбранных в параметре [F5.1.07].

1: Секунды:

Текущее значение таймера будет отображаться на дисплее панели управления в секундах.

2: Минуты:

Текущее значение таймера будет отображаться на дисплее панели управления в минутах.

3: Часы:

Текущее значение таймера будет отображаться на дисплее панели управления в часах.



Для таймера 3:

0: Единицы отсчета времени:

Текущее значение таймера будет отображаться на дисплее панели управления в единицах измерения, выбранных в параметре [F5.1.08].

1: Секунды:

Текущее значение таймера будет отображаться на дисплее панели управления в секундах.

2: Минуты:

Текущее значение таймера будет отображаться на дисплее панели управления в минутах.

3: Часы:

Текущее значение таймера будет отображаться на дисплее панели управления в часах.



Зарезервировано.

Группа F5.2 – Встроенные счетчики.

Преобразователь частоты оснащён двумя встроенными счётчиками импульсов. Для использования счётчика 1 или счётчика 2 необходимо назначить функции «44» или «45» соответственно, на дискретные входы **D11...D19** в параметрах **[F3.0.00]...[F3.0.08]**. При поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход к текущему значению соответствующего счётчика прибавляется 1 счётный импульс.

Максимальная частота импульсов для дискретных входов **D11...D18** не должна превышать 1 кГц, а для дискретного входа **D19** 100 кГц.

F5.2.20 Режим работы счётчика 1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1232

Параметр определяет режим работы счётчика 1, а именно, режим счета импульсов, условие запуска счета и сброса текущего значения счётчика, а также поведение счётчика при пропадании питания ПЧ.

F5.2.21 Режим работы счётчика 2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1232

Параметр определяет режим работы счётчика 2, а именно, режим счета импульсов, условие запуска счета и сброса текущего значения счётчика, а также поведение счётчика при пропадании питания ПЧ.

Ниже приведено описание настроек для счётчиков 1 и 2 в параметрах **[F5.2.20]...[F5.2.21]**:

Режим счета импульсов:

0: Счет по переднему фронту импульсов:

Счёт импульсов осуществляется по переднему фронту импульсов.

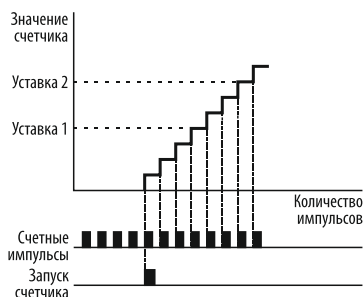


Рисунок 125 – счет импульсов по переднему фронту импульсов.

1: Счет по заднему фронту импульсов:

Счёт импульсов осуществляется по заднему фронту импульсов.

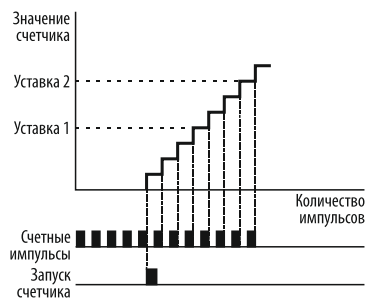


Рисунок 126 – счёт импульсов по заднему фронту импульсов.

2: Счет по переднему и заднему фронту импульсов:

Счёт импульсов осуществляется по переднему и заднему фронту импульсов.

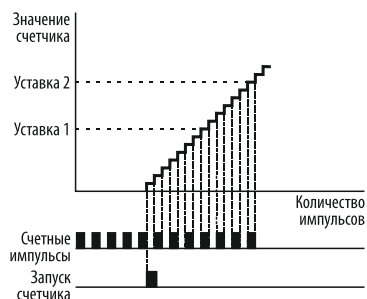


Рисунок 127 – счет импульсов по переднему и заднему фронту импульсов.



Запуск счетчика:

0: После включения питания ПЧ:

Счётчик будет включён сразу после подачи питания на ПЧ.

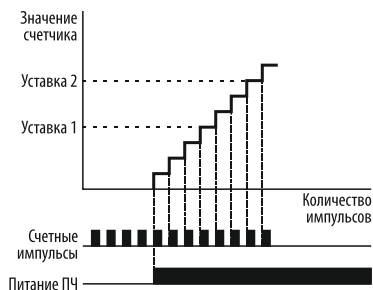


Рисунок 128 – запуск счётчика при подаче питания ПЧ.

1: По сигналу на дискретном входе (функции «46», «47»):

Счётчик будет включён при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход. На данный вход необходимо назначить функции «46» (для включения счётчика 1) или «47» (для включения счётчика 2) в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08].

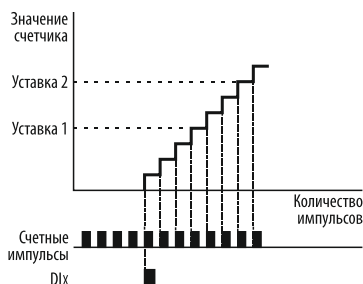


Рисунок 129 – запуск счётчика по сигналу на дискретном входе.

2: При запуске электродвигателя:

Счётчик будет включён при запуске электродвигателя.

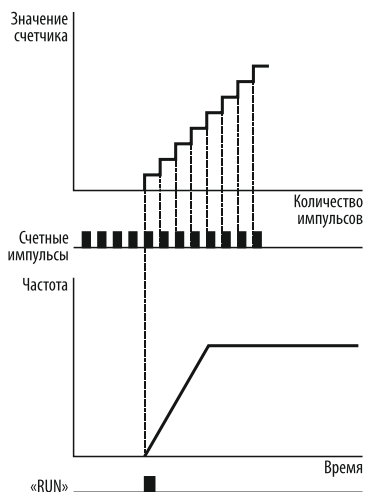


Рисунок 130 – запуск счётчика при запуске электродвигателя.

3: При остановке электродвигателя:

счётчик будет включён при остановке электродвигателя.

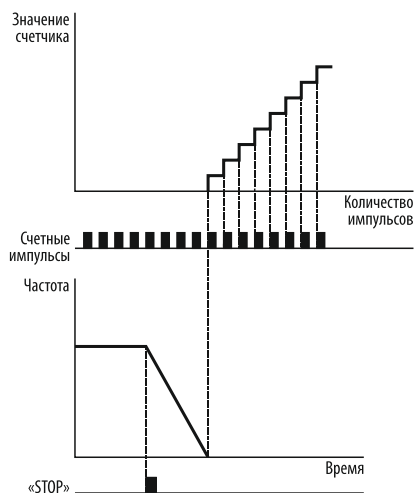


Рисунок 131 – запуск счётчика при остановке электродвигателя.



Сброс текущего значения счетчика:

0: По сигналу на дискретном входе:

Текущее значение счётчика будет сброшено при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход. На данный вход необходимо назначить функции «48» (для сброса значения счётчика 1) или «49» (для сброса значения счётчика 2) в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08].

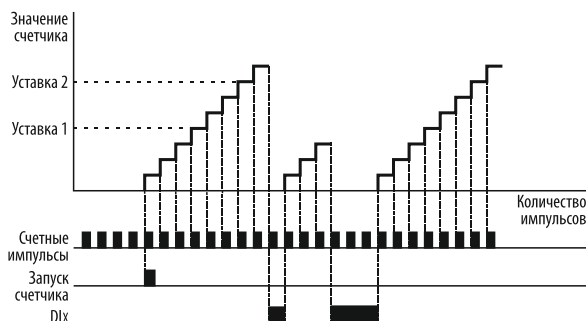


Рисунок 132 – сброс текущего значения счетчика по сигналу на дискретном входе.

1: Автоматический сброс по достижении уставки 1:

Текущее значение счётчика будет сброшено автоматически по достижении счётчиком уставки 1.

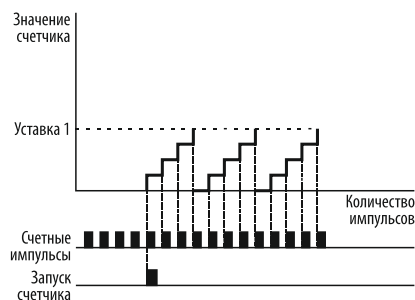


Рисунок 133— сброс текущего значения счётчика по достижении уставки 1.

2: Автоматический сброс по достижении уставки 2:

Текущее значение счётчика будет сброшено автоматически по достижении счётчиком уставки 2.

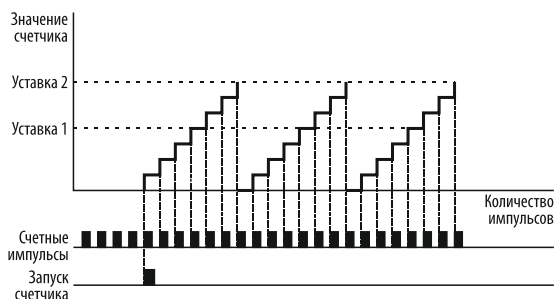


Рисунок 134 — сброс текущего значения счетчика по достижении уставки 2.



Сохранение данных счетчика при обрыве питания.

0: Данные не сохраняются:

При обрыве питания текущие показания счётчика не сохраняются в память ПЧ. После восстановления придания счёт начнётся заново.

1: Данные сохраняются:

При обрыве питания текущие показания счётчика сохраняются в память ПЧ. После восстановления придания счёт начнётся с того значения, при котором произошёл обрыв питания.

F5.2.22 Уставка 1 счётчика 1.

Заводская установка:
1000

Диапазон изменения:
0...65535

Параметр определяет первую уставку для счётчика 1. Уставка счётчика используется как условие для включения дискретного выхода ПЧ. Настройка режима работы дискретного выхода счётчика 1 осуществляется в параметре [F5.2.26].

F5.2.23 Уставка 2 счётчика 1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
2000	0...65535

Параметр определяет вторую уставку для счётчика 1. Уставка счётчика используется как условие для включения дискретного выхода ПЧ. Настройка режима работы дискретного выхода счётчика 1 осуществляется в параметре [F5.2.26].

F5.2.24 Уставка 1 счётчика 2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
1000	0...65535

Параметр определяет первую уставку для счётчика 2. Уставка счётчика используется как условие для включения дискретного выхода ПЧ. Настройка режима работы дискретного выхода счётчика 2 осуществляется в параметре [F5.2.27].

F5.2.25 Уставка 2 счётчика 2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
2000	0...65535

Параметр определяет вторую уставку для счётчика 2. Уставка счётчика используется как условие для включения дискретного выхода ПЧ. Настройка режима работы дискретного выхода счётчика 2 осуществляется в параметре [F5.2.27].

F5.2.26 Выход счётчика 1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...0066

Параметр определяет условие, при котором срабатывает соответствующий выход счётчика 1, а также режим работы этого выхода.

F5.2.27 Выход счётчика 2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...0066

Параметр определяет условие, при котором срабатывает соответствующий выход счётчика 2, а также режим работы этого выхода.

Для назначения выходов счётчика на физические дискретные выходы ПЧ необходимо назначить функции «40»...«43» (см. «Приложение 2») в параметрах [F3.1.12], [F3.1.13], [F3.1.14] или [F3.1.21], [F3.1.22].

Для назначения текущего значения счётчика на физические аналоговые выходы ПЧ необходимо назначить функции «30»...«31» (см. «Приложение 2») в параметрах [F4.2.22], [F4.2.23].

Ниже приведено описание настроек режимов работы выходов для счётчиков 1 и 2 в параметрах [F5.2.26], [F5.2.27]:

Выход 1:

0: Импульс 0,5 сек. по достижении уставки 1:

Дискретный выход включается на 0,5 сек. по достижении уставки 1. По истечении 0,5 сек. дискретный выход выключается.

1: Включение по достижении уставки 1:

Дискретный выход включается по достижении уставки 1. Выключение дискретного выхода происходит при подаче команды ручного сброса текущего значения счётчика или по достижении уставки 2.

2: Переключение по достижении уставки 1:

Переключение дискретного выхода в состояние, противоположное исходному, происходит по достижении уставки 1. При последующем достижении уставки 2 или подаче команды ручного сброса текущего значения счётчика, выход переключается в противоположное состояние и т.д.



Данная функция не может использоваться при автоматическом сбросе текущего значения счетчика по достижении уставки 1 (значение параметров [F5.2.20], [F5.2.21] = «●1●●»).

3: Импульс 0,5 сек. по достижении уставки 2:

Дискретный выход включается на 0,5 сек. по достижении уставки 2. По истечении 0,5 сек. дискретный выход выключается.



Данная функция не может использоваться при автоматическом сбросе текущего значения счетчика по достижении уставки 1 (значение параметров [F5.2.20], [F5.2.21] = «●1●●»).

4: Включение по достижении уставки 2:

Дискретный выход включается по достижении уставки 2. Выключение дискретного выхода происходит при подаче команды ручного сброса текущего значения счётчика.



Данная функция не может использоваться при автоматическом сбросе текущего значения счетчика по достижении уставки 1 или 2 (значение параметров [F5.2.20], [F5.2.21] = «●1●●» или «●2●●»).

5: Переключение по достижении уставки 2:

Переключение дискретного выхода в состояние, противоположное исходному, происходит по достижении уставки 2. При последующей подаче команды ручного сброса текущего значения счётчика, выход переключается в противоположное состояние и т.д.



Данная функция не может использоваться при автоматическом сбросе текущего значения счетчика по достижении уставки 1 или 2 (значение параметров [F5.2.20], [F5.2.21] = «●1●●» или «●2●●»).

6: Переключение по достижении уставки 1 или уставки 2:

Переключение дискретного выхода в состояние, противоположное исходному, происходит по достижении уставки 12. При последующем достижении уставки 2, выход переключается в противоположное состояние и т.д.



Данная функция должна использоваться при автоматическом сбросе текущего значения счетчика по достижении уставки 2 (значение параметров [F5.2.20], [F5.2.21] = «●2●●»).

Выход 2

Второй выход счётчиков 1 и 2 имеет точно такие же настройки и может выполнять те же функции, что и первый.

Зарезервировано.

Зарезервировано.

В общем можно выделить три основных режима работы счётчиков, в зависимости от которых можно будет использовать тот или иной режим работы выходов:

Первый – ручной сброс текущего значения счётчика по сигналу на дискретном входе (значение параметров [F5.2.20], [F5.2.21] = «●0●●»).

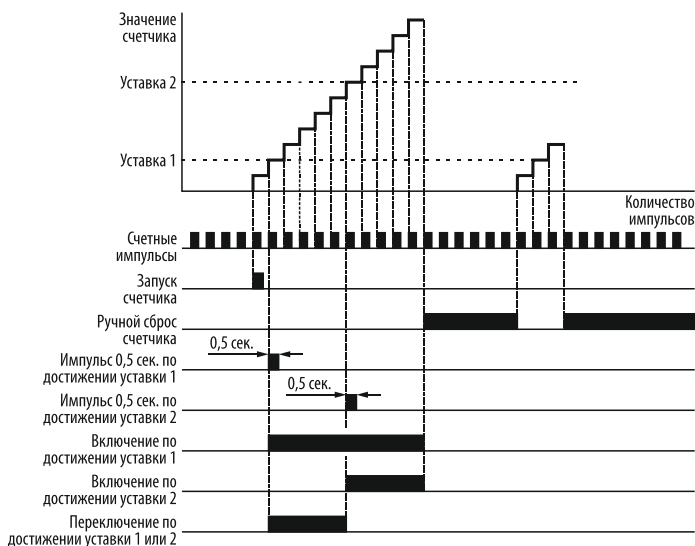


Рисунок 135 – ручной сброс текущего значения счетчика по сигналу на дискретном входе.

Второй – автоматический сброс текущего значения счётчика по достижении уставки 1 (значение параметров [F5.2.20], [F5.2.21] = «●1●●»).

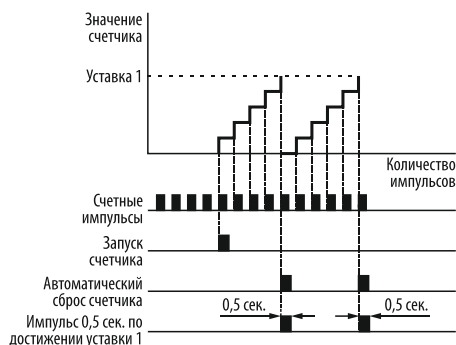


Рисунок 136– автоматический сброс текущего значения счетчика по достижении уставки 1.

Третий – автоматический сброс текущего значения счётчика по достижении уставки 2 (значение параметров [F5.2.20], [F5.2.21] = «●2●●»).

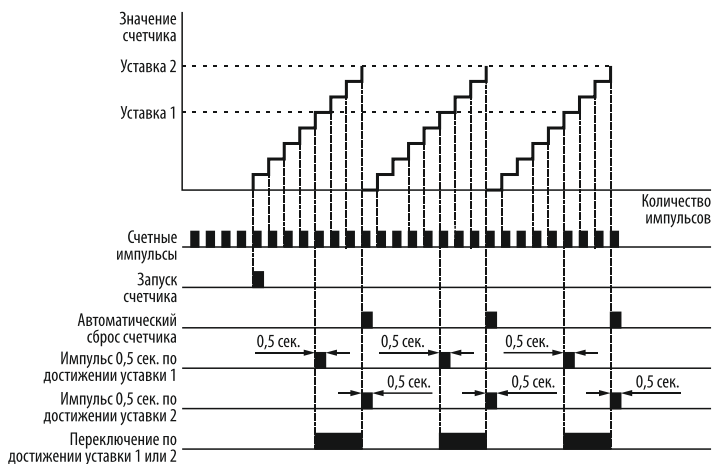


Рисунок 137– автоматический сброс текущего значения счётчика по достижении уставки 2.

Группа F5.3 – Вспомогательные функции.

F5.3.28 Приоритетный источник задания частоты.

Заводская установка:
0000

Диапазон изменения:
0000...7777

Параметр позволяет откорректировать список приоритетности используемых каналов задания частоты. В случае отказа или отключения наиболее приоритетного источника задания частоты, будет функционировать следующий по приоритету источник частоты.

Таблица 32 – таблица приоритетности источников задания частоты:

Номер приоритета	Источник задания частоты	Примечание
1	Режим «Jog»	Наивысший приоритет.
2	Канал задания при контроле момента [F8.3.40]	При активном режиме контроля момента, канал задания частоты [F0.2.25] не активен.
3	Приоритет, определённый в параметре [F5.3.28] (до четырёх значений)	Выбранные в данном параметре источники задания частоты автоматически удаляются из списка с низким приоритетом.
4	Канал задания уставки ПИД-регулятора [F7.0.01]	Приоритетность этих источников задания может корректироваться параметром [F5.3.28].
5	Режим колебания частоты	
6	Канал задания скорости вращения [F8.0.00]	
7	Программа встроенного ПЛК	
8	Мульти-скорости, выбранные командами на дискретных входах	Низший приоритет
9	Канал задания частоты [F0.2.25]	

Первый приоритет:

0: Не выбран:

Источник задания частоты не выбран.

1: Канал задания уставки ПИД-регулятора:

Источником задания частоты определяется параметром [F7.0.01].

2: Зарезервировано:

3: Режим колебания частоты:

Значение частоты определяется режимом колебания частоты

4: Программа встроенного ПЛК:

Значение частоты определяется программой встроенного ПЛК.

5: Режим мульти-скоростей:

Значение частоты определяется режимом мульти-скоростей. Мульти-скорость выбирается комбинацией сигналов на дискретных входах ПЧ.

6: Источник задания скорости вращения [F8.0.00]:

Значение частоты определяется источником задания скорости вращения, выбранным в параметре [F8.0.00].

7: Источник задания частоты [F0.2.25]:

Значение частоты определяется источником задания частоты, выбранным в параметре [F0.2.25].

☒ ☐ ☐ Второй приоритет:

Источники задания частоты для второго приоритета выбирается из того же списка, что и для первого.

☒ ☐ ☐ Третий приоритет:

Источники задания частоты для третьего приоритета выбирается из того же списка, что и для первого.

☒ ☐ ☐ Четвертый приоритет:

Источники задания частоты для четвёртого приоритета выбирается из того же списка, что и для первого.

F5.3.29 Режим работы при задании частоты ниже нижнего предела.

Заводская установка:

0

Диапазон изменения:

0...1

Параметр позволяет определить режим работы ПЧ и электродвигателя при задании частоты ниже нижнего предела [F0.1.22].

0: Электродвигатель остановится:

При задании частоты ниже [F0.1.22] выходная частота ПЧ станет равной «0», а электродвигатель остановится.

1: Работа на частоте [F0.1.22]:

При задании частоты ниже [F0.1.22] выходная частота ПЧ останется равной [F0.1.22], а электродвигатель продолжит работу на этой частоте.

F5.3.30 Автоматическая регулировка выходного напряжения.

Заводская установка:

0

Диапазон изменения:

0...2

Параметр позволяет активировать автоматическое регулирование выходного напряжения ПЧ при нестабильном входном напряжении, когда ПЧ работает в U/f режиме (в VC и SVC режимах работы эта функция работает принудительно).

Необходимость использования данной функции возникает в том случае, когда колебания входного напряжения значительны, а напряжение на обмотках статора должно быть постоянным.

0: Отключено:

Функция отключена. Автоматическое регулирование выходного напряжения не осуществляется.

1: Включено:

Функция включена. Выполняется автоматическое регулирование выходного напряжения.

2: Включено при торможении:

Функция включена. Автоматическое регулирование выходного напряжения осуществляется только в режиме торможения электродвигателя.

F5.3.31 Режим автоматического энергосбережения.

Заводская установка:

0

Диапазон изменения:

0...1

ПЧ отслеживает состояние загруженности электродвигателя и своевременно автоматически регулирует выходное напряжение, управляя состоянием возбуждения электродвигателя. Таким образом электродвигатель работает с высоким КПД, обеспечивая эффекта оптимальной экономии электроэнергии.

Режим автоматического энергосбережения наиболее эффективен, когда нагрузка на валу электродвигателя изменяется в широком диапазоне при работе на низкой частоте.

0: Отключено:

Функция автоматического энергосбережения отключена.

1: Включено:

Функция автоматического энергосбережения включена.

F5.3.32 Торможение магнитным потоком.

Заводская установка:

0

Диапазон изменения:

0...2

ПЧ может увеличить магнитный поток во время остановки электродвигателя, для того чтобы увеличить тормозной момент и сделать торможение более эффективным, а, следовательно, остановить электродвигатель быстрее.

Когда электродвигатель останавливается, увеличение магнитного потока отключается и электродвигатель может вновь разогнаться до заданной частоты.



Контролируйте температуру электродвигателя при использовании данной функции, т.к. во время торможения электродвигателя генерируется электроэнергия, которая рассеивается на его обмотках в виде тепла. Это приводит к повышению температуры электродвигателя. Следовательно, частоте торможение с повышенным магнитным потоком может привести к перегреву электродвигателя.

0: Отключено:

Функция торможения магнитным потоком отключена. Электродвигатель останавливается в штатном режиме.

1: Включено:

Функция торможения магнитным потоком включена. Электродвигатель останавливается с увеличенным магнитным потоком (тормозным моментом).

2: Включено по сигналу на дискретном входе:

Функция торможения магнитным потоком активируется при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход. На данный дискретный вход необходимо назначить функцию «65» в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08].

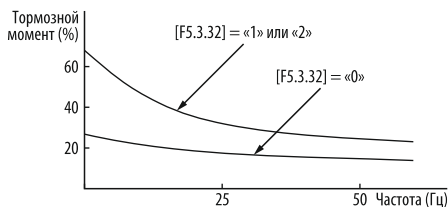


Рисунок 138 – изменение тормозного момента после применения торможения магнитным потоком.

F5.3.33 Уровень магнитного потока при торможении.

Заводская установка:

Диапазон изменения:

Зависит от модификации ПЧ

30...120 %

Параметр определяет уровень магнитного потока (тормозного тока возбуждения) при торможении, когда [F5.3.33] = «1» или «2». Указывается в процентах от номинального магнитного потока.

F5.3.34 Перемодуляция напряжения.

Заводская установка:

Диапазон изменения:

1

0...1

Перемодуляция напряжения используется в том случае, когда ПЧ длительно работает при низком входном напряжении или высокой нагрузке. При перемодуляции напряжения ПЧ увеличивает выходное напряжение с увеличением степени его использования в звене постоянного тока. При перемодуляции увеличивается влияние токов высших гармоник на сеть.

0: Отключено:

Перемодуляция напряжения отключена.

1: Включено:

Перемодуляция напряжения включена.

F5.3.35 Эффективность рассеивания энергии.

Заводская установка:

Диапазон изменения:

100 %

50...100 %

Параметр определяет среднее значение напряжения, подаваемого на тормозной резистор в процессе динамического торможения электродвигателя. Напряжение на тормозной резистор подается в импульсном режиме. Коэффициент заполнения при этом будет равен «эффективности рассеивания энергии» (параметр [F5.3.35]) на тормозном резисторе.

F5.3.36 Уровень напряжения в звене постоянного тока для начала динамического торможения.

Заводская установка:
690 VDC для AFD-E●●●.43●
345 VDC для AFD-E●●●.21●

Диапазон изменения:
650...760 VDC
325...380 VDC

Параметр определяет уровень напряжения в звене постоянного тока в процессе динамического торможения электродвигателя, при котором будет включен встроенный тормозной прерыватель для рассеивания избыточной энергии на внешнем тормозном резисторе.

При увеличении напряжения в звене постоянного тока выше значения [F5.3.36], тормозной прерыватель включится, а при снижении уровня напряжения в звене постоянного тока ниже значения [F5.3.36] – 25 VDC, тормозной прерыватель отключится.

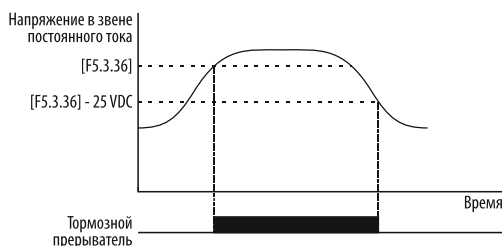


Рисунок 139 – диапазон напряжения в звене постоянного тока для включения / отключения тормозного прерывателя.

F5.3.37 Коэффициент компенсации вибрации.

Заводская установка:
0,0

Диапазон изменения:
0,0...10,00

Параметр применим только при работе ПЧ в U/f режиме. Включение данного параметра позволит скомпенсировать колебания выходного тока ПЧ. Чем больше колебания выходного тока ПЧ, тем больше должен быть задан коэффициент.

Группа F6.0 – Задание частоты мульти-скоростей.

Параметры [F6.0.00]...[F6.0.14] используются для установки частоты 15-ти предустановленных мульти-скоростей.

Для управления режимом мульти-скоростей необходимо назначить функции 1, 2, 3 и 4 (см. «Приложение 2») на дискретные входы DI1...DI8 (параметры [F3.0.00]...[F3.0.08]).

Кроме этого параметры [F6.0.00]...[F6.0.14] могут использоваться для установки рабочей частоты шага при работе ПЧ по программе встроенного ПЛК. Настройка программы встроенного ПЛК осуществляется в параметрах [F6.1.15]...[F6.1.45].

F6.0.00 Рабочая частота мульти-скорости 1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
5,00 Гц	[F0.1.22]...[F0.1.21]

Параметр определяет выходную частоту ПЧ при работе на мульти-скорости 1.

F6.0.01 Рабочая частота мульти-скорости 2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
10,00 Гц	[F0.1.22]...[F0.1.21]

Параметр определяет выходную частоту ПЧ при работе на мульти-скорости 2.

F6.0.02 Рабочая частота мульти-скорости 3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
15,00 Гц	[F0.1.22]...[F0.1.21]

Параметр определяет выходную частоту ПЧ при работе на мульти-скорости 3.

F6.0.03 Рабочая частота мульти-скорости 4.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
20,00 Гц	[F0.1.22]...[F0.1.21]

Параметр определяет выходную частоту ПЧ при работе на мульти-скорости 4.

F6.0.04 Рабочая частота мульти-скорости 5.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
20,00 Гц	[F0.1.22]...[F0.1.21]

Параметр определяет выходную частоту ПЧ при работе на мульти-скорости 5.

F6.0.05 Рабочая частота мульти-скорости 6.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
30,00 Гц	[F0.1.22]...[F0.1.21]

Параметр определяет выходную частоту ПЧ при работе на мульти-скорости 6.

F6.0.06 Рабочая частота мульти-скорости 7.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
35,00 Гц	[F0.1.22]...[F0.1.21]

Параметр определяет выходную частоту ПЧ при работе на мульти-скорости 7.

F6.0.07 Рабочая частота мульти-скорости 8.

Заводская установка: 40,00 Гц	Диапазон изменения: [F0.1.22]...[F0.1.21]
----------------------------------	--

Параметр определяет выходную частоту ПЧ при работе на мульти-скорости 8.

F6.0.08 Рабочая частота мульти-скорости 9.

Заводская установка: 45,00 Гц	Диапазон изменения: [F0.1.22]...[F0.1.21]
----------------------------------	--

Параметр определяет выходную частоту ПЧ при работе на мульти-скорости 9.

F6.0.09 Рабочая частота мульти-скорости 10.

Заводская установка: 50,00 Гц	Диапазон изменения: [F0.1.22]...[F0.1.21]
----------------------------------	--

Параметр определяет выходную частоту ПЧ при работе на мульти-скорости 10.

F6.0.10 Рабочая частота мульти-скорости 11.

Заводская установка: 25,00 Гц	Диапазон изменения: [F0.1.22]...[F0.1.21]
----------------------------------	--

Параметр определяет выходную частоту ПЧ при работе на мульти-скорости 11.

F6.0.11 Рабочая частота мульти-скорости 12.

Заводская установка: 5,00 Гц	Диапазон изменения: [F0.1.22]...[F0.1.21]
---------------------------------	--

Параметр определяет выходную частоту ПЧ при работе на мульти-скорости 12.

F6.0.12 Рабочая частота мульти-скорости 13.

Заводская установка: 15,00 Гц	Диапазон изменения: [F0.1.22]...[F0.1.21]
----------------------------------	--

Параметр определяет выходную частоту ПЧ при работе на мульти-скорости 13.

F6.0.13 Рабочая частота мульти-скорости 14.

Заводская установка: 35,00 Гц	Диапазон изменения: [F0.1.22]...[F0.1.21]
----------------------------------	--

Параметр определяет выходную частоту ПЧ при работе на мульти-скорости 14.

F6.0.14 Рабочая частота мульти-скорости 15.

Заводская установка: 50,00 Гц	Диапазон изменения: [F0.1.22]...[F0.1.21]
----------------------------------	--

Параметр определяет выходную частоту ПЧ при работе на мульти-скорости 15.

Группа F6.1 – Программа встроенного ПЛК.

Программа встроенного ПЛК состоит из последовательности шагов, количество которых может достигать 15. Каждый шаг программы включает в себя время выхода на заданную частоту и время работы на этой частоте. Время выхода на частоту, оно же время разгона или торможения, задается в параметрах [F1.0.03]...[F1.0.10], а затем выбирается в параметрах [F6.1.16]...[F6.1.30]. Источник задания частоты для каждого шага определяется в параметре [F6.1.15], а затем выбирается отдельно для каждого шага в параметрах [F6.1.16]...[F6.1.30]. Длительность каждого шага программы ПЛК задается в параметрах [F6.1.31]...[F6.1.45]. Вся совокупность настроенных шагов программы составляет рабочий цикл программы ПЛК.



Если длительность выполнения шага программы ПЛК ([F6.1.31]...[F6.1.45]) равна "0", то данные шаги игнорируются программой.

Длительность выполнения шага программы ПЛК ([F6.1.31]...[F6.1.45]) имеет более высокий приоритет чем время разгона и торможения [F1.0.03]...[F1.0.10]. То есть, если время разгона составляет 15 сек., а длительность выполнения шага 5 сек., то время разгона будет сокращено таким образом, чтобы общая продолжительность текущего шага не превышала 5 сек.

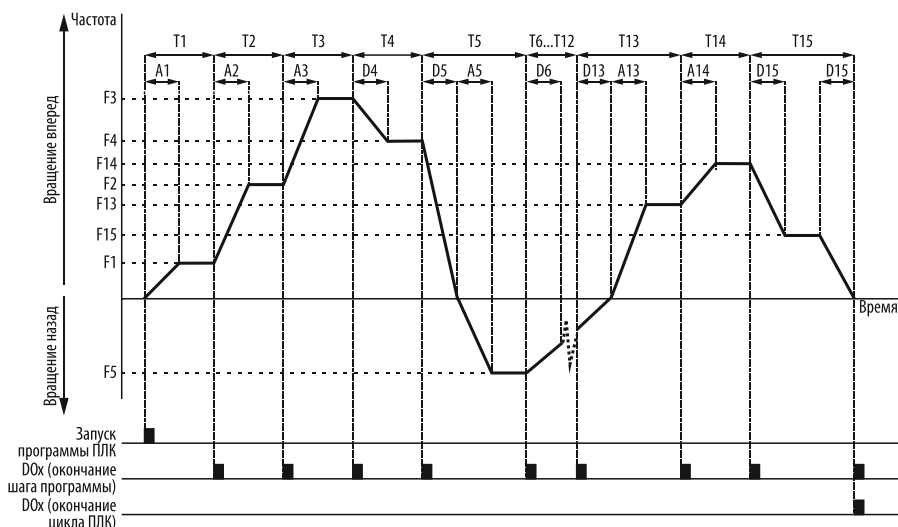


Рисунок 140 – основные параметры программы встроенного ПЛК.

Функции «20» и «21» (см. «Приложение 2»), назначенные на дискретные выходы ПЧ в параметрах [F3.1.15]...[F3.1.20], позволяют сигнализировать об окончании шага программы ПЛК, а функция «22» об окончании рабочего цикла программы ПЛК.

A1...A15 и **D1...D15** – это время разгона и торможения (время выхода на заданную частоту) для соответствующего шага программы ПЛК.

F1...F15 – рабочая частота для соответствующего шага программы ПЛК.

T1...T15 – время выполнения соответствующего шага по программе ПЛК. Шаг программы ПЛК включает в себя время выхода на заданную частоту (разгона или торможения) и время работы на заданной для шага частоте.

F6.1.15 Настройка встроенного ПЛК.

Заводская установка:
0000

Диапазон изменения:
0000...1254

 **Включение встроенного ПЛК:**

0: ПЛК отключен:

Программа встроенного ПЛК не выполняется.

1: ПЛК включается при запуске ПЧ:

Включение ПЛК происходит одновременно с включением ПЧ, а выполнение программы ПЛК начинается после подачи команды «**RUN**». Частота каждого шага программы ПЛК задается мульти-скоростями **[F6.0.00]...[F6.0.14]**, при **[F6.1.16]...[F6.1.30]** = «**●●●0**», а при **[F6.1.16]...[F6.1.30]** = «**●●●1**» определяется каналом задания **[F0.2.25]**.

2: ПЛК включается по сигналу на дискретном входе:

Включение ПЛК происходит при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход (функция «23», см. «Приложение 2»), а выполнение программы ПЛК начинается после подачи команды «**RUN**». Частота каждого шага программы ПЛК задается мульти-скоростями **[F6.0.00]...[F6.0.14]**, при **[F6.1.16]...[F6.1.30]** = «**●●●0**», а при **[F6.1.16]...[F6.1.30]** = «**●●●1**» определяется каналом задания **[F0.2.25]**.

3: ПЛК включается при запуске ПЧ (ПИД-режим):

Включение ПЛК происходит одновременно с включением ПЧ, а выполнение программы ПЛК начинается после подачи команды «**RUN**». Отличие данной функции от функции «1» заключается в том, что частота каждого шага программы ПЛК определяется соответствующей предустановленной мульти-скоростью ПИД-регулятора **[F7.1.27]...[F7.1.33]**, при **[F6.1.16]...[F6.1.30]** = «**●●●0**», а при **[F6.1.16]...[F6.1.30]** = «**●●●1**» определяется каналом задания уставки ПИД-регулятора **[F7.0.01]**.

Значение параметров **[F7.1.27]...[F7.1.33]** задается в процентах от уставки ПИД-регулятора, установленной с помощью соответствующего канала задания **[F7.0.01]**.

4: ПЛК включается по сигналу на дискретном входе (ПИД-режим):

Включение ПЛК происходит при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход (функция «23», см. «Приложение 2»), а выполнение программы ПЛК начинается после подачи команды «**RUN**». Отличие данной функции от функции «2» заключается в том, что частота каждого шага программы ПЛК определяется соответствующей предустановленной мульти-скоростью ПИД-регулятора

[F7.1.27]...[F7.1.33], при [F6.1.16]...[F6.1.30] = «●●●0», а при [F6.1.16]...[F6.1.30] = «●●●1» определяется каналом задания уставки ПИД-регулятора [F7.0.01].

Значение параметров [F7.1.27]...[F7.1.33] задается в процентах от уставки ПИД-регулятора, установленной с помощью соответствующего канала задания [F7.0.01].

Цикличность выполнения программы встроенного ПЛК:

0: Один цикл с остановкой по завершении цикла:

Программа ПЛК начинается с первого шага. Переход на следующий шаг программы осуществляется с соответствующим временем разгона или торможения без остановки электродвигателя. По окончании рабочего цикла программы ПЛК, ПЧ останавливает электродвигатель. Для повторного запуска программы ПЛК необходимо подать команду «RUN».

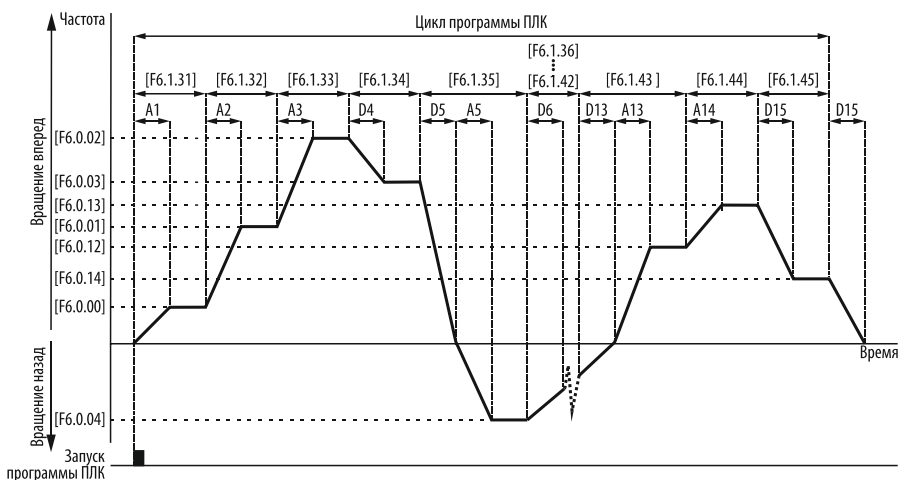


Рисунок 141 – один цикл программы ПЛК с остановкой по завершении цикла.

1: Один цикл с остановкой между шагами и остановкой по завершении цикла:

Программа ПЛК начинается с первого шага. Переход на следующий шаг программы осуществляется после остановки электродвигателя с соответствующим временем торможения. Иными словами, каждый следующий шаг программы встроенного ПЛК начинается разгоном с нулевой частоты. По окончании рабочего цикла программы ПЛК, ПЧ останавливает электродвигатель. Для повторного запуска программы ПЛК необходимо подать команду «RUN».

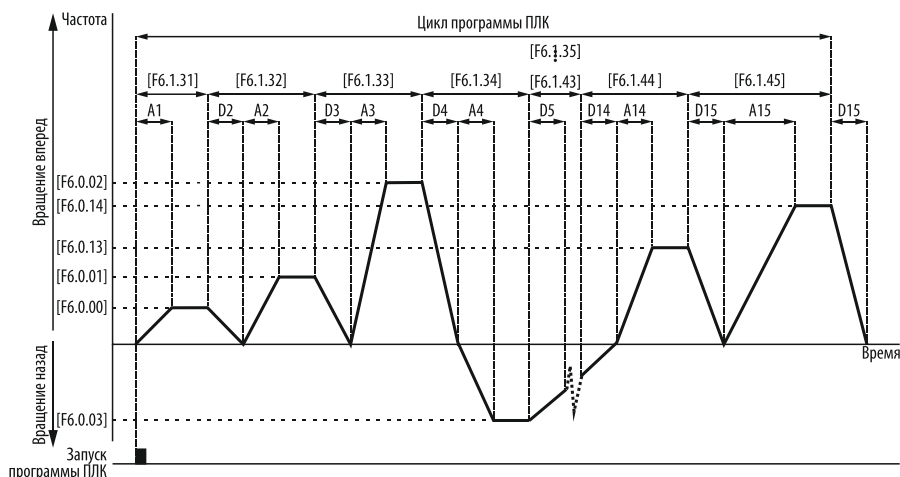


Рисунок 142 – один цикл с остановкой между шагами и остановкой по завершении цикла.

2: Циклическое выполнение программы:

Программа ПЛК начинается с первого шага. Переход на следующий шаг программы осуществляется с соответствующим временем разгона или торможения без остановки электродвигателя. По окончании рабочего цикла программы ПЛК, программа вновь запускается с первого шага без остановки электродвигателя. Для остановки выполнения программы встроенного ПЛК необходимо подать команду «STOP». Для повторного запуска программы ПЛК необходимо подать команду «RUN».

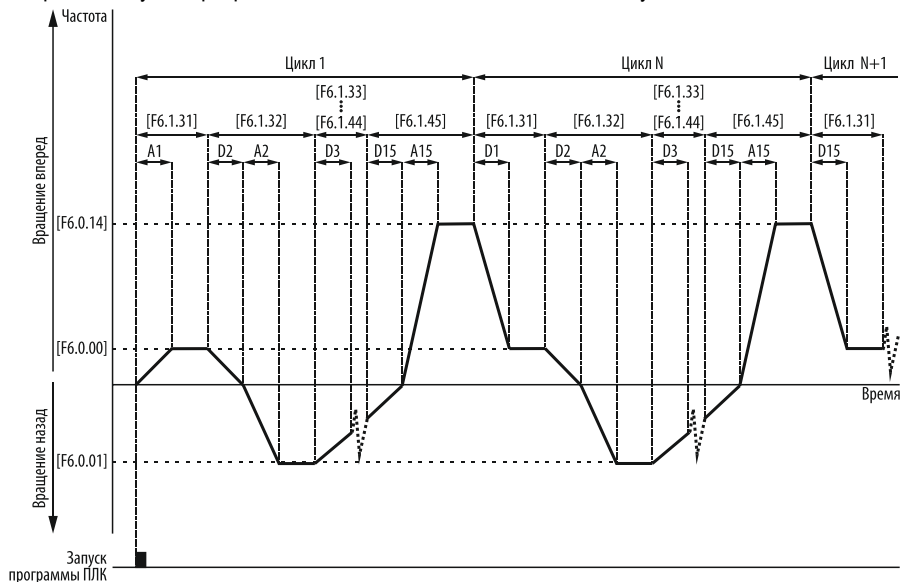


Рисунок 143 – циклическое выполнение программы.

3: Циклическое выполнение программы с остановкой между шагами:

Программа ПЛК начинается с первого шага. Переход на следующий шаг программы осуществляется после остановки электродвигателя с соответствующим временем торможения. Иными словами, каждый следующий шаг программы ПЛК начинается разгоном с нулевой частоты. По окончании рабочего цикла программы ПЛК, программа вновь запускается с первого шага с остановкой электродвигателя. Для остановки выполнения программы ПЛК необходимо подать команду «STOP». Для повторного запуска программы ПЛК необходимо подать команду «RUN».

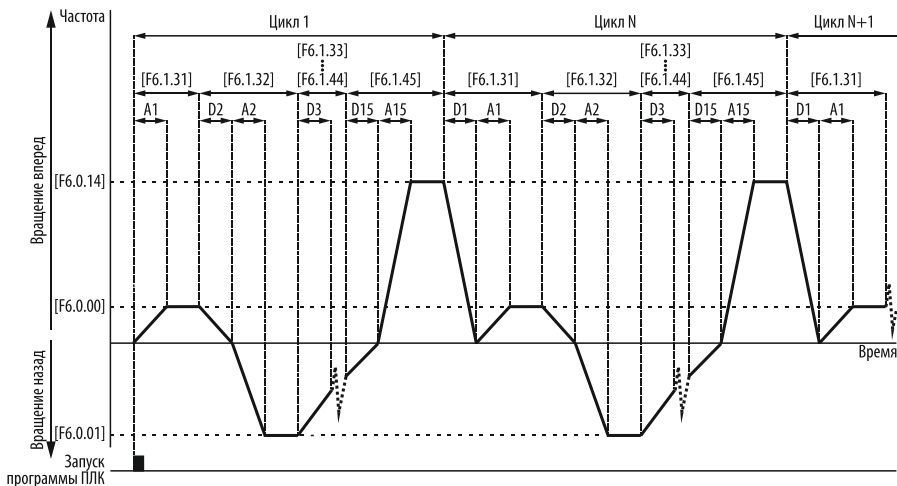


Рисунок 144— циклическое выполнение программы с остановкой между шагами.

4: Один цикл с работой на частоте последнего шага по окончании цикла:

Программа ПЛК начинается с первого шага. Переход на следующий шаг программы осуществляется с соответствующим временем разгона или торможения без остановки электродвигателя. По окончании рабочего цикла программы ПЛК, ПЧ продолжает работу на частоте последнего шага. Для остановки выполнения программы ПЛК необходимо подать команду «STOP». Для повторного запуска программы ПЛК необходимо подать команду «RUN».

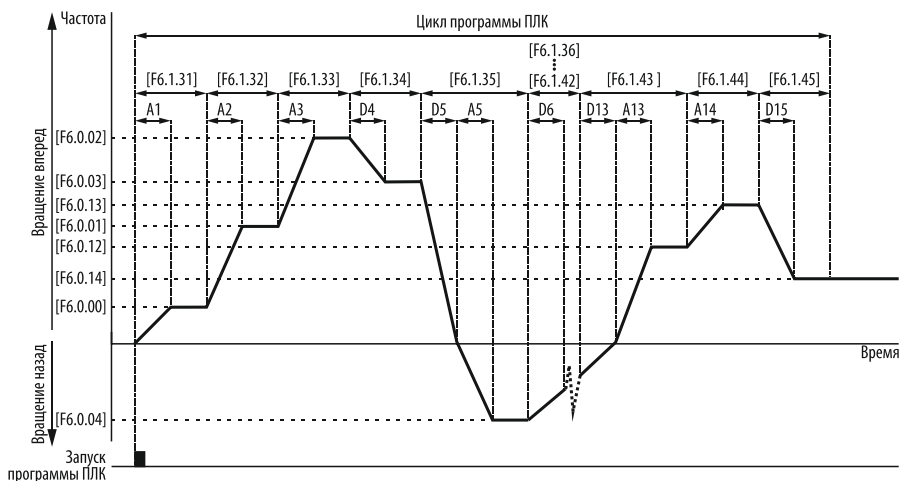


Рисунок 145 – один цикл с работой на частоте последнего шага по окончании цикла.

5: Один цикл с остановкой между шагами и работой на частоте последнего шага по окончании цикла:

Программа ПЛК начинается с первого шага. Переход на следующий шаг программы осуществляется после остановки электродвигателя с соответствующим временем торможения. Иными словами, каждый следующий шаг программы ПЛК начинается разгоном с нулевой частоты. По окончании рабочего цикла программы ПЛК, ПЧ продолжает работу на частоте последнего шага. Для остановки выполнения программы встроенного ПЛК необходимо подать команду «STOP». Для повторного запуска программы ПЛК необходимо подать команду «RUN».

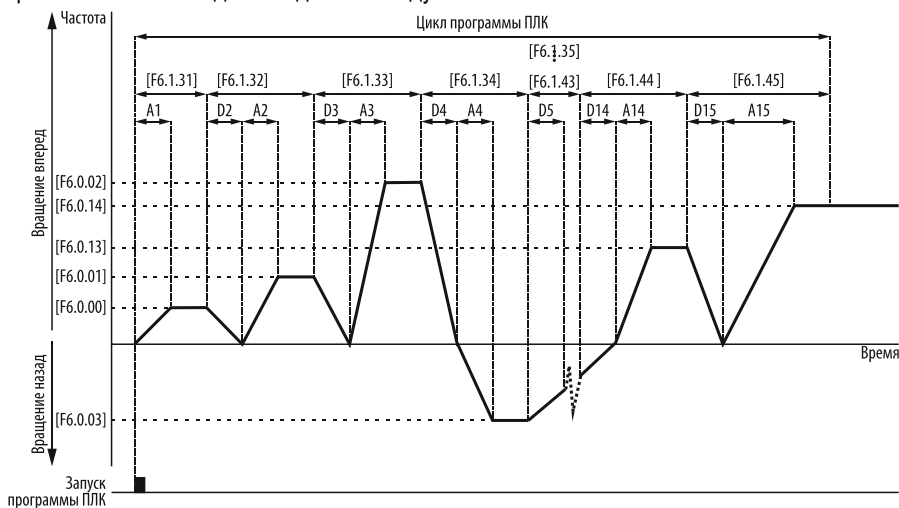


Рисунок 146 – один цикл с остановкой между шагами и работой на частоте последнего шага по окончании цикла.



Режим перезапуска программы ПЛК после аварии или остановки:

0: Запуск с первого шага:

После принудительного прерывания программы ПЛК, в результате аварии или по команде «STOP», ПЛК начнет выполнение программы с первого шага после подачи команды «RUN».

1: Запуск с места прерывания программы:

После принудительного прерывания программы ПЛК, в результате аварии или по команде «STOP», ПЛК автоматически сохраняет текущую позицию программы (время и частоту шага) и возобновляет выполнение программы с того же места после подачи команды «RUN».

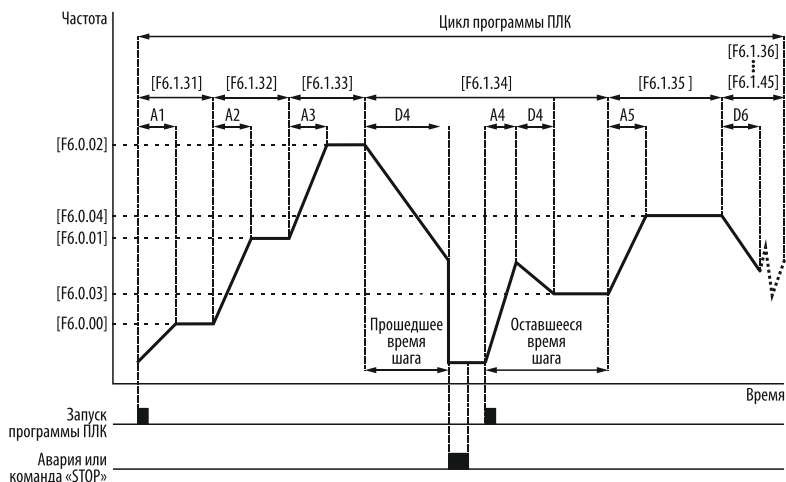


Рисунок 147 – запуск программы ПЛК с места прерывания программы.

2: Запуск с шага прерывания программы:

После принудительного прерывания программы ПЛК, в результате аварии или по команде «STOP», ПЛК автоматически сохраняет текущую позицию программы (только частоту шага) и возобновляет выполнение программы с частоты этого же шага после подачи команды «RUN».

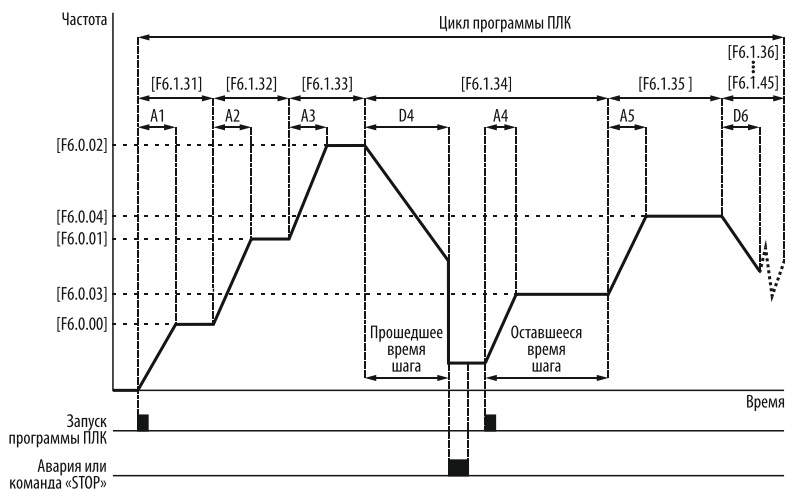


Рисунок 148 – запуск программы ПЛК с частоты шага прерывания программы.

Перезапуск программы после сбоя питания:

0: Запуск с первого шага:

При сбое питания ПЧ не сохраняет текущую позицию программы. При восстановлении питания и подаче команды «**RUN**» выполнение программы ПЛК начнется с первого шага.

1: Запуск с места аварии:

При сбое питания ПЧ сохраняет текущую позицию программы. При восстановлении питания и подаче команды «**RUN**» выполнение программы встроенного ПЛК начнется с места возникновения аварии, в соответствии с режимом перезапуска программы ПЛК при аварии или принудительной остановке, установленном в параметре в данном параметре ([F6.1.15] = «11●●» или «12●●»).

F6.1.16 Индивидуальные параметры шага 1.

Заводская установка:
0000

Диапазон изменения:
0000...1321

Параметр определяет источник задания частоты, направление вращения вала электродвигателя, время разгона и торможения, а также единицы измерения времени выполнения шага 1.

F6.1.17 Индивидуальные параметры шага 2.

Заводская установка:
0000

Диапазон изменения:
0000...1321

Параметр определяет источник задания частоты, направление вращения вала электродвигателя, время разгона и торможения, а также единицы измерения времени выполнения шага 2.

F6.1.18 Индивидуальные параметры шага 3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1321

Параметр определяет источник задания частоты, направление вращения вала электродвигателя, время разгона и торможения, а также единицы измерения времени выполнения шага 3.

F6.1.19 Индивидуальные параметры шага 4.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1321

Параметр определяет источник задания частоты, направление вращения вала электродвигателя, время разгона и торможения, а также единицы измерения времени выполнения шага 4.

F6.1.20 Индивидуальные параметры шага 5.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1321

Параметр определяет источник задания частоты, направление вращения вала электродвигателя, время разгона и торможения, а также единицы измерения времени выполнения шага 5.

F6.1.21 Индивидуальные параметры шага 6.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1321

Параметр определяет источник задания частоты, направление вращения вала электродвигателя, время разгона и торможения, а также единицы измерения времени выполнения шага 6.

F6.1.22 Индивидуальные параметры шага 7.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1321

Параметр определяет источник задания частоты, направление вращения вала электродвигателя, время разгона и торможения, а также единицы измерения времени выполнения шага 7.

F6.1.23 Индивидуальные параметры шага 8.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1321

Параметр определяет источник задания частоты, направление вращения вала электродвигателя, время разгона и торможения, а также единицы измерения времени выполнения шага 8.

F6.1.24 Индивидуальные параметры шага 9.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1321

Параметр определяет источник задания частоты, направление вращения вала электродвигателя, время разгона и торможения, а также единицы измерения времени выполнения шага 9.

F6.1.25 Индивидуальные параметры шага 10.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1321

Параметр определяет источник задания частоты, направление вращения вала электродвигателя, время разгона и торможения, а также единицы измерения времени выполнения шага 10.

F6.1.26 Индивидуальные параметры шага 11.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1321

Параметр определяет источник задания частоты, направление вращения вала электродвигателя, время разгона и торможения, а также единицы измерения времени выполнения шага 11.

F6.1.27 Индивидуальные параметры шага 12.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1321

Параметр определяет источник задания частоты, направление вращения вала электродвигателя, время разгона и торможения, а также единицы измерения времени выполнения шага 12.

F6.1.28 Индивидуальные параметры шага 13.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1321

Параметр определяет источник задания частоты, направление вращения вала электродвигателя, время разгона и торможения, а также единицы измерения времени выполнения шага 13.

F6.1.29 Индивидуальные параметры шага 14.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1321

Параметр определяет источник задания частоты, направление вращения вала электродвигателя, время разгона и торможения, а также единицы измерения времени выполнения шага 14.

F6.1.30 Индивидуальные параметры шага 15.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1321

Параметр определяет источник задания частоты, направление вращения вала электродвигателя, время разгона и торможения, а также единицы измерения времени выполнения шага 15.

Ниже приведено описание настроек индивидуальных параметров для каждого шага программы ПЛК в параметрах [F6.1.16]...[F6.1.30]:

 **Источник задания частоты для каждого шага:**

0: Мульти скорости [F6.0.00]...[F6.0.14] или мульти-скорости ПИД-регулятора [F7.1.27]...[F7.1.33]:

При [F6.1.15] = «●●●1» или «●●●2», значение частоты для каждого шага определяется мульти-скоростями [F6.0.00]...[F6.0.14].

При [F6.1.15] = «●●●3» или «●●●4», значение частоты для каждого шага определяется мульти-скоростями ПИД-регулятора [F7.1.27]...[F7.1.33].

1: Источник задания частоты [F0.2.25] или канал задания уставки ПИД-регулятора [F7.0.01]:

При [F6.1.15] = «●●●1» или «●●●2», значение частоты для каждого шага определяется каналом задания частоты [F0.2.25].

При [F6.1.15] = «●●●3» или «●●●4», значение частоты для каждого шага определяется каналом задания уставки ПИД-регулятора [F7.0.01].

 **Направление вращения вала электродвигателя для каждого шага:**

0: Прямое направление «FWD»:

Вал электродвигателя будет вращаться в прямом направлении (FWD) не зависимо от того, какая команда запуска была подана «FWD» или «REV».

1: Реверс «REV»:

Вал электродвигателя будет вращаться в реверсивном направлении (REV) не зависимо от того, какая команда запуска была подана «FWD» или «REV».

2: Определяется источником управляющих команд:

Вал электродвигателя будет вращаться в прямом (FWD) или реверсивном направлении (REV), в зависимости от того, какая команда запуска была подана «FWD» или «REV».

 **Время разгона и торможения для каждого шага:**

0: Время разгона и торможения 1:

Время разгона и торможения соответствующего шага программы ПЛК определяется в параметрах [F.1.0.03] и [F.1.0.04].

1: Время разгона и торможения 2:

Время разгона и торможения соответствующего шага программы ПЛК определяется в параметрах [F.1.0.05] и [F.1.0.06].

2: Время разгона и торможения 3:

Время разгона и торможения соответствующего шага программы ПЛК определяется в параметрах [F.1.0.07] и [F.1.0.08].

3: Время разгона и торможения 4:

Время разгона и торможения соответствующего шага программы ПЛК определяется в параметрах [F.1.0.09] и [F.1.0.10].

Единицы измерения времени выполнения шага программы ПЛК:

0: Секунды:

Время выполнения соответствующего шага программы ПЛК будет измеряться в секундах.

1: Минуты:

Время выполнения соответствующего шага программы ПЛК будет измеряться в минутах.

F6.1.31 Время выполнения шага 1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 сек.	0,0...6500.0

Параметр определяет время выполнения (длительность включая время выхода на заданную частоту) шага 1 программы ПЛК.

F6.1.32 Время выполнения шага 2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 сек.	0,0...6500.0

Параметр определяет время выполнения (длительность включая время выхода на заданную частоту) шага 2 программы ПЛК.

F6.1.33 Время выполнения шага 3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 сек.	0,0...6500.0

Параметр определяет время выполнения (длительность включая время выхода на заданную частоту) шага 3 программы ПЛК.

F6.1.34 Время выполнения шага 4.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 сек.	0,0...6500.0

Параметр определяет время выполнения (длительность включая время выхода на заданную частоту) шага 4 программы ПЛК.

F6.1.35 Время выполнения шага 5.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 сек.	0,0...6500.0

Параметр определяет время выполнения (длительность включая время выхода на заданную частоту) шага 5 программы ПЛК.

F6.1.36 Время выполнения шага 6.

Заводская установка: 0,0 сек.	Диапазон изменения: 0,0...6500.0
----------------------------------	-------------------------------------

Параметр определяет время выполнения (длительность включая время выхода на заданную частоту) шага 6 программы ПЛК.

F6.1.37 Время выполнения шага 7.

Заводская установка: 0,0 сек.	Диапазон изменения: 0,0...6500.0
----------------------------------	-------------------------------------

Параметр определяет время выполнения (длительность включая время выхода на заданную частоту) шага 7 программы ПЛК.

F6.1.38 Время выполнения шага 8.

Заводская установка: 0,0 сек.	Диапазон изменения: 0,0...6500.0
----------------------------------	-------------------------------------

Параметр определяет время выполнения (длительность включая время выхода на заданную частоту) шага 8 программы ПЛК.

F6.1.39 Время выполнения шага 9.

Заводская установка: 0,0 сек.	Диапазон изменения: 0,0...6500.0
----------------------------------	-------------------------------------

Параметр определяет время выполнения (длительность включая время выхода на заданную частоту) шага 9 программы ПЛК.

F6.1.40 Время выполнения шага 10.

Заводская установка: 0,0 сек.	Диапазон изменения: 0,0...6500.0
----------------------------------	-------------------------------------

Параметр определяет время выполнения (длительность включая время выхода на заданную частоту) шага 10 программы ПЛК.

F6.1.41 Время выполнения шага 11.

Заводская установка: 0,0 сек.	Диапазон изменения: 0,0...6500.0
----------------------------------	-------------------------------------

Параметр определяет время выполнения (длительность включая время выхода на заданную частоту) шага 11 программы ПЛК.

F6.1.42 Время выполнения шага 12.

Заводская установка: 0,0 сек.	Диапазон изменения: 0,0...6500.0
----------------------------------	-------------------------------------

Параметр определяет время выполнения (длительность включая время выхода на заданную частоту) шага 12 программы ПЛК.

F6.1.43 Время выполнения шага 13.

Заводская установка: 0,0 сек.	Диапазон изменения: 0,0...6500.0
----------------------------------	-------------------------------------

Параметр определяет время выполнения (длительность включая время выхода на заданную частоту) шага 13 программы ПЛК.

F6.1.44 Время выполнения шага 14.

Заводская установка: 0,0 сек.	Диапазон изменения: 0,0...6500.0
----------------------------------	-------------------------------------

Параметр определяет время выполнения (длительность включая время выхода на заданную частоту) шага 14 программы ПЛК.

F6.1.45 Время выполнения шага 15.

Заводская установка: 0,0 сек.	Диапазон изменения: 0,0...6500.0
----------------------------------	-------------------------------------

Параметр определяет время выполнения (длительность включая время выхода на заданную частоту) шага 15 программы ПЛК.

Группа F6.2 – Режим колебания частоты.

Данный режим позволяет настроить ПЧ на работу в режиме незатухающих колебаний частоты со скачкообразным изменением выходной частоты.

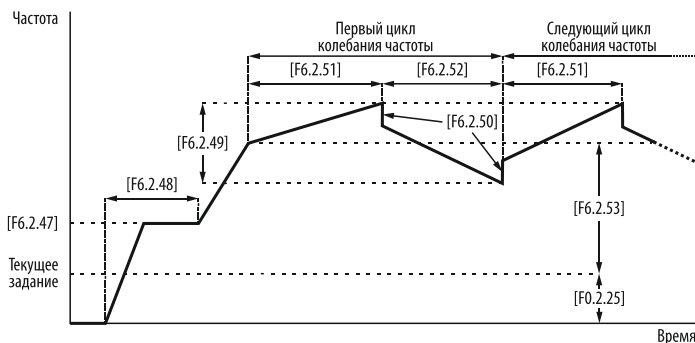


Рисунок 149 – основные параметры режима колебания частоты.

F6.2.46 Режим запуска колебания частоты.

Заводская установка:

0000

Диапазон изменения:

0000...1112



Включение режима колебания частоты:

0: Отключено:

Группа параметров [F6.2] не активна.

1: Включено:

В случае, когда режим колебания частоты является приоритетным источником задания частоты (см. параметр [F5.3.28]), ПЧ начинает работу в данном режиме после подачи команды «RUN».

2: Включено по сигналу на дискретном входе:

В случае, когда режим колебания частоты является приоритетным источником задания частоты (см. параметр [F5.3.28]), а на один из дискретных входов ПЧ назначена функция «24» (включение режима колебания частоты), ПЧ начинает работу в данном режиме после поступления внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход.

При снятии сигнала с соответствующего дискретного входа, ПЧ продолжит работу на частоте, заданной в параметре [F6.2.47]. В этом случае время работы на предустановленной частоте (параметр [F6.2.48]) будет не действительно.



Перезапуск после остановки:

0: Запуск с места остановки:

При перезапуске режима колебания частоты после остановки, ПЧ начинает работу с места остановки.

1: Перезапуск с начала цикла:

При перезапуске режима колебания частоты после остановки, ПЧ начинает работу с начальной частоты [F6.2.47], если она задана, а если начальная частота не задана, то ПЧ начинает работу с начала цикла.

Вид амплитуды колебания частоты:

0: Фиксированная:

Фиксированная амплитуда зависит от максимальной частоты ПЧ [F0.1.20] и не может изменяться в процессе работы ПЧ. Значение такой амплитуды определяется формулой:

$$\text{Амплитуда колебания частоты} = ([F6.2.49] \times [F0.1.20]) / 100.$$

1: Переменная:

Переменная амплитуда зависит от центра амплитуды [F6.2.53] и от значения текущего задания частоты. Текущее задание частоты определяется способом задания частоты, установленным в параметре [F0.2.25]. Переменная амплитуда может изменяться в режиме работы ПЧ. Значение такой амплитуды определяется формулой:

$$\text{Амплитуда колебания частоты} = ([F6.2.49] \times ([F6.2.53] + \text{текущее задание частоты})) / 100.$$

Сохранение текущей позиции после отключения питания:

0: Текущая позиция не сохраняется:

При отключении питания ПЧ сохраняет текущую позицию колебания частоты. При перезапуске режима колебания частоты после восстановления питания ПЧ начинает работу с того места, где было отключено питание.

1: Текущая позиция сохраняется:

При отключении питания ПЧ не сохраняет текущую позицию колебания частоты. При перезапуске режима колебания частоты после восстановления питания ПЧ начинает работу с начальной частоты [F6.2.47], если она задана, а если начальная частота не задана, то ПЧ начинает работу с начала цикла.

F6.2.47 Начальная частота колебания.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
10,00 Гц	0,0...[F0.1.21] Гц

F6.2.48 Время работы на начальной частоте.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 сек.	0,0...6000,0 сек.

Предустановленная частота колебания [F6.2.47] определяет выходную частоту на которой ПЧ будет работать до запуска и после остановки режима колебания частоты.

При [F6.2.46] = «●●●1», после подачи команды «RUN», ПЧ начинает работу на частоте [F6.2.47] и работает на ней в течение времени [F6.2.48]. По истечении времени [F6.2.48] ПЧ начинает работу в режиме колебания частоты. При поступлении команды «STOP», ПЧ останавливает электродвигатель.

При [F6.2.46] = «●●●2», после подачи команды «RUN», ПЧ начинает работу на частоте [F6.2.47]. Работа на частоте [F6.2.47] продолжается пока на соответствующий дискретный вход не будет подан внешний сигнал запуска режима колебания частоты (функция «24»). При поступлении сигнала на соответствующий дискретный вход, ПЧ начинает работу в режиме колебания частоты. При снятии сигнала с соответствующего дискретного входа ПЧ переходит на частоту [F6.2.47]. При поступлении команды «STOP», ПЧ останавливает электродвигатель. Время [F6.2.48] при [F6.2.46] = «●●●2» не действительно.

F6.2.49 Амплитуда колебания частоты.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
10,0 %	0,0...50,0 %

Параметр определяет амплитуду колебания частоты. Амплитуда может быть фиксированной и переменной.

При [F6.2.46] = «●0●●» амплитуда будет фиксированной и будет определяться формулой:

Амплитуда колебания частоты = ([F6.2.49] x [F.0.1.20]) / 100.

При [F6.2.46] = «●1●●» амплитуда будет переменной и будет определяться формулой:

Амплитуда колебания частоты = ([F6.2.49] x ([F.6.2.53] + текущее задание частоты)) / 100. Текущее задание частоты определяется способом задания частоты, установленным в параметре [F0.2.25].

F6.2.50 Скачок частоты.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
10,0 %	0,0...50,0 %

Скачок частоты - это резкое, скачкообразное изменение частоты колебания при достижении верхней и нижней границ амплитуды колебания частоты.

Величина скачка частоты выражается в процентах от амплитуды колебания частоты и определяется следующей формулой:

Скачок частоты = [F6.2.50] x [F6.2.49] / 100.

F6.2.51 Время набора частоты.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
10,0 сек.	0,0...1000,0 сек.

F6.2.52 Время снижения частоты.

Заводская установка:
10,0 сек.

Диапазон изменения:
0,0...1000,0 сек.

Параметр [F6.2.51] и [F6.2.52] определяют время набора и снижения частоты в режиме колебания частоты. Сумма времени набора частоты и времени снижения частоты называется циклом колебания частоты.

Время набора частоты - это время, в течение которого выходная частота изменяется от нижней границы амплитуды колебания частоты до верхней границы амплитуды колебания частоты.



В самом первом цикле колебания частоты (по истечении времени [F6.2.48]) время набора частоты - это время, в течение которого выходная частота изменяется от середины амплитуды колебания частоты до ее верхней границы.

Время снижения частоты - это время, в течение которого выходная частота изменяется от верхней границы амплитуды колебания частоты до нижней границы амплитуды колебания частоты.

F6.2.53 Уставка колебания частоты (центр амплитуды).

Заводская установка:
10,00 Гц

Диапазон изменения:
0,0...[F0.1.21] Гц

Параметр определяет уставку колебания частоты (сердину амплитуды колебания частоты). Уставка колебания частоты определяется следующей формулой:

Уставка колебания частоты = [F6.2.53] + текущее задание частоты. Текущее задание частоты определяется способом задания частоты, установленным в параметре [F0.2.25].

Группа F7.0 – Встроенный ПИД-регулятор.

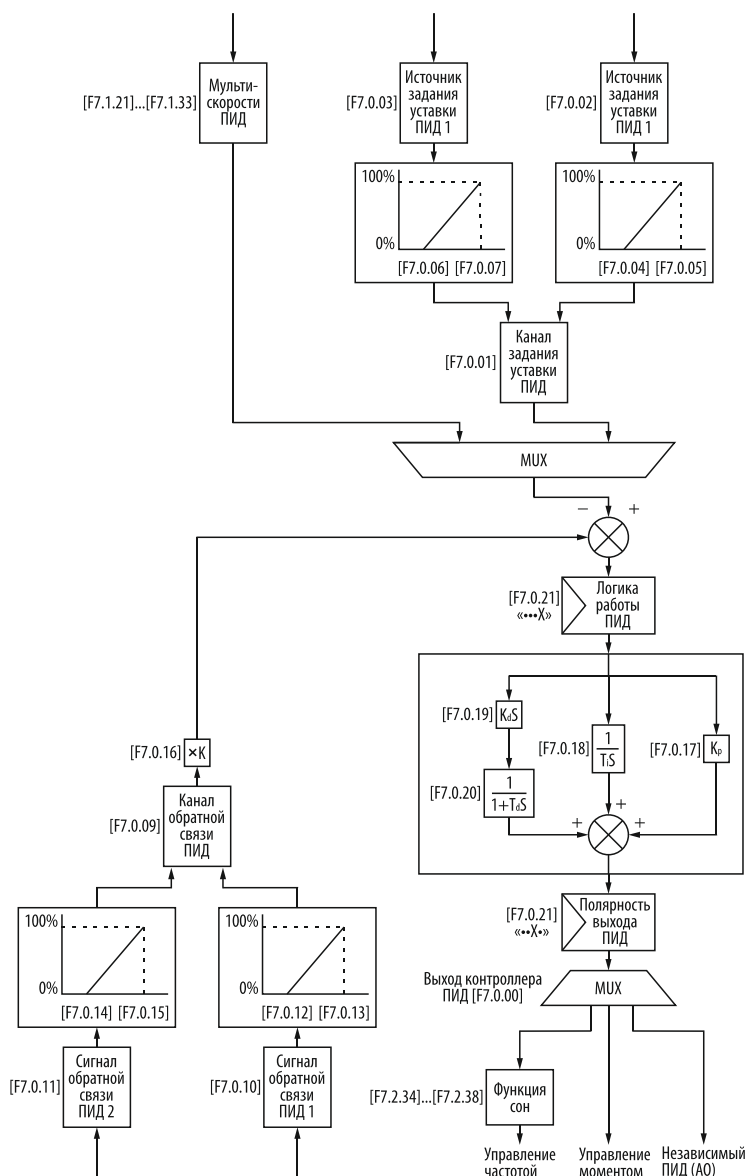


Рисунок 150– блок-схема встроенного ПИД-регулятора.

F7.0.00 Выбор функции ПИД-регулятора.

Заводская установка:
0000

Диапазон изменения:
0000...0102

Параметр определяет режим активации процесса ПИД-регулирования, а также режим работы ПИД-регулятора. В зависимости от настроек параметра [F7.0.00] ПИД-регулятор может управлять частотой вращения вала электродвигателя, моментом на валу электродвигателя или работать как независимый ПИД-регулятор, используя аналоговый выход ПЧ.

Включение ПИД-регулятора:

0: Отключен:

Встроенный ПИД-регулятор выключен.

1: Включен:

Встроенный ПИД-регулятор включается при подаче питания на ПЧ, а процесс регулирования начинается при подаче команды «RUN».

2: Включается по сигналу на дискретном входе:

Встроенный ПИД-регулятор включается при поступлении внешнего сигнала на соответствующий дискретный вход. На данный дискретный вход необходимо назначить функцию «22» в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08]. Процесс регулирования начинается при подаче команды «RUN».

Зарезервировано.

Режим работы ПИД-регулятора:

0: Управление частотой (скоростью) вращения вала электродвигателя:

Выход контроллера ПИД-регулятора будет управлять выходной частотой ПЧ в соответствии с настройками параметров [F7.0.01]...[F7.2.38].

1: Управление моментом / независимый ПИД-регулятор:

При активации данной функции выход контроллера ПИД-регулятора может работать в двух режимах:

а) В режиме независимого ПИД-регулятора, управляя аналоговым выходом ПЧ в соответствии с настройками [F7.0.01]...[F7.1.33]. Для этого необходимо назначить функцию «19» (см. «Приложение 2») на любой аналоговый выход ПЧ. Настройки параметров аналогового выхода осуществляются в параметрах [F4.2.22]...[F4.2.25].

б) В режиме контроля момента выход контроллера ПИД-регулятора будет управлять моментом на валу электродвигателя в соответствии с настройками параметров [F7.0.01]...[F7.1.33] и [F8.3.39]...[F8.3.52]. Для этого необходимо включить режим контроля момента (параметру [F8.3.39] присвоить значение «1» или «2»).



При [F8.3.39] = «2» необходимо назначить функцию «34» (см. «Приложение 2») на дискретный вход D11...D19 в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08].

☒ Зарезервировано.

F7.0.01 Канал задания уставки ПИД-регулятора.

Заводская установка:

0

Диапазон изменения:

0...7

Параметр определяет канал задания уставки ПИД-регулятора.

0: Канал задания 1:

Уставка ПИД-регулятора определяется источником задания для канала 1, выбранным в параметре [F7.0.02].

1: Канал задания 2:

Уставка ПИД-регулятора определяется источником задания для канала 2, выбранным в параметре [F7.0.03].

2: Выбирается сигналом на дискретном входе:

Выбор канала задания уставки ПИД-регулятора осуществляется при помощи внешнего сигнала на дискретном входе DI1...DI9. На данный дискретный вход необходимо назначить функцию «31» (см. «Приложение 2») в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08].

Таблица 33 – состояние селектора канала задания уставки ПИД-регулятора:

Канал задания уставки ПИД-регулятора	Состояние селектора
Канал задания уставки 1	OFF
Канал задания уставки 2	ON

3: Канал задания 1 + канал задания 2:

Уставка ПИД-регулятора определяется следующей формулой:

$$U_{\text{пид}} = K1 + K2;$$

4: Канал задания 1 - канал задания 2:

Уставка ПИД-регулятора определяется следующей формулой:

$$U_{\text{пид}} = K1 - K2;$$

5: Канал задания 1 × (1 + канал задания 2 / 100):

Уставка ПИД-регулятора определяется следующей формулой:

$$U_{\text{пид}} = K1 \times \left(\frac{1 + K2}{100} \right);$$

6: Канал задания 1 × (1 - канал задания 2 / 100):

Уставка ПИД-регулятора определяется следующей формулой:

$$U_{\text{пид}} = K1 \times \left(\frac{1 - K2}{100} \right);$$

7: Канал задания 1 × канал задания 2 / 100:

Уставка ПИД-регулятора определяется следующей формулой:

$$U_{\text{пид}} = K_1 \times \left(-\frac{K_2}{100} \right);$$

В приведенных выше формулах:

U_{пид} – уставка ПИД-регулятора;

K1– значение уставки, заданное при помощи сигнала **[F7.0.02]** через канал задания 1.

K2– значение уставки, заданное при помощи сигнала **[F7.0.03]** через канал задания 2.

F7.0.02 Источник сигнала для канала задания 1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...11

Параметр определяет источник сигнала для канала задания 1.

F7.0.03 Источник сигнала для канала задания 2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...11

Параметр определяет источник сигнала для канала задания 2.

Ниже приведено описание настроек источников сигнала для каналов задания 1 и 2 в параметрах **[F7.0.02]** и **[F7.0.03]** соответственно:

0: Цифровое задание [F7.0.08]:

Цифровое задание значения уставки ПИД-регулятора осуществляется в параметре **[F7.0.08]**.

1: Многофункциональная клавиша или потенциометр панели управления:

Источником сигнала для соответствующего канала задания является многофункциональная клавиша или потенциометр панели управления.

2: Аналоговый вход AI1:

Источником сигнала для соответствующего канала задания является аналоговый вход **AI1** (унифицированный сигнал 0...10 В).

3: Аналоговый вход AI2:

Источником сигнала для соответствующего канала задания является аналоговый вход **AI2** (унифицированный сигнал 0...20 / 4...20 мА).

4: Аналоговый вход AI3 (униполярный режим):

Источником сигнала для соответствующего канала задания является аналоговый вход **AI3**, работающий в униполярном режиме (напряжение 0...10 В). Более подробную информацию о режимах работы и настройке аналоговых входов смотрите в описании параметров группы **F4.0** и **F4.1**.

5: Дискретные входы DI1...DI9 (сброс уставки при остановке электродвигателя):

Источником сигнала для соответствующего канала задания являются дискретные входы **DI1...DI9**. Для использования данной функции необходимо:

1. Назначить команду «увеличение частоты» на дискретный вход **DIx** (параметру **[F3.0.00]...[F3.0.08]** присвоить значение «15»).
2. Назначить команду «уменьшение частоты» на дискретный вход **DIx** (параметру **[F3.0.00]...[F3.0.08]** присвоить значение «16»).
3. Подключить внешние управляющие сигналы к внешнему терминалу.



*Для отображения изменяемого значения уставки ПИД-регулятора необходимо в параметрах **[F0.0.12]...[F0.0.14]** назначить параметр мониторинга **[d0.0.16]** (присвоить одному из этих параметров значение «d0.16»). Изменяемое значение уставки ПИД-регулятора будет отображаться на соответствующем дисплее панели управления только при вращении электродвигателя после подачи команды «**RUN**».*

6: Дискретные входы DI1...DI9 (сохранение уставки при остановке электродвигателя и отключении питания ПЧ):

Источником сигнала для соответствующего канала здания являются дискретные входы **DI1...DI9**. Для использования данной функции необходимо:

1. Назначить команду «увеличение частоты» на дискретный вход **DIx** (параметру **[F3.0.00]...[F3.0.08]** присвоить значение «15»).
2. Назначить команду «уменьшение частоты» на дискретный вход **DIx** (параметру **[F3.0.00]...[F3.0.08]** присвоить значение «16»).
3. Подключить внешние управляющие сигналы к внешнему терминалу.



*Для отображения изменяемого значения уставки ПИД-регулятора необходимо в параметрах **[F0.0.12]...[F0.0.14]** назначить параметр мониторинга **[d0.0.16]** (присвоить одному из этих параметров значение «d0.16»). Изменяемое значение уставки ПИД-регулятора будет отображаться на соответствующем дисплее панели управления только при вращении электродвигателя после подачи команды «**RUN**».*

7: Зарезервировано:

8: Зарезервировано:

9: Зарезервировано:

10: Шина MODBUS значение 1(относительное значение).

11: Шина MODBUS значение 2 (относительное значение).

F7.0.04 Значение входного сигнала, соответствующее 0% задания (канал 1).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 В для AI1	0,0...[F7.0.05] В
0,0 мА для AI2	0,0...[F7.0.05] мА

Когда в качестве источника задания для канала 1 выбран аналоговый вход (см. параметр **[F7.0.02]**), данный параметр будет определять значение входного сигнала, соответствующее 0 % задания уставки ПИД-регулятора.

F7.0.05 Значение входного сигнала, соответствующее 100% задания (канал 1).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
10,00 В для AI1	[F7.0.04]...10,00 В
10,00 мА для AI2	[F7.0.04]...20,00 мА

Когда в качестве источника задания для канала 1 выбран аналоговый вход (см. параметр **[F7.0.02]**), данный параметр будет определять значение входного сигнала, соответствующее 100 % задания уставки ПИД-регулятора.

F7.0.06 Значение входного сигнала, соответствующее 0% задания (канал 2).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 В для AI1	0,0...[F7.0.07] В
0,0 мА для AI2	0,0...[F7.0.07] мА

Когда в качестве источника задания для канала 2 выбран аналоговый вход (см. параметр **[F7.0.03]**), данный параметр будет определять значение входного сигнала, соответствующее 0 % задания уставки ПИД-регулятора.

F7.0.07 Значение входного сигнала, соответствующее 100% задания (канал 2).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
10,00 В для AI1	[F7.0.06]...10,00 В
10,00 мА для AI2	[F7.0.06]...20,00 мА

Когда в качестве источника задания для канала 2 выбран аналоговый вход (см. параметр **[F7.0.03]**), данный параметр будет определять значение входного сигнала, соответствующее 100 % задания уставки ПИД-регулятора.

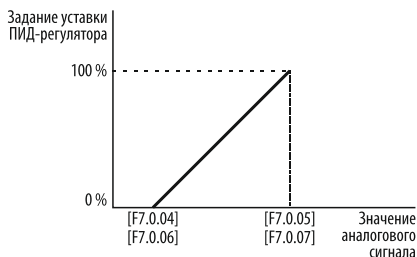


Рисунок 151 – масштабирование задания ПИД-регулятора относительно аналогового сигнала.

F7.0.08 Цифровое задание уставки ПИД-регулятора.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 %	-100.0...100.0 %

Параметр определяет значение уставки ПИД-регулятора, когда в качестве источника задания для соответствующего канала выбрано цифровое задание (**[F7.0.02]** или **[F7.0.03]** = «0»). Значение уставки ПИД-регулятора, установленное в параметре **[F7.0.08]**, сохраняется при остановке ПЧ и отключении питания.

F7.0.09 Выбор канала обратной связи ПИД-регулятора.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...10

Параметр определяет канал обратной связи ПИД-регулятора.

0: Канал обратной связи 1:

Значение сигнала обратной связи определяется источником сигнала обратной связи для канала 1, выбранным в параметре [F7.0.10].

1: Канал обратной связи 2:

Значение сигнала обратной связи определяется источником сигнала обратной связи для канала 2, выбранным в параметре [F7.0.11].

2: Выбирается сигналом на дискретном входе:

Выбор канала обратной ПИД-регулятора осуществляется при помощи внешнего сигнала на дискретном входе DI1...DI9. На данный дискретный вход необходимо назначить функцию «32» (см. «Приложение 2») в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08].

Таблица 34 – состояние селектора канала обратной связи ПИД-регулятора:

Канал обратной связи ПИД-регулятора	Состояние селектора
Канал обратной связи 1	OFF
Канал обратной связи 2	ON

3: Канал обратной связи 1 + канал обратной связи 2:

Значение сигнала обратной связи ПИД-регулятора определяется следующей формулой:

$$O_{\text{пид}} = K1 + K2;$$

4: Канал обратной связи 1 - канал обратной связи 2:

Значение сигнала обратной связи ПИД-регулятора определяется следующей формулой:

$$O_{\text{пид}} = K1 - K2;$$

5: Канал обратной связи 1 × канал обратной связи 2 / 100:

Значение сигнала обратной связи ПИД-регулятора определяется следующей формулой:

$$O_{\text{пид}} = \frac{K1 \times K2}{100};$$

6: 100 × Канал обратной связи 1 / канал обратной связи 2:

Значение сигнала обратной связи ПИД-регулятора определяется следующей формулой:

$$O_{\text{пид}} = \frac{100 \times K1}{K2};$$

7: Канал с минимальным значением сигнала обратной связи:

В качестве канала обратной связи ПИД-регулятора будет использоваться канал с наименьшим значением сигнала обратной связи.

8: Канал с максимальным значением сигнала обратной связи:

В качестве канала обратной связи ПИД-регулятора будет использоваться канал с наибольшим значением сигнала обратной связи.

9: Sqrt (|канал обратной связи 1 – канал обратной связи2|):

Значение сигнала обратной связи ПИД-регулятора определяется следующей формулой:

$$O_{\text{пид}} = \sqrt{|K1-K2|}$$

10: Sqrt (|канал обратной связи 1|) – (|канал обратной связи2|):

Значение сигнала обратной связи ПИД-регулятора определяется следующей формулой:

$$O_{\text{пид}} = \sqrt{|K1|} + \sqrt{|K2|}$$

В приведенных выше формулах:

O_{пид} – значение сигнала обратной связи ПИД-регулятора;

K1 – значение сигнала обратной связи, полученное при помощи сигнала [F7.0.10] через канал обратной связи 1.

K2 – значение сигнала обратной связи, полученное при помощи сигнала [F7.0.11] через канал обратной связи 2.

F7.0.10 Источник сигнала обратной связи для канала 1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...4

Параметр определяет источник сигнала обратной связи для канала 1.

F7.0.11 Источник сигнала обратной связи для канала 2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...4

Параметр определяет источник сигнала обратной связи для канала 2.

Ниже приведено описание настроек источников сигнала обратной связи для каналов 1 и 2 в параметрах [F7.0.10] и [F7.0.11] соответственно:

0: Аналоговый вход AI1:

Источником сигнала обратной связи для соответствующего канала является аналоговый вход **AI1** (унифицированный сигнал 0...10 В).

1: Аналоговый вход AI2:

Источником сигнала обратной связи для соответствующего канала является аналоговый вход **AI2** (унифицированный сигнал 0...20 / 4...20 мА).

2: Аналоговый вход AI3 (униполярный режим):

Источником сигнала обратной связи для соответствующего канала является аналоговый вход **AI3** (униполярный сигнал напряжения 0...10 В).

3: Зарезервировано.

4: Высокоскоростной дискретный вход DI9:

Источником сигнала обратной связи для соответствующего канала является высокоскоростной дискретный вход **DI9**. Для использования дискретного входа DI9 в качестве высокоскоростного. Необходимо назначить функцию «97» или «98» (см. «Приложение 2») в параметре **[F3.0.08]**.

Настройка минимальной и максимальной частоты импульсов на высокоскоростном входе осуществляется в параметрах **[F3.2.36]** и **[F3.2.37]** соответственно.

F7.0.12 Значение входного сигнала, соответствующее 0% обратной связи (канал 1).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 В для AI1	0,0...[F7.0.13] В
0,0 мА для AI2	0,0...[F7.0.13] мА

Когда в качестве источника сигнала обратной связи для канала 1 выбран аналоговый вход (см. параметр **[F7.0.11]**), данный параметр будет определять значение входного сигнала, соответствующее 0 % обратной связи ПИД-регулятора.

F7.0.13 Значение входного сигнала, соответствующее 100% обратной связи (канал 1).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
5,00 В для AI1	[F7.0.12]...10,00 В
5,00 мА для AI2	[F7.0.12]...20,00 мА

Когда в качестве источника сигнала обратной связи для канала 1 выбран аналоговый вход (см. параметр **[F7.0.11]**), данный параметр будет определять значение входного сигнала, соответствующее 100 % обратной связи ПИД-регулятора.

F7.0.14 Значение входного сигнала, соответствующее 0% обратной связи (канал 2).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 В для AI1	0,0...[F7.0.15] В
0,0 мА для AI2	0,0...[F7.0.15] мА

Когда в качестве источника сигнала обратной связи для канала 2 выбран аналоговый вход (см. параметр **[F7.0.12]**), данный параметр будет определять значение входного сигнала, соответствующее 0 % обратной связи ПИД-регулятора.

F7.0.15 Значение входного сигнала, соответствующее 100% обратной связи (канал 2).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
5,00 В для AI1	[F7.0.14]...10,00 В
5,00 мА для AI2	[F7.0.14]...20,00 мА

Когда в качестве источника сигнала обратной связи для канала 2 выбран аналоговый вход (см. параметр **[F7.0.12]**), данный параметр будет определять значение входного сигнала, соответствующее 100 % обратной связи ПИД-регулятора.

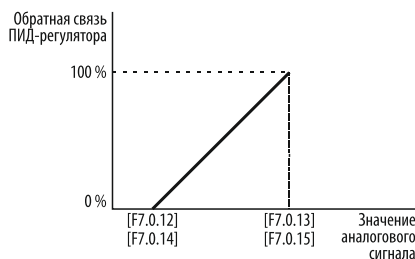


Рисунок 152 – масштабирование обратной связи ПИД-регулятора относительно аналогового сигнала.

Ф7.0.16 Коэффициент усиления обратной связи.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
1,00	0,01...100,00

Параметр позволяет откорректировать значение сигнала обратной связи, если оно не соответствует фактическому значению физической величины.

Ф7.0.17 Пропорциональная составляющая (П).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
2,00	0,0...100,00

Параметр определяет коэффициент усиления выходного сигнала ПИД-регулятора, противодействующего отклонению текущей частоты от частоты задания ПИД-регулятора. Чем больше отклонение частоты от задания ПИД-регулятора, тем больше будет значение данного сигнала.

Значение сигнала определяется формулой:

$$V_{\text{пид}} = P \times \Delta f \times U_{\text{пид}};$$

Где:

$V_{\text{пид}}$ – выходной сигнал ПИД-регулятора;

P – пропорциональная составляющая;

Δf – рассогласование задания ПИД-регулятора с сигналом обратной связи;

$U_{\text{пид}}$ – уставка (задание) ПИД-регулятора;

Увеличение пропорциональной составляющей увеличивает чувствительность ПИД-регулятора (ускоряет отклик регулятора на изменение сигнала обратной связи). Однако чрезмерное увеличение значения пропорциональной составляющей может привести к перерегулированию и автоколебаниям.

Ф7.0.18 Интегральная составляющая (И).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
20,0 сек.	0,0...1000,0 сек.

Параметр определяет время интегрирования Δf (рассогласования задания ПИД-регулятора с сигналом обратной связи). Выходная частота будет равна интегралу Δf по времени. Например, если интегральная составляющая «И» = 20, а Δf = 5%, то выходная частота будет изменяться на 5% в течение каждых 20 сек. Если в течение некоторого

времени на систему регулирования не воздействуют внешние факторы, то пропорциональная составляющая становится равной нулю, а выходной сигнал ПИД-регулятора полностью обеспечивается интегральной составляющей.

Введение интегральной составляющей повышает стабильность системы регулирования (устраняет статическую ошибку), но замедляет скорость изменения частоты при изменении сигнала обратной связи (чем меньше значение интегральной составляющей, тем быстрее реакция системы и хуже ее стабильность). При чрезмерном увеличении интегральной составляющей в системе регулирования могут возникать автоколебания.

F7.0.19 Дифференциальная составляющая (Д).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0	0,0...10,00

Параметр определяет время дифференцирования Δt . Выходная частота будет равна производной по времени от рассогласования $\Delta f/dt$.

Дифференциальная составляющая пропорциональна скорости изменения рассогласования задания ПИД-регулятора с сигналом обратной связи (со значением регулируемой величины) и позволяет исключить отклонения выходной частоты от задания ПИД-регулятора, которые прогнозируются в будущем. Чем больше значение дифференциальной составляющей, тем быстрее будут затухать колебания в системе регулирования, однако следует учитывать, что чрезмерное увеличение ее значения может привести к перерегулированию и автоколебаниям.



Значение пропорциональной (П), интегральной (И) и дифференциальной (Д) составляющих подбираются для каждой системы регулирования индивидуально с учетом особенностей конкретной системы регулирования (инерционность, воздействие внешних факторов, характер изменения регулируемой величины и т.д.)

F7.0.20 Постоянная времени фильтра дифференцирования (ДВ).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
10,00 сек.	0,01...100,00 сек.

Параметр позволяет избежать «шума» на выходе ПИД-регулятора при помощи цифрового фильтра. Фильтр обеспечивает сглаживание колебаний на выходе ПИД-регулятора. Фактически данный параметр устанавливает задержку на выходе ПИД-регулятора.

F7.0.21 Конфигурация ПИД-регулятора.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...0111

Логика работы ПИД-регулятора:

0: Прямая логика:

При уменьшении уровня сигнала обратной связи, выходной сигнал ПИД-регулятора увеличивается.

1: Обратная логика:

При уменьшении уровня сигнала обратной связи, выходной сигнал ПИД-регулятора уменьшается.

 **Полярность выхода ПИД-регулятора:**

0: Однополярный режим выхода:

Данный режим работы является стандартным. Направление вращения вала электродвигателя определяется только внешней командой «FWD» или «REV» и не зависит от значения выходного сигнала ПИД-регулятора.

0: Биполярный режим выхода:

При биполярном режиме работы направление вращения вала электродвигателя может изменяться как внешней командой «FWD» или «REV», так и в зависимости от значения сигнала на выходе ПИД-регулятора. Между собой эти способы согласуются логическим элементом «исключающее ИЛИ» (XOR).



Работа выхода ПИД-регулятора в биполярном режиме возможна только при разрешении реверса электродвигателя (параметр [F0.1.17] = «●●0●»).

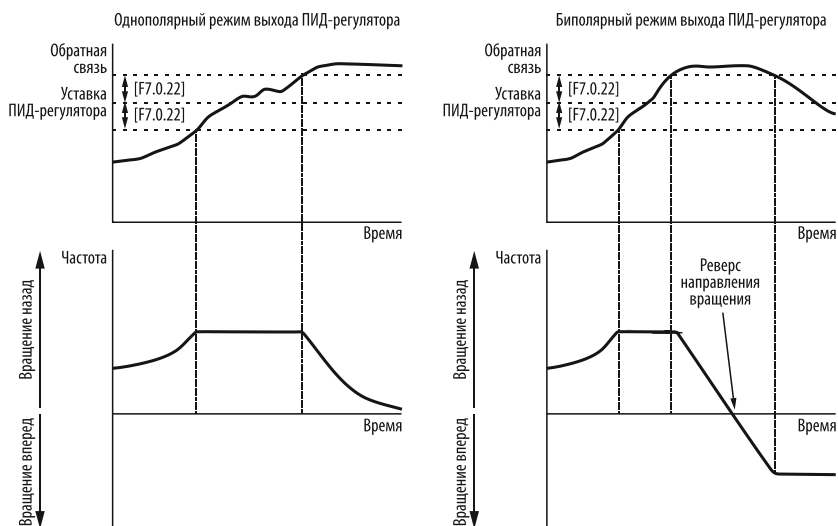


Рисунок 153 – работа встроенного ПИД-регулятора в однополярном и биполярном режимах.



Режим работы ПЧ при отключении ПИД-регулятора:

0: Автоматический переход к следующему по приоритету источнику задания частоты:

При отключении встроенного ПИД-регулятора ПЧ перейдет на частоту, установленную следующим по приоритету источником задания частоты (см. параметр [F5.3.28]).

1: Работа на текущей частоте:

При отключении встроенного ПИД-регулятора ПЧ будет продолжать работу на той частоте, которая была в момент отключения ПИД-регулятора.



Зарезервировано.

F7.0.22 Допустимая статическая ошибка (относительно 100 % задания).

Заводская установка:

5,0

Диапазон изменения:

0,0...20,0 %

Параметр определяет максимальное значение рассогласования выходного сигнала ПИД-регулятора со значением сигнала обратной связи.

Когда значение сигнала обратной связи находится в пределах значения [F7.0.22], ПИД-регулятор прекращает регулирование и стабилизирует частоту. Как только значение сигнала обратной связи выходит за диапазон, ограниченный параметром [F7.0.22], ПИД-регулятор возобновляет регулирование частоты.

Правильная установка значения данного параметра способствует точности и стабильности системы автоматического регулирования.

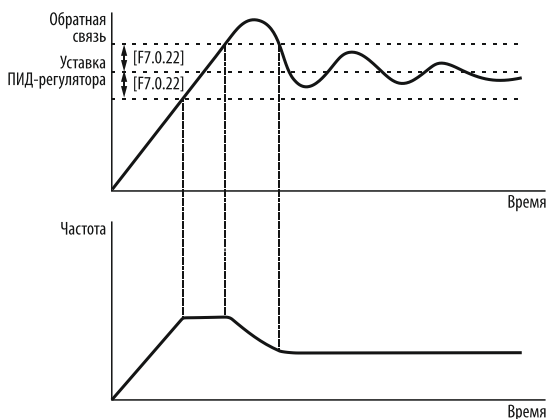


Рисунок 154 – допустимая статическая ошибка.

F7.0.23 Предустановленная частота ПИД-регулятора.

Заводская установка:
0,0 %

Диапазон изменения:
0,0...100,0 %

Параметр определяет значение выходной предустановленной частоты ПИД-регулятора. Если значение параметров [F7.0.23] и [F7.0.24] отличны от нуля, то встроенный ПИД-регулятор ПЧ после подачи команды «RUN» будет работать на предустановленной частоте [F7.0.23] в течение времени [F7.0.24].

Значение предустановленной частоты ПИД-регулятора задается в процентах от верхнего предела частоты [F0.1.21].

F7.0.24 Время работы ПИД-регулятора на предустановленной частоте.

Заводская установка:
0,0 сек.

Диапазон изменения:
0,0...3600,0 сек.

Параметр определяет время работы встроенного ПИД-регулятора ПЧ на предустановленной частоте [F7.0.23].

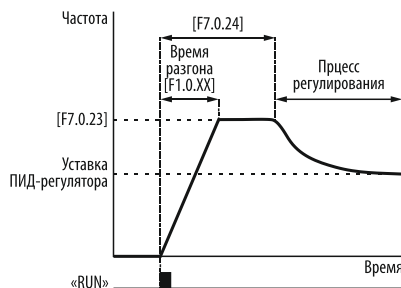


Рисунок 155 – Работа ПИД-регулятора на предустановленной частоте.

Группа F7.1 – Мульти-скорости ПИД-регулятора.

Группа параметров [F7.1.27]...[F7.1.33] определяет значение уставки ПИД-регулятора при активации соответствующей мульти скорости ПИД-регулятора. Значение данных параметров задается в процентах от уставки ПИД-регулятора, установленной при помощи соответствующего канала задания [F7.0.01].

Для активации нужной мульти-скорости ПИД-регулятора необходимо использовать функции «28», «29» и «30», назначенные на дискретные входы в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08].

При [F6.1.15] = «3» или «4» мульти-скорости ПИД-регулятора можно использовать для работы ПЧ по программе встроенного ПЛК. Настройка программы встроенного ПЛК осуществляется в параметрах [F6.1.15]...[F6.1.45].

F7.1.27 Мульти-скорость ПИД-регулятора 1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 %	-100...100 %

Параметр определяет значение первой мульти-скорости ПИД-регулятора.

F7.1.28 Мульти-скорость ПИД-регулятора 2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 %	-100,0...100,0 %

Параметр определяет значение второй мульти-скорости ПИД-регулятора.

F7.1.29 Мульти-скорость ПИД-регулятора 3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 %	-100,0...100,0 %

Параметр определяет значение третьей мульти-скорости ПИД-регулятора.

F7.1.30 Мульти-скорость ПИД-регулятора 4.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 %	-100,0...100,0 %

Параметр определяет значение четвертой мульти-скорости ПИД-регулятора.

F7.1.31 Мульти-скорость ПИД-регулятора 5.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 %	-100,0...100,0 %

Параметр определяет значение пятой мульти-скорости ПИД-регулятора.

F7.1.32 Мульти-скорость ПИД-регулятора 6.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 %	-100,0...100,0 %

Параметр определяет значение шестой мульти-скорости ПИД-регулятора.

F7.1.33 Мульти-скорость ПИД-регулятора 7.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 %	-100,0...100,0 %

Параметр определяет значение седьмой мульти-скорости ПИД-регулятора.

Группа F7.2 – Режим «Сон» при работе ПИД-регулятора.

F7.2.34 Включение режима «Сон».

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...2

Параметр определяет способ включения режима «Сон».

0: Отключен:

Режим «Сон» выключен.

1: Включен:

Режим «Сон» включен всегда, переход в спящий режим будет осуществляться в соответствии с настройками параметров [F7.2.35]...[F7.2.38].

2: Включается по сигналу на дискретном входе:

Режим «Сон» будет включён при поступлении дискретного сигнала на соответствующий дискретный вход DI1...DI9. Для этого необходимо назначить на соответствующий дискретный вход функцию «33» в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08]. Переход ПЧ в спящий режим при этом будет осуществляться в соответствии с настройками параметров [F7.2.35]...[F7.2.38].

F7.2.35 Значение частоты для перехода в спящий режим.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0	0,0...[F0.1.21]

При снижении выходной частоты ПЧ до значения [F7.2.35] начинается отсчёт времени [F7.2.36], по истечении времени [F7.2.36] ПЧ переходит в спящий режим. Если в течение времени [F7.2.36] значение выходной частоты увеличилось, то перехода в спящий режим не произойдет.

F7.2.36 Задержка времени для перехода в спящий режим.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
60,0 сек.	0,1...3600,0 сек.

Параметр определяет задержку времени для перехода в спящий режим. Другими словами, это время, в течение которого выходная частота ПЧ должна быть $\leq$ [F7.2.35], если это условие выполняется, то ПЧ переходит в спящий режим.

F7.2.37 Уровень сигнала обратной связи для выхода из спящего режима.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
25,0 %	0,0...100,0 %

При отклонении сигнала обратной связи от уставки ПИД-регулятора на значение [F7.2.37], начинается отсчет времени [F7.2.38], по истечении времени [F7.2.38] ПЧ выходит из спящего режима.

Значение параметра [F7.2.37] задается в процентах от уставки ПИД-регулятора.

F7.2.38 Задержка времени для выхода из спящего режима.

Заводская установка:

60,0 сек.

Диапазон изменения:

0,1...3600,0 сек.

Параметр определяет задержку времени перед выходом ПЧ из спящего режима. Другими словами, это время, в течение которого значение сигнала обратной связи должно быть $\leq$ уставке ПИД-регулятора на величину [F7.2.37], если это условие выполняется. То ПЧ выходит из спящего режима.

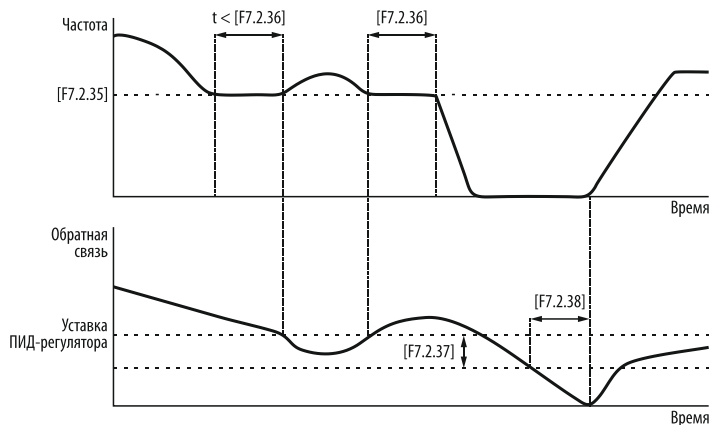


Рисунок 156 – работа ПЧ при активной функции «Сон».

Группа F8.0 – Управление скоростью вращения, обратная связь по скорости



Данная группа параметров может применяться при работе преобразователя частоты только в **SVC** или **VC** режимах. Подробнее о режимах работ смотрите в описании параметра **[F0.0.09]**.

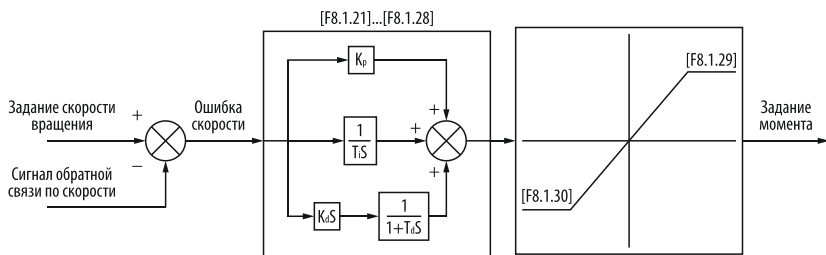


Рисунок 157 – блок-схема регулятора скорости.

F8.0.00 Канал задания скорости вращения.

Заводская установка:

0

Диапазон изменения:

0...10

Этот параметр используется для выбора канала задания скорости вращения электродвигателя. Он аналогичен параметру выбора канала задания частоты **[F0.2.25]**.

0: Определяется каналом задания частоты **[F0.2.25]**:

Заданное значение скорости вращения определяется значением частоты, установленной при помощи канала задания, выбранного в параметре **[F0.2.25]**. Значение определяется формулой:

$$n = \frac{60 \times (0 \dots [F0.1.21])}{p};$$

Где:

n – задание скорости вращения вала электродвигателя;

p – число пар полюсов электродвигателя;

1: Цифровое задание **[F8.0.03]**:

Значение текущей скорости вращения вала электродвигателя задается в параметре **[F8.0.03]**. Заданное в этом параметре значение скорости вращения сохраняется при остановке электродвигателя и при отключении питания ПЧ.

2: Многофункциональная клавиша или потенциометр панели управления:

Задание скорости вращения осуществляется при вращении многофункциональной клавиши или потенциометра панели управления.

3. Аналоговый вход AI1:

Задание скорости вращения осуществляется при помощи аналогового сигнала на входе AI1.

4. Аналоговый вход AI2:

Задание скорости вращения осуществляется при помощи аналогового сигнала на входе AI2.

5. Зарезервировано.

6. Зарезервировано.

7. Шина MODBUS значение 1 (относительное значение):

8. Шина MODBUS значение 2 (абсолютное значение):

9. Виртуальный аналоговый вход SAI1:

Задание скорости вращения осуществляется при помощи виртуального аналогового входа SAI1.

10. Виртуальный аналоговый вход SAI2:

Задание скорости вращения осуществляется при помощи виртуального аналогового входа SAI2.



При выборе каналов задания скорости вращения **3...7** необходимо корректно настроить верхний и нижний предел скорости вращения электродвигателя в параметрах **[F8.0.01]** и **[F8.0.02]**.

F8.0.01 Минимальная скорость вращения при минимальном задании.

Заводская установка:

0 об./мин.

Диапазон изменения:

0...[F8.0.02] об./мин.

Параметр определяет минимальную скорость вращения вала электродвигателя при минимальном задании скорости вращения.

F8.0.02 Максимальная скорость вращения при максимальном задании.

Заводская установка:

1500 об./мин.

Диапазон изменения:

[F8.0.01]...(60 × [F0.1.21]) / p* об./мин.

Параметр определяет максимальную скорость вращения вала электродвигателя при максимальном задании скорости вращения.

* – число пар полюсов электродвигателя.

F8.0.03 Цифровое задание скорости вращения.

Заводская установка:

0 об./мин.

Диапазон изменения:

0...(60 × [F0.1.21]) / p* об./мин.

Параметр используется для цифрового задания скорости вращения вала электродвигателя при **[F0.0.00]** = «1».

* – число пар полюсов электродвигателя.

F8.0.04 Канал обратной связи по скорости.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...3

0. Энкодер:

В качестве датчика обратной связи по скорости используется энкодер. Для использования данного канала обратной связи необходимо установить карту расширения **AFD-XPLT.A103** для AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже и карту расширения **AFD-XPLT.C000** для AFD-E040.43B и выше.



При использовании энкодера в качестве датчика обратной связи необходимо настроить параметры [F8.0.05]...[F8.0.09].

1. Высокоскоростной вход DI9:

В качестве канала обратной связи по скорости используется высокоскоростной вход **DI9**. Для использования данного канала обратной связи необходимо установить карту расширения **AFD-XPLT.A103** для AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже и карту расширения **AFD-XPLT.D104** для AFD-E040.43B и выше.

2. Аналоговый вход AI1:

В качестве канала обратной связи по скорости используется аналоговый вход **AI1**.

3. Аналоговый вход AI2:

В качестве канала обратной связи по скорости используется аналоговый вход **AI2**.

4. Зарезервировано.

F8.0.05 Разрешение энкодера.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
1024	1...8192

В данном параметре необходимо указать количество импульсов, которое выдает используемый энкодер за один полный оборот вала.

F8.0.06 Направление вращения энкодера.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...1

При векторном режиме управления чередование фаз на клеммах электродвигателя должны совпадать с последовательностью следования фаз А и В энкодера. Другими словами, направление вращения ротора электродвигателя и вала энкодера должны совпадать по направлению. Если ротор электродвигателя вращается по часовой стрелке, то и вал энкодера должен вращаться по часовой стрелке (фаза А опережать фазу В) и наоборот.

Если направление вращения ротора электродвигателя и вала энкодера не совпадают, то ПЧ выведет на дисплей панели управления ошибку [Fu.020]. Так же в этом

случае возможно биение ротора при нулевой скорости вращения. Исправить эту ситуацию можно изменением данного параметра и не прибегать к физическому переключению чередования фаз.



При использовании ПЧ в системах контроля натяжения или подъемном оборудовании, обратное вращение вала под нагрузкой может спровоцировать ошибку [Fu.020]. Для предотвращения этой ситуации отключите защиту от реверсивного вращения вала энкодера в параметре [FF.1.22]. Для этого параметру [FF.1.22] нужно присвоить значение «●0●●».

0: Фаза А опережает фазу В

Положительное направление вращения энкодера (по часовой стрелке).

1: фаза В опережает фазу А:

Отрицательное направление вращения энкодера (против часовой стрелки).

F8.0.07 Нулевой импульс энкодера (Z импульс).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...1

При использовании параметра [F2.0.24] для установки соответствия механического угла поворота вала электродвигателя нулевому импульсу необходимо активировать данный параметр.

0: Отключено:

Параметр не активен, нулевой импульс энкодера не используется.

1: Включено:

Параметр активен, нулевой импульс энкодера используется.

F8.0.08 Тип энкодера.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...3

В данном параметре необходимо выбрать тот тип энкодера, который подключается к преобразователю частоты.

0: ABZ инкрементальный энкодер:

При подключении энкодера только с прямыми выходами ABZ параметру [F8.0.08] необходимо присвоить значение «0».

1: AA'BB'ZZ' инкрементальный энкодер:

При подключении энкодера с прямыми и инверсными выходами AA'BB'ZZ' параметру [F8.0.08] необходимо присвоить значение «1»

2: Зарезервировано.

3: Зарезервировано.

F8.0.09 Цикл контроля скорости вращения.

Заводская установка:
0402

Диапазон изменения:
0101...0805

Когда в качестве сигнала обратной связи выбран энкодер, данный параметр определяет цикл контроля скорости. Значение данного параметра необходимо устанавливать по возможности меньше. Чрезмерно большой цикл контроля скорости может привести к нестабильной работе при управлении по замкнутому контуру, а также замедлить скорость реакции (отклика). При использовании большого цикла обеспечения точности измерения скорости уменьшите значения пропорциональных составляющих [F8.1.21] и [F8.1.25] регулятора скорости в замкнутом контуре и увеличьте значение интегральных составляющих [F8.1.22] и [F8.1.26].

 **Цикл проверки скорости энкодера:**

Параметр определяет цикл проверки скорости вращения энкодера. Устанавливается в диапазоне 1...5 мс.

 **Зарезервировано.**

 **Цикл контроля скорости в замкнутом контуре:**

Параметр определяет цикл проверки скорости в замкнутом контуре. Устанавливается в диапазоне $0,25 \times 1...8$ мс.

 **Зарезервировано.**

F8.0.10 Обнаружение потери сигнала скорости и действие при его потере.

Заводская установка:
0001

Диапазон изменения:
0000...0011

Параметр определяет состояние функции обнаружения потери сигнала скорости, а также реакцию ПЧ при обнаружении потери сигнала.

 **Контроль потери сигнала скорости:**

0: Отключено:

Функция контроля потери сигнала скорости отключена;

1: Включено:

Функция контроля потери сигнала скорости включена;

 **Действие при обнаружении потери сигнала скорости:**

0: Остановка на свободном выбеге и тревожное сообщение:

При обнаружении потери сигнала скорости ПЧ останавливает электродвигатель на свободном выбеге, а на дисплей панели управления выводится тревожное сообщение.

1: Зарезервировано.

 **Зарезервировано.**

 **Зарезервировано.**

F8.0.11 Время обнаружения потери сигнала скорости.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
2,00 сек.	0,01...5,00 сек.

Время, по истечении которого ПЧ детектирует потерю сигнала скорости.

F8.0.12 Уровень обнаружения потери сигнала скорости (обрыв сигнала).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 %	0,0...20,0 %

Когда задание скорости вращения больше, чем уровень обнаружения потери сигнала скорости **[F8.0.12]**, а сигнал обратной связи по скорости меньше, чем уровень обнаружения потери сигнала скорости **[F8.0.12]** в течение времени **[F8.0.11]**, ПЧ детектирует потерю сигнала скорости.

Значение параметра задается в процентах от максимального значения скорости **[F8.0.02]**.

F8.0.13 Чувствительность обнаружения потери сигнала скорости.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
5,0	0,1...100,0

Если помехи в контуре измерения скорости велики, то нужно увеличить значение параметра **[F8.0.13]**, чтобы предотвратить влияние этих помех на точность измерения. В противном случае уменьшите установленное значение, чтобы усилить скорость реакции системы на проверку обнаружения потери сигнала скорости.

F8.0.14 Постоянная времени фильтра определения скорости.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
1 мс.	0...50 мс.

Постоянная времени фильтра сигнала обратной связи по скорости в этом параметре доступна для всех каналов измерения скорости. При использовании энкодера для измерения скорости данная функция аналогична параметру **[F8.0.09]**, в этом случае значение параметра **[F8.0.14]** необходимо установить меньшие значения **[F8.0.09]** для увеличения скорости реакции системы.

При **[F8.0.14] = «0»** функция отключена.

F8.0.15 Минимальная скорость вращения, соответствующая 0 % обратной связи (каналы 1...3).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0 об. / мин.	0...30000 об. / мин.

Значение скорости вращения электродвигателя, соответствующее минимальному значению сигнала обратной связи. Параметр настраивается при использовании в качестве сигналов обратной связи каналов обратной связи 1...3 (см. параметр **[F8.0.04]**).

F8.0.16 Максимальная скорость вращения, соответствующая 100 % обратной связи (каналы 1...3).

Заводская установка:
1500 об. / мин.

Диапазон изменения:
0...30000 об. / мин.

Значение скорости вращения электродвигателя, соответствующее максимальному значению сигнала обратной связи. Параметр настраивается при использовании в качестве сигналов обратной связи каналов обратной связи 1...3 (см. параметр **[F8.0.04]**).

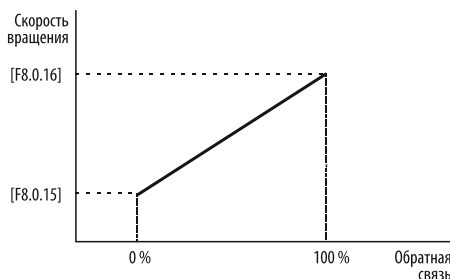


Рисунок 158 – соответствие скорости вращения электродвигателя значению сигнала обратной связи.

Группа F8.1 – Регулирование скорости в замкнутом контуре.

F8.1.18 Выбор параметров регулятора скорости.

Заводская установка:

2

Диапазон изменения:

0...2

Параметр определяет настройки регулятора скорости вращения в замкнутом контуре и режим переключения регулятора между первой группой параметров «ПИД1» и второй группой параметров «ПИД2».

0: Одна группа параметров ПИД-регулятора:

Активна только одна группа параметров ПИД-регулятора. По умолчанию используется вторая группа параметров «ПИД2».

1: Две группы параметров ПИД-регулятора (переключение по гистерезису):

Переключение между первой и второй группой параметров происходит по гистерезису, определенному в параметрах [F8.1.19] и [F8.1.20].

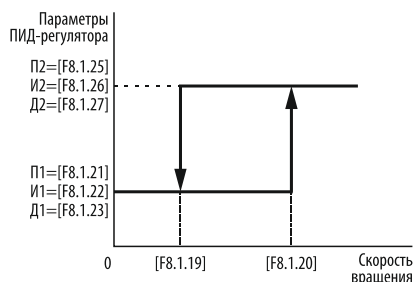


Рисунок 159 – переключение между ПИД1 и ПИД2 по гистерезису.

2: Две группы параметров ПИД-регулятора (непрерывное переключение):

Переключение между первой и второй группой параметров происходит непрерывно.

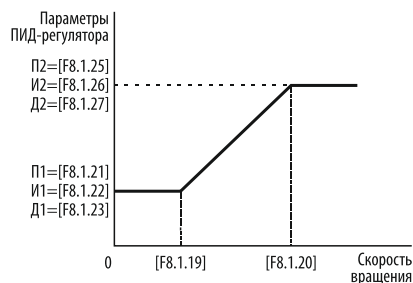


Рисунок 160– непрерывное переключение между ПИД1 и ПИД2.

F8.1.19 Нижний предел скорости вращения для переключения (группа «ПИД1» активна).

Заводская установка: 100 об. / мин.	Диапазон изменения: 0...[F8.1.20] об. / мин.
--	---

При снижении скорости вращения до значения, указанного в параметре [F8.1.19], регулятор скорости переключается на группу параметров «ПИД1».

F8.1.20 Верхний предел скорости вращения для переключения (группа «ПИД2» активна).

Заводская установка: 300 об. / мин.	Диапазон изменения: [F8.1.19]...(60 × [F0.1.21]) / р* об. / мин.
--	---

При увеличении скорости вращения до значения, указанного в параметре [F8.1.20], регулятор скорости переключается на группу параметров «ПИД2».

* – число пар полюсов электродвигателя.

F8.1.21 Пропорциональная составляющая «П1» (группа «ПИД1»).

Заводская установка: 1,00	Диапазон изменения: 0,5...12,0
------------------------------	-----------------------------------

Параметр определяет значение пропорциональной составляющей в группе параметров «ПИД1».

F8.1.22 Интегральная составляющая «И1» (группа «ПИД1»).

Заводская установка: 1,50 сек.	Диапазон изменения: 0,0...50,00 сек.
-----------------------------------	---

Параметр определяет значение интегральной составляющей в группе параметров «ПИД1».

F8.1.23 Дифференциальная составляющая «Д1» (группа «ПИД1»).

Заводская установка: 0,0	Диапазон изменения: 0,0...10,00
-----------------------------	------------------------------------

Параметр определяет значение дифференциальной составляющей в группе параметров «ПИД1».

F8.1.24 Постоянная времени фильтра дифференцирования «ДВ1» (группа «ПИД1»)

Заводская установка: 1,00 сек.	Диапазон изменения: 0,10...5,00 сек.
-----------------------------------	---

Параметр определяет значение постоянной времени фильтра дифференцирования в группе параметров «ПИД1».

F8.1.25 Пропорциональная составляющая «П2» (группа «ПИД2»).

Заводская установка: 1,00	Диапазон изменения: 0,5...12,0
------------------------------	-----------------------------------

Параметр определяет значение пропорциональной составляющей в группе параметров «ПИД2».

F8.1.26 Интегральная составляющая «И2» (группа «ПИД2»).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
5,00 сек.	0,0...50,00 сек.

Параметр определяет значение интегральной составляющей в группе параметров «ПИД2».

F8.1.27 Дифференциальная составляющая «Д2» (группа «ПИД2»).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0	0,0...10,00

Параметр определяет значение дифференциальной составляющей в группе параметров «ПИД2».

F8.1.28 Постоянная времени фильтра дифференцирования «ДВ2» (группа «ПИД2»)

Заводская установка:	Диапазон изменения:
1,00 сек.	0,10...10,00 сек.

Параметр определяет значение постоянной времени фильтра дифференцирования в группе параметров «ПИД2».

Параметры [F8.1.20]...[F8.1.28] определяют пропорциональную, интегральную и дифференциальную составляющую для групп «ПИД1» и «ПИД2». Ниже приведены общие рекомендации по настройке этих параметров.

Пропорциональная составляющая:

Увеличение пропорциональной составляющей увеличивает чувствительность ПИД-регулятора (ускоряет отклик регулятора на изменение сигнала обратной связи). Однако чрезмерное увеличение значения пропорциональной составляющей может привести к перерегулированию и автоколебаниям.

Интегральная составляющая:

Введение интегральной составляющей повышает стабильность системы регулирования (устраняет статическую ошибку), но замедляет скорость изменения на выходе регулятора при изменении сигнала обратной связи (чем меньше значение интегральной составляющей, тем быстрее реакция системы и хуже ее стабильность). При чрезмерном увеличении интегральной составляющей в системе регулирования могут возникнуть автоколебания.

Дифференциальная составляющая:

Дифференциальная составляющая пропорциональна скорости изменения рассогласования задания ПИД-регулятора с сигналом обратной связи (со значением регулируемой величины) и позволяет исключить отклонения скорости от задания ПИД-регулятора, которые прогнозируются в будущем. Чем больше значение дифференциальной составляющей, тем быстрее будут затухать колебания в системе регулирования, однако следует учитывать, что чрезмерное увеличение ее значения может привести к перерегулированию и автоколебаниям.



Значение пропорциональной (П), интегральной (И) и дифференциальной (Д) составляющих подбираются для каждой системы регулирования индивидуально с учетом особенностей конкретной системы регулирования (инерционность, воздействие внешних факторов, характер изменения регулируемой величины и т.д.)

Постоянная времени дифференцирования:

Параметр позволяет избежать «шума» на выходе ПИД-регулятора при помощи цифрового фильтра. Фильтр обеспечивает сглаживание колебаний на выходе ПИД-регулятора. Фактически данный параметр устанавливает задержку на выходе ПИД-регулятора.

F8.1.29 Верхняя граница амплитуды выходного сигнала регулятора (предел переходного положительного момента).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
180 %	0,0...250,0 %

Параметр используется для установки ограничения амплитуды выходного сигнала регулятора и переходного положительного крутящего момента. Значение параметра задается в процентах от номинального крутящего момента.

F8.1.30 Нижняя граница амплитуды выходного сигнала регулятора (предел переходного отрицательного момента).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
-180 %	-250,0...0,0 %

Параметр используется для установки ограничения амплитуды выходного сигнала регулятора и переходного отрицательного крутящего. Значение параметра задается в процентах от номинального крутящего момента.



Фактический выходной крутящий момент также ограничивается параметром [F1.4.47] и приоритет будет у меньшего из двух значений. При запуске, разгоне и торможении момент в основном ограничен предельным уровнем тока (параметры [F1.4.39] и [F1.4.40]).

F8.1.31 Постоянная времени цифрового фильтра на выходе регулятора скорости.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 мс.	0,0...50,0 мс.

Параметр определяет значение постоянной времени фильтра на выходе регулятора скорости.

Группа F8.2 – Защитные параметры регулятора скорости.

F8.2.32 Действие при чрезмерном отклонении скорости вращения.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...3

Параметр определяет реакцию ПЧ в ситуации, когда фактическая скорость вращения значительно отличается от задания скорости.

0: Нет действия:

При обнаружении отклонения скорости ПЧ продолжает работу без остановки и выдачи тревожного сообщения или сообщения об ошибке.

1: Сообщение об ошибке и остановка на свободном выбеге:

При обнаружении отклонения скорости ПЧ останавливает электродвигатель на свободном выбеге, а на дисплей панели управления выводится сообщение об ошибке [Fu.018].

2: Сообщение об ошибке и остановка с заданным временем торможения:

При обнаружении отклонения скорости ПЧ останавливает электродвигатель с заданным в параметрах [F1.0.03]...[F1.0.10] временем торможения, а на дисплей панели управления выводится сообщение об ошибке [Fu.018].

3: Тревожное сообщение и продолжение работы:

При обнаружении отклонения скорости ПЧ продолжает работать, а на дисплей панели управления выводится тревожное сообщение [aL.018].

F8.2.33 Действие обнаружении превышения скорости.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
1	0...3

Параметр определяет реакцию ПЧ при обнаружении превышения скорости вращения.

0: Нет действия:

При обнаружении превышения скорости вращения ПЧ продолжает работу без остановки и выдачи тревожного сообщения или сообщения об ошибке.

1: Сообщение об ошибке и остановка на свободном выбеге:

При обнаружении превышения скорости вращения ПЧ останавливает электродвигатель на свободном выбеге, а на дисплей панели управления выводится сообщение об ошибке [Fu.019].

2: Сообщение об ошибке и остановка с заданным временем торможения:

При обнаружении превышения скорости вращения ПЧ останавливает электродвигатель с заданным в параметрах [F1.0.03]...[F1.0.10] временем торможения, а на дисплей панели управления выводится сообщение об ошибке [Fu.019].

3: Тревожное сообщение и продолжение работы:

При обнаружении превышения скорости вращения ПЧ продолжает работать, а на дисплей панели управления выводится тревожное сообщение [aL.019].

F8.2.34 Значение скорости для обнаружения отклонения.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
20,0 %	0,0...50,0 %

Параметр используется для установки значения отклонения скорости для обнаружения отклонения.

Если отклонение скорости [F8.2.34] сохраняется в течение времени [F8.2.35], то ПЧ выполняет действие, указанное в параметре [F8.2.32].

Значение параметра устанавливается в процентах от верхнего предела частоты [F0.1.21].

F8.2.35 Время обнаружения отклонения скорости.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
10,00 сек.	0,0...10,00 сек.

Параметр определяет время обнаружения отклонения скорости, установленного в параметре [F8.2.34].

F8.2.36 Значение скорости для обнаружения превышения скорости.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
120,0 %	0,0...150,0 %

Параметр используется для установки значения превышения скорости для обнаружения превышения скорости.

Если отклонение скорости [F8.2.36] сохраняется в течение времени [F8.2.37], то ПЧ выполняет действие, указанное в параметре [F8.2.33].

Значение параметра устанавливается в процентах от верхнего предела частоты [F0.1.21].

F8.2.37 Время обнаружения превышения скорости.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,10 сек.	0,0...2,00 сек.

Параметр определяет время обнаружения превышения скорости, установленного в параметре [F8.2.36].

F8.2.38 Коэффициент усиления скорости вращения.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
1,00	0,10...10,00

Параметр определяет значение коэффициента усиления скорости вращения.

Группа F8.3 – Контроль момента.

F8.3.39 Включение функции контроля момента.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...2

Параметр определяет режим активации функции контроля момента.

0: Отключено:

Функция контроля момента отключена.

1: Включено:

Функция контроля момента включена.

2: Включение по сигналу на дискретном входе:

Функция контроля момента активируется при поступлении сигнала на соответствующий дискретный сигнал. Для использования функции необходимо назначить функцию «34» на соответствующий вход в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08].

F8.3.40 Выбор канала задания момента.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...12

0: Цифровое задание в [F8.3.41]:

Значение момента задается в параметре [F8.3.41]. Заданное значение момента сохраняется при пропадании напряжения питания.

1: Панель управления:

Значение момента задается с панели при помощи потенциометра панели управления или multifunctionальной клавиши.

2: Аналоговый вход AI1:

Значение входного сигнала 0...10 В на аналоговом входе AI1 соответствует 0...300 % номинального момента.

3: Аналоговый вход AI2:

Значение входного сигнала 4...20 мА на аналоговом входе AI2 соответствует 0...300 % номинального момента.

4: Аналоговый вход AI3 (униполярное задание):

Значение входного сигнала -10...10 В на аналоговом входе AI3 соответствует 0...300 % номинального момента.

5: Аналоговый вход AI3 (биполярное задание):

Значение входного сигнала -10...10 В на аналоговом входе AI3 соответствует -300...300 % номинального момента. Положительное и отрицательное значение сигнала на входе AI3 соответствуют положительному и отрицательному значению задания момента.

6: Высокоскоростной вход DI9:

Максимальное значение входной частоты на входе **DI9** соответствует 300% номинального момента. Максимальное значение входной частоты на входе **DI9** задается в параметре **[F3.2.37]**.

7: Выход контроллера ПИД-регулятора:

Значение момента задается выходом контроллера ПИД-регулятора. Для использования этой функции необходимо параметру **[F7.0.00]** присвоить значение «**●1●●**».

8: Зарезервировано.

9: Шина Modbus значение 1 (относительное значение).

10: Шина Modbus значение 2 (абсолютное значение).

11: Виртуальный аналоговый вход SA11:

Значение момента задается уровнем сигнала на виртуальном аналоговом входе **SA11**. Настройка виртуальных аналоговых входов осуществляется в параметрах **[F4.4.50]...[F4.4.54]**.

12: Виртуальный аналоговый вход SA12:

Значение момента задается уровнем сигнала на виртуальном аналоговом входе **SA12**. Настройка виртуальных аналоговых входов осуществляется в параметрах **[F4.4.50]...[F4.4.54]**.

F8.3.41 Цифровое задание момента.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 %	-250,0...250,0 %

Параметр используется для задания момента при **[F8.2.40] = «0»**.

F8.3.42 Время возрастания момента.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,010 сек.	0,0...50,000 сек.

Параметр используется для задания времени, в течение которого происходит увеличение момента на валу электродвигателя.

F8.3.43 Время снижения момента.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,010 сек.	0,0...50,000 сек.

Параметр используется для задания времени, в течение которого происходит снижение момента на валу электродвигателя.

F8.3.44 Параметры ограничения скорости вращения (частоты).

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...0101

 Источник ограничения скорости в прямом направлении «**FWD**»:

0: Ограничение скорости в прямом направлении [F8.3.45]:

Ограничение скорости вращения в прямом направлении определяется значением параметра [F8.3.45];

1: Канал задания частоты [F0.2.25]:

Ограничение скорости вращения в прямом направлении определяется каналом задания частоты, установленным в параметре [F0.2.25];

 Зарезервировано.

 Источник ограничения скорости в реверсивном направлении «REV»:

0: Ограничение скорости в реверсивном направлении [F8.3.46]:

Ограничение скорости вращения в реверсивном направлении определяется значением параметра [F8.3.46];

1: Зарезервировано.

 Зарезервировано.

F8.3.45 Ограничение скорости в прямом направлении.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
1500 об. / мин.	$0 \dots (60 \times [F0.1.21]) / p^* \text{ об. / мин.}$

Параметр определяет значение ограничения скорости вращения в прямом направлении (FWD).

* – число пар полюсов электродвигателя.

F8.3.46 Ограничение скорости в реверсивном направлении.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
1500 об. / мин.	$0 \dots (60 \times [F0.1.21]) / p^* \text{ об. / мин.}$

Параметр определяет значение ограничения скорости вращения в реверсивном направлении (REV).

* – число пар полюсов электродвигателя.

F8.3.47 Параметры ограничения момента.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...0606

 Источник минимального (отрицательного) ограничения момента:

0: Минимальный предел момента 1 [F8.3.48]:

Минимальное ограничение момента определяется значением параметра [F8.3.48];

1: Минимальный предел момента 2 [F8.3.49]:

Минимальное ограничение момента определяется значением параметра [F8.3.49];

2: Выбирается командой на дискретных входах:

Минимальное значение ограничения момента выбирается между значениями [F8.3.48] и [F8.3.49] по команде на соответствующем дискретном входе. Для использования этого режима необходимо назначить функцию «35» на соответствующий дискретный вход в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08].

3: Аналоговый вход AI1:

Минимальное ограничение момента задаётся уровнем сигнала на аналоговом входе AI1.

4: Аналоговый вход AI2:

Минимальное ограничение момента задаётся уровнем сигнала на аналоговом входе AI2.

5: Шина Modbus значение 1 (относительное значение).

6: Шина Modbus значение 2 (абсолютное значение).

☐☐☒ Зарезервировано.

☒☐☐ Источник максимального (положительного) ограничения момента:

0: Максимальный предел момента 1 [F8.3.50]:

Максимальное ограничение момента определяется значением параметра [F8.3.50];

1: Максимальный предел момента 2 [F8.3.51]:

Максимальное ограничение момента определяется значением параметра [F8.3.51];

2: Выбирается командой на дискретных входах:

Максимальное значение ограничения момента выбирается между значениями [F8.3.50] и [F8.3.51] по команде на соответствующем дискретном входе. Для использования этого режима необходимо назначить функцию «36» на соответствующий дискретный вход в параметрах [F3.0.00]...[F3.0.08].

3: Аналоговый вход AI1:

Минимальное ограничение момента задаётся уровнем сигнала на аналоговом входе AI1.

4: Аналоговый вход AI2:

Минимальное ограничение момента задаётся уровнем сигнала на аналоговом входе AI2.

5: Шина Modbus значение 1 (относительное значение).

6: Шина Modbus значение 2 (абсолютное значение).

☒☐☐ Зарезервировано.

F8.3.48 Нижний предел момента 1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
-200,0 %	-250,0...0,0 %

Параметр определяет первое значение нижнего предела крутящего момента. Используется для ограничения крутящего момента на валу электродвигателя. Подробнее см. параметр [F8.3.47].

F8.3.49 Нижний предел момента 2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
-200,0 %	-250,0...0,0 %

Параметр определяет второе значение нижнего предела крутящего момента. Используется для ограничения крутящего момента на валу электродвигателя. Подробнее см. параметр [F8.3.47].

F8.3.50 Верхний предел момента 1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
200,0 %	250,0...0,0 %

Параметр определяет первое значение верхнего предела крутящего момента. Используется для ограничения крутящего момента на валу электродвигателя. Подробнее см. параметр [F8.3.47].

F8.3.51 Верхний предел момента 2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
200,0 %	250,0...0,0 %

Параметр определяет второе значение верхнего предела крутящего момента. Используется для ограничения крутящего момента на валу электродвигателя. Подробнее см. параметр [F8.3.47].

F8.3.52 Смещение нуля крутящего момента.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0,0 %	-25,0...25,0 %

Параметр задает смещение нуля крутящего момента.

Группа FF.0 – Виртуальные входы и выходы

Группа параметров **FF** включает в себя специальные и внутренние параметры и функции, а их установка и инициализация ограничены. Параметр **[FF.0.00]** используется для установки полномочий пользователя для работы с параметрами группы **FF**.

FF.0.00 Блокировка изменения параметров группы FF.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0000	0000...1001

☐☐☐☒ **Запрет на изменение группы параметров FF:**

0: Запрещено:

Функциональные параметры группы FF защищены от изменения пользователем;

1: Разрешено:

Функциональные параметры группы FF доступны для изменения пользователем;

☐☐☒ **Зарезервировано.**

☒☐☐ **Зарезервировано.**

☒☐☐ **Блокировка сброса параметров группы FF до заводских настроек:**

0: Запрещено:

Сброс параметров группы FF запрещен;

1: Разрешено:

Сброс параметров группы **FF** разрешен. При сбросе параметров до заводских настроек в параметре **[F0.0.07]** параметры группы FF также сбрасываются до заводских настроек;

FF.0.01 Назначение функции на виртуальный выход SDO1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...71

Параметр позволяет назначить одну из 71 функции на виртуальный дискретный выход SDO1. Список доступных функций приведен в «Приложении 2».

FF.0.02 Назначение функции на виртуальный выход SDO2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...71

Параметр позволяет назначить одну из 71 функции на виртуальный дискретный выход SDO2. Список доступных функций приведен в «Приложении 2».

FF.0.03 Назначение функции на виртуальный выход SDO3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...71

Параметр позволяет назначить одну из 71 функции на виртуальный дискретный выход SDO3. Список доступных функций приведен в «Приложении 2».

FF.0.04 Назначение функции на виртуальный выход SDO4.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...71

Параметр позволяет назначить одну из 71 функции на виртуальный дискретный выход **SDO4**. Список доступных функций приведен в «Приложении 2».

FF.0.05 Назначение функции на виртуальный выход SDO5.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...71

Параметр позволяет назначить одну из 71 функции на виртуальный дискретный выход **SDO5**. Список доступных функций приведен в «Приложении 2».

FF.0.06 Назначение функции на виртуальный выход SDO6.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...71

Параметр позволяет назначить одну из 71 функции на виртуальный дискретный выход **SDO6**. Список доступных функций приведен в «Приложении 2».

FF.0.07 Назначение функции на виртуальный выход SDO7.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...71

Параметр позволяет назначить одну из 71 функции на виртуальный дискретный выход **SDO7**. Список доступных функций приведен в «Приложении 2».

FF.0.08 Назначение функции на виртуальный выход SDO8.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...71

Параметр позволяет назначить одну из 71 функции на виртуальный дискретный выход **SDO8**. Список доступных функций приведён в «Приложении 2».

Виртуальные дискретные выходы **SDO1...SDO8** функционально идентичны физическим дискретным выходам **DO1...DO2** и **RO1...RO2**, но не выдают никаких физических сигналов. Во внутреннем контроллере ПЧ они непосредственно связаны с виртуальными дискретными входами **SDI1...SDI8** соответственно.

Использование виртуальных выходов **SDO1...SDO8** позволяет не только упростить монтаж кабелей цепей управления, но и избежать возможных помех.

На виртуальные дискретные выходы можно назначить любую из 71 функций, поддерживаемых физическими дискретными выходами (Список доступных функций приведён в «Приложении 2»).

FF.0.09 Назначение функции на виртуальный вход SDI1.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...96

Параметр позволяет назначить одну из 96 функций на виртуальный дискретный вход **SDO1**. Список доступных функций приведён в «Приложении 2».

FF.0.10 Назначение функции на виртуальный вход SDI2.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...96

Параметр позволяет назначить одну из 96 функций на виртуальный дискретный вход **SDO2**. Список доступных функций приведён в «Приложении 2».

FF.0.11 Назначение функции на виртуальный вход SDI3.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...96

Параметр позволяет назначить одну из 96 функций на виртуальный дискретный вход **SDO3**. Список доступных функций приведён в «Приложении 2».

FF.0.12 Назначение функции на виртуальный вход SDI4.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...96

Параметр позволяет назначить одну из 96 функций на виртуальный дискретный вход **SDO4**. Список доступных функций приведён в «Приложении 2».

FF.0.13 Назначение функции на виртуальный вход SDI5.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...96

Параметр позволяет назначить одну из 96 функций на виртуальный дискретный вход **SDO5**. Список доступных функций приведён в «Приложении 2».

FF.0.14 Назначение функции на виртуальный вход SDI6.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...96

Параметр позволяет назначить одну из 96 функций на виртуальный дискретный вход **SDO6**. Список доступных функций приведён в «Приложении 2».

FF.0.15 Назначение функции на виртуальный вход SDI7.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...96

Параметр позволяет назначить одну из 96 функций на виртуальный дискретный вход **SDO7**. Список доступных функций приведён в «Приложении 2».

FF.0.16 Назначение функции на виртуальный вход SDI8.

Заводская установка:	Диапазон изменения:
0	0...96

Параметр позволяет назначить одну из 96 функций на виртуальный дискретный вход **SDO8**. Список доступных функций приведён в «Приложении 2».

Виртуальные дискретные входы **SDI1...SDI8** функционально идентичны физическим дискретным входам **DI1...DI9**, но не воспринимают никаких физических сигналов. Во внутреннем контроллере ПЧ они непосредственно связаны с виртуальными дискретными выходами **SDO1...SDO8** соответственно.

Использование виртуальных входов **SDI1...SDI8** позволяет не только упростить монтаж кабелей цепей управления, но и избежать возможных помех.

На виртуальные дискретные входы можно назначить любую из 96 функций, поддерживаемых физическими дискретными входами (Список доступных функций приведён в «Приложении 2»).

FF.0.17 Логика соединения выходов SDO1...SDO4 с входами SDI1...SDI4.

Заводская установка:
0000

Диапазон изменения:
0000...1111

Параметр определяет логику соединения дискретных виртуальных выходов **SDO1...SDO4** с виртуальными дискретными входами **SDI1...SDI4** соответственно. Если выбрана прямая логика, то сигнал передаётся без инверсии, а если выбрана инверсная логика, то сигнал от выхода к входу передаётся инвертированный.

Логика соединения SDO1 с SDI1:

0: Прямая логика:

Если на выходе логическая единица, то на входе также логическая «1»;

1: Инверсная логика:

Если на выходе логическая единица, то на входе логический «0»;

Логика соединения SDO2 с SDI2:

0: Прямая логика:

Если на выходе логическая единица, то на входе также логическая «1»;

1: Инверсная логика:

Если на выходе логическая единица, то на входе логический «0»;

Логика соединения SDO3 с SDI3:

0: Прямая логика:

Если на выходе логическая единица, то на входе также логическая «1»;

1: Инверсная логика:

Если на выходе логическая единица, то на входе логический «0»;

Логика соединения SDO4 с SDI4:

0: Прямая логика:

Если на выходе логическая единица, то на входе также логическая «1»;

1: Инверсная логика:

Если на выходе логическая единица, то на входе логический «0»;

FF.0.18 Логика соединения выходов SDO5...SDO8 с входами SDI5...SDI8.

Заводская установка:
0000

Диапазон изменения:
0000...1111

Параметр определяет логику соединения дискретных виртуальных выходов **SDO5...SDO8** с виртуальными дискретными входами **SDI5...SDI8** соответственно. Если выбрана прямая логика, то сигнал передается без инверсии, а если выбрана инверсная логика, то сигнал от выхода к входу передается инвертированный.

 Логика соединения SDO5 с SDI5:

0: Прямая логика;

Если на выходе логическая единица, то на входе также логическая «1»;

1: Инверсная логика;

Если на выходе логическая единица, то на входе логический «0»;

 Логика соединения SDO6 с SDI6:

0: Прямая логика;

Если на выходе логическая единица, то на входе также логическая «1»;

1: Инверсная логика;

Если на выходе логическая единица, то на входе логический «0»;

 Логика соединения SDO7 с SDI7:

0: Прямая логика;

Если на выходе логическая единица, то на входе также логическая «1»;

1: Инверсная логика;

Если на выходе логическая единица, то на входе логический «0»;

 Логика соединения SDO8 с SDI8:

0: Прямая логика;

Если на выходе логическая единица, то на входе также логическая «1»;

1: Инверсная логика;

Если на выходе логическая единица, то на входе логический «0»;

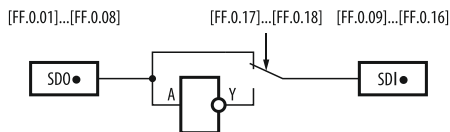


Рисунок 161 – функциональная схема работы виртуальных входов / выходов.

6 Диагностика неисправностей и методы их устранения

Преобразователь частоты оснащен встроенными функциями защиты и сигнализации при наличии каких-либо неисправностей. При возникновении нештатных ситуаций или срабатывании одной из защит, на дисплее панели управления отображается код тревожного сообщения или код возникшей неисправности (код ошибки). Зная код тревожного сообщения или ошибки, по таблицам ниже Вы можете определить причину возникшей неисправности, а также найти рекомендации по её устранению.

Коды тревожных сообщений отображаются на верхнем дисплее панели управления в формате aL.XXX, где XXX – это номер тревожного сообщения. Появление тревожного сообщения означает, что есть какие-либо неполадки, которые существенно не влияют на работу ПЧ, однако если их своевременно не устранить, то они могут привести к более серьезным ошибкам и поломке ПЧ.

Коды ошибок отображаются на верхнем дисплее панели управления в формате Fu.XXX, где XXX – это номер кода ошибки. Появление на дисплее кода ошибки означает, что есть какие-либо неисправности, которые могут привести к поломке ПЧ. Эти неисправности необходимо устранить незамедлительно.

6.1 Коды ошибок и тревожных сообщений

Таблица 35 – Коды ошибок:

Коды ошибок	Описание неисправности	Возможные причины возникновения	Рекомендации по устранению
Fu.001	Перегрузка по току во время разгона	1. Время разгона слишком мало. 2. U/f кривая или усиление момента настроены неверно. 3. Вращающийся электродвигатель автоматически перезапу- щен. После короткой оста- новки. 4. Мощность ПЧ слишком мала для данного электродвигателя. 5. Не исправен или отключен эн- кодер.	1. Увеличьте время разгона. 2. Введите корректные значения па- раметров [F1.2.19]...[F1.2.24] или [F1.2.18]. 3. В режимах запуска / останова уста- новите режим запуска с поиском скорости (параметр [F0.4.38]). 4. Выберите ПЧ подходящей мощно- сти. 5. Проверьте исправность и схему его подключения энкодера.
Fu.002	Перегрузка по току во время торможения	1. Время торможения слишком мало. 2. Высокий момент инерции нагрузки. 3. Мощность ПЧ слишком мала для данного электродвигателя. 4. Не исправен или отключен эн- кодер.	1. Увеличьте время торможения. 2. Подключите тормозной резистор к ПЧ. 3. Выберите ПЧ подходящей мощно- сти. 4. Проверьте исправность и схему его подключения энкодера.

Fu.003	Перегрузка по току во время работы	1. Резкое изменение нагрузки на валу электродвигателя. 2. Слишком низкое напряжение в сети. 3. Мощность ПЧ слишком мала для данного электродвигателя. 4. Слишком большая нагрузка на валу электродвигателя. 5. Вращающийся электродвигатель автоматически перезапу-щен. После короткой оста-новки. 6. Межфазное короткое замыка-ние или замыкание за землю на силовых выходных клеммах ПЧ. 7. Не исправен или отключён эн-кодер.	1. Уменьшите резко изменяемую нагрузку на валу электродвигателя. 2. Проверьте напряжение источника питания. 3. Выберите ПЧ подходящей мощно-сти. 4. Уменьшите нагрузку на валу элек-тродвигателя или выберите ПЧ большей мощности. 5. В режимах запуска / останова уста-новите режим запуска с поиском скорости (параметр [F0.4.38]). 6. Устраните причину короткого замы-кания. 7. Проверьте исправность и схему его подключения энкодера.
Fu.004	Перегрузка по напря-жению во время раз-гона.	1. Входное напряжение ПЧ не со-ответствует норме. 2. Параметры скорости враще-ния при замкнутого контуре в векторном режиме настроены неверно. 3. Произведён запуск электро-двигателя при вращающемся электродвигателе (при отклю-чённой функции поиска скоро-сти).	1. Проверьте источник входного напряжения ПЧ. 2. Проверьте правильность настроек группы параметров F8.1. 3. Установите режим запуска с поис-ком скорости в параметре [F0.4.38].
Fu.005	Перегрузка по напря-жению во время тор-можения.	1. Время торможения слишком мало. 2. Высокий момент инерции нагрузки. 3. Входное напряжение ПЧ не со-ответствует норме.	1. Отрегулируйте время торможения. 2. Подключите тормозной резистор к ПЧ. 3. Проверьте источник входного напряжения ПЧ.
Fu.006	Перегрузка по напря-жению во время ра-боты.	1. Входное напряжение ПЧ не со-ответствует норме. 2. Параметры регулятора при векторном режиме настроены неверно.	1. Проверьте источник входного напряжения ПЧ. 2. Проверьте правильность настроек группы параметров F8.1.
Fu.007	Перегрузка по напря-жению при выключе-нии.	1. Входное напряжение ПЧ не со-ответствует норме.	1. Проверьте источник входного напряжения ПЧ.
Fu.008	Недостаточное напряжение при ра-боте.	1. Входное напряжение ПЧ не со-ответствует норме. 2. Происходит просадка напря-жения в следствие запуска мощной нагрузки в питающей сети.	1. Проверьте источник входного напряжения ПЧ. 2. Подключите ПЧ к отдельному ис-точнику питания.

Fu.009	Клеммный терминал R, S, T / U, V, W неисправен	1. Неисправен клеммный терминал.	1. Проверьте клеммный терминал или обратитесь в сервисный центр.
Fu.011	Электромагнитные помехи	1. Перебои в работе вызваны наличием электромагнитных помех.	1. Устраните источник электромагнитных помех.
Fu.012	Перегрузка преобразователя частоты	1. Слишком большая нагрузка на валу электродвигателя. 2. Время торможения слишком мало. 3. U/f кривая или усиление момента настроены неверно. 4. Слишком низкое напряжение в сети. 5. Произведён запуск электродвигателя при вращающемся электродвигателе (при отключённой функции поиска скорости). 6. Реверсивное направление вращения энкодера при управлении по замкнутому контуру.	1. Уменьшите нагрузку на валу электродвигателя или выберите ПЧ большей мощности. 2. Увеличьте время торможения. 3. Введите корректные значения параметров [F1.2.19]...[F1.2.24] или [F1.2.18]. 4. Проверьте напряжение источника питания. 5. Установите режим запуска с поиском скорости в параметре [F0.4.38]. 6. Измените направление вращения энкодера в параметре [F8.0.06].
Fu.013	Перегрузка электродвигателя	1. U/f кривая или усиление момента настроены неверно. 2. Слишком низкое напряжение в сети. 3. Электродвигатель длительно работает на низких оборотах при большой нагрузке. 4. Слишком низкий коэффициент защиты электродвигателя от перегрузки по току. 5. Блокировка ротора электродвигателя или перегрузка оборудования, присоединённого к валу электродвигателя. 6. Реверсивное направление вращения энкодера при управлении по замкнутому контуру.	1. Введите корректные значения параметров [F1.2.19]...[F1.2.24] или [F1.2.18]. 2. Проверьте напряжение источника питания. 3. Примите меры по улучшению теплоотводу от электродвигателя или используйте специальный электродвигатель для длительной работы на низкой скорости. 4. Увеличьте значение коэффициента защиты электродвигателя от перегрузки по току в параметре [F2.0.25]. 5. отрегулируйте ражим работы оборудования или используйте ПЧ большей мощности. 6. Измените направление вращения энкодера в параметре [F8.0.06].
Fu.014	Перегрев преобразователя частоты	1. Закрыта подача воздуха. 2. Слишком высокая температура окружающей среды. 3. Неисправен вентилятор системы охлаждения. 4. неисправен контур измерения температуры или модуль питания.	1. Очистите решетку вентиляторов или улучшите условия вентиляции. 2. Улучшите условия вентиляции или снизьте несущую частоту ПЧ в параметре [F1.1.13]. 3. Замените вентилятор. 4. Обратитесь в сервисный центр.

Fu.017	Ошибка внешнего оборудования	1. На дискретный вход ПЧ подан сигнал неисправности внешнего оборудования (функция «18»).	1. Проверьте состояние внешнего оборудования и устраните причину возникновения неисправности.
Fu.018	Чрезмерное отклонение скорости при регулировании скорости	1. Слишком высокая нагрузка на двигатель. 2. Время разгона слишком мало. 3. Нагрузка на валу электродвигателя заблокирована. 4. Значение параметров [F8.2.34] и F8.2.35] настроены неверно.	1. Уменьшите нагрузку на двигателе. 2. Увеличьте время разгона. 3. Проверьте состояние нагрузки, устраните причину блокировки. 4. Скорректируйте значение параметров [F8.2.34] и F8.2.35].
Fu.019	Превышение скорости при регулировании скорости	1. Перегрузка или недогрузка регулятора скорости. 2. слишком высокая частота. 3. Значение параметров [F8.2.34] и F8.2.35] настроены неверно.	1. отрегулируйте коэффициенты регулятора скорости. 2. отрегулируйте установленное значение частоты. 3. Скорректируйте значение параметров [F8.2.36] и F8.2.37].
Fu.020	Реверсивное вращение энкодера	1. Чередование фаз А и В энкодера не совпадает по направлению с направлением вращения вала энкодера.	1. Поменяйте местами провода фаз А и В на клеммном терминале. 2. Измените настройки параметра [F8.0.06]. 3. Измените чередование фаз на клеммах U, V, W.
Fu.021	Неисправен сетевой контактор	1. Плохой контакт на сетевом контакторе.	1. Замените сетевой контактор.
Fu.022	Внутренняя ошибка данных	1. Возникла интенсивная помеха во время выполнения цикла программы. 2. Повреждена внутренняя память.	1. Перезапустите преобразователь частоты. 2. Обратитесь в сервисный центр.
Fu.026 Fu.027 Fu.028	Низкий выходной ток фазы U ; Низкий выходной ток фазы V ; Низкий выходной ток фазы W ;	1. Поврежден кабель электродвигателя. 2. Плата управления или панель управления ПЧ неисправны. 3. Неисправны обмотки электродвигателя.	1. Проверьте состояние кабеля электродвигателя. 2. Обратитесь в сервисный центр. 3. Проверьте исправность обмоток электродвигателя.
Fu.032	Асимметрия входного напряжения	1. Дисбаланс фаз во входном напряжении.	1. Установите АС или DC реактор. 2. Выберите ПЧ большей мощности.
Fu.036 Fu.037 Fu.038	Отключена линия связи аналогового сигнала AI1 ; Отключена линия связи аналогового сигнала AI2 ; Отключена линия связи аналогового сигнала AI3 ;	1. Оборвана линия связи с аналоговым входом или отсутствует источник аналогового сигнала. 2. Параметры обнаружения потери аналогового сигнала настроены неверно.	1. Проверьте линии связи аналогового сигнала и источник аналогового сигнала. 2. Откорректируйте настройки параметров [F4.3.36]...[F4.3.49].

Fu.039	Отключен высокоскоростной дискретный вход D19	1. Оборвана линия связи с высокоскоростным входом или отсутствует источник сигнала. 2. Неверно настроен параметр [F3.2.38].	1. Проверьте линии связи входного сигнала и источник входного сигнала. 2. Откорректируйте значение параметра [F3.2.38].
Fu.040	Контур измерения скорости отключен	1. Неверно подключен датчик скорости. 2. Неисправна линия связи с датчиком скорости. 3. Выходной сигнал датчика скорости нарушен. 4. Неверно настроены параметры контроля скорости.	1. Проверьте подключение датчика скорости. 2. Проверьте линию связи с датчиком скорости. 3. Проверьте работоспособность датчика скорости или замените датчик скорости. 4. Проверьте настройки параметров группы F8.0...F8.2.
Fu.041	Ошибка подключения электродвигателя при идентификации параметров электродвигателя.	1. Электродвигатель не подключен или нарушена линия связи ПЧ и электродвигателя.	1. Проверьте состояние подключения электродвигателя.
Fu.042 Fu.043 Fu.044	Выходная фаза U отключена или дисбаланс фаз; Выходная фаза V отключена или дисбаланс фаз; Выходная фаза W отключена или дисбаланс фаз;	1. Поврежден кабель электродвигателя. 2. Плата управления или панель управления ПЧ неисправны. 3. Неисправны обмотки электродвигателя.	1. Проверьте состояние кабеля электродвигателя. 2. Обратитесь в сервисный центр. 3. Проверьте исправность обмоток электродвигателя.
Fu.051 Fu.052 Fu.053	Ошибка измерения тока фазы U (датчик или цепь); Ошибка измерения тока фазы V (датчик или цепь); Ошибка измерения тока фазы W (датчик или цепь);	1. Неисправен датчик тока. 2. Неисправен встроенный блок питания. 3. Ошибка подключения панели управления или платы управления.	1. Обратитесь в сервисный центр.
Fu.054	Ошибка датчика температуры	1. Неисправность датчика температуры.	1. Обратитесь в сервисный центр.
Fu.067 Fu.068	Карта расширения 1 неисправна или отключена; Карта расширения 2 неисправна или отключена;	1. Ошибка соединения карты расширения и платы управления. 2. Карта расширения неисправна.	1. Переустановите карту расширения. 2. Замените карту расширения.
Fu.072	Ошибка подключения внешнего оборудования	1. Неверно подключено или настроено внешнее оборудование.	1. Проверьте подключение дополнительного оборудования.

Fu.201	Ошибка конфликта параметров	1. Изменение конфигурации ПЧ привела к конфликту параметров.	1. Сбросьте конфигурацию ПЧ к заводским настройками ([F0.0.07 = 7]) и произведите повторную настройку параметров. 2. Обратитесь в сервисный центр.
Fu.301... Fu.311	Ошибка панели управления	1. Внутренняя ошибка панели управления.	1. Обратитесь в сервисный центр.

Таблица 36 – Коды тревожных сообщений

Коды сообщений	Сообщение	Рекомендации по устранению
aL.003	Высокое входное напряжения	Проверьте состояние источника питания
aL.008	Низкое входное напряжение	Проверьте состояние источника питания
aL.011	Высокий уровень электромагнитных помех	Примите меры по улучшению электромагнитной совместимости
aL.012	Слишком высокая нагрузка на двигатель, возможно срабатывание защиты	Уменьшите нагрузку на двигатель или используйте ПЧ большей мощности
aL.014	Повышенная температура ПЧ	Улучшите условия вентиляции, проверьте состояние вентиляторов ПЧ и уменьшите нагрузку на электродвигатель
aL.018	Чрезмерное отклонение скорости при регулировании скорости	1. Уменьшите нагрузку на двигателе. 2. Увеличьте время разгона. 3. Проверьте состояние нагрузки, устраните причину блокировки. 4. Скорректируйте значение параметров [F8.2.34] и F8.2.35].
aL.019	Превышение скорости при регулировании скорости	1. отрегулируйте коэффициенты регулятора скорости. 2. отрегулируйте установленное значение частоты. 3. Скорректируйте значение параметров [F8.2.36] и F8.2.37].
aL.026 aL.027 aL.028	Низкий выходной ток фазы U; Низкий выходной ток фазы V; Низкий выходной ток фазы W;	1. Проверьте состояние кабеля электродвигателя. 2. Проверьте исправность обмоток электродвигателя. 3. Обратитесь в сервисный центр.
aL.031	Отсутствует разрешение команды «RUN»	Проверьте состояние источника команды «RUN». Подробнее см. описание параметра [F0.4.37]
aL.032	Асимметрия входного напряжения	1. Установите AC или DC реактор. 2. Выберите ПЧ большей мощности.
aL.036 aL.037 aL.038	Отключена линия связи аналогового сигнала AI1; Отключена линия связи аналогового сигнала AI2; Отключена линия связи аналогового сигнала AI3;	1. Проверьте линии связи аналогового сигнала и источник аналогового сигнала. 2. Откорректируйте настройки параметров [F4.3.36]...[F4.3.49].

aL.039	Отключен высокоскоростной дискретный вход DI9	1. Проверьте линии связи входного сигнала и источник входного сигнала. 2. Откорректируйте значение параметра [F3.2.38] .
aL.040	Контур измерения скорости отключен	1. Проверьте подключение датчика скорости. 2. Проверьте линию связи с датчиком скорости. 3. Проверьте работоспособность датчика скорости или замените датчик скорости. 4. Проверьте настройки параметров группы F8.0...F8.2 .
aL.041	Невозможно идентифицировать параметры электродвигателя.	Проверьте состояние подключения электродвигателя
aL.042 aL.043 aL.044	Выходная фаза U отключена или дисбаланс фаз; Выходная фаза V отключена или дисбаланс фаз; Выходная фаза W отключена или дисбаланс фаз;	1. Проверьте состояние кабеля электродвигателя. 2. Проверьте исправность обмоток электродвигателя. 3. Обратитесь в сервисный центр.
aL.049	Неисправность в цепи управления	Проверьте цепь управления или обратитесь в сервисный центр
aL.054	Ошибка датчика температуры	Обратитесь в сервисный центр
aL.058	Сброс параметров невозможен во время работы ПЧ	Подайте управляющую команду « STOP » и повторите попытку. Подробнее см. параметр [F0.0.01]
aL.059	Сброс параметров невозможен во время работы ПЧ	Подайте управляющую команду « STOP » и повторите попытку. Подробнее см. параметр [F0.0.01]
aL.061	Нарушение связи между картой расширения и платой управления ПЧ	Переустановите карту расширения или обратитесь в сервисный центр
aL.062 aL.063	Конфликт карты расширения 1; Конфликт карты расширения 2;	1. Выбранная карта расширения не может использоваться с данной моделью ПЧ. 2. Внутренняя неисправность карты расширения. 3. Обратитесь в сервисный центр.
aL.064	Конфликт карт расширения	Установленные карты расширения не могут функционировать одновременно
aL.065 aL.066	Не удается установить связь с картой расширения 1; Не удается установить связь с картой расширения 2;	Переустановите карту расширения или обратитесь в сервисный центр
aL.067 aL.068	Карта расширения 1 неисправна или отключена; Карта расширения 2 неисправна или отключена;	1. Переустановите карту расширения. 2. Замените карту расширения.
aL.071	Ошибка выгрузки параметров.	См. описание параметра [F0.0.08]
aL.072	Не удалось сохранить выгруженные параметры	См. описание параметра [F0.0.08]
aL.073	Память панели управления заблокирована, запись параметров не возможна	См. описание параметра [F0.0.08]

aL.074	Ошибка загрузки параметров	См. описание параметра [F0.0.08]
aL.075	Версия параметров в памяти панели управления не совместима с версией параметров в памяти ПЧ	См. описание параметра [F0.0.08]
aL.076	Нет доступных параметров в памяти панели управления	См. описание параметра [F0.0.08]
aL.077	Значение некоторых параметров панели управления находятся за пределами допустимого диапазона	См. описание параметра [F0.0.08]
aL.099	Неправильное подключение панели управления	Отключите питание ПЧ, после чего переустановите панель управления или замените панель управления
aL.100	Сбой программы управления по причине электромагнитных помех	Примите меры по улучшению электромагнитной совместимости
aL.103	Конфликт параметров электродвигателя (номинальная частота, номинальная скорость вращения)	Сбросьте параметры электродвигателя и повторите настройку ПЧ
aL.104	Конфликт параметров электродвигателя (ток холостого хода, номинальный ток, номинальная частота, номинальная скорость вращения и постоянная времени ротора)	Сбросьте параметры электродвигателя и повторите настройку ПЧ
aL.105	Избыточная индуктивность статора (неверно установлены параметры электродвигателя)	Сбросьте значение параметра [F2.0.07] и произведите полную автонастройку параметров электродвигателя (см. параметр [F2.2.53])
aL.201	Конфликт параметров ПЧ	1. Сбросьте конфигурацию ПЧ к заводским настройками ([F0.0.07 = 7]) и произведите повторную настройку параметров. 2. Обратитесь в сервисный центр.

6.2 Просмотр записей о последних неисправностях

Преобразователь частоты оснащён функцией записи данных о последних неисправностях. Вместе с кодами неисправностей (ошибок) в энергонезависимую память записываются значения основных выходных параметров преобразователя частоты во время последней ошибки. Для просмотра этих данных используется группа параметров [dE.●.●].

Таблица 37 – Записи последних неисправностях

Параметр	Описание	Значение
dE.0.00	Последняя запись о неисправности	–
dE.0.01	1-я запись о неисправности	–
dE.0.02	2-я запись о неисправности	–
dE.0.03	3-я запись о неисправности	–
dE.0.04	4-я запись о неисправности	–

dE.0.05	5-я запись о неисправности	–
dE.0.06	6-я запись о неисправности	–
dE.0.07	7-я запись о неисправности	–

Таблица 38– Состояние ПЧ в момент последней неисправности

Параметр	Описание	Возможное значение
dE.0.08	Выходная частота (синхронная частота ротора)	-1000,00...1000,00 Гц
dE.0.09	Выходной ток	0,0...3000,0 А
dE.0.10	Выходное напряжение	0...1000 VAC
dE.0.11	Скорость вращения (когда установлен датчик скорости)	0...30000 об. / мин.
dE.0.12	Напряжение в звене постоянного тока	0...1000 VDC
dE.0.13	Выходной момент	-300,0...300,0 %
dE.0.14	Целевая частота	0,0...300,0 Гц
dE.0.15	Температура ПЧ	0...150,0 °C
dE.0.16	Состояние управляющих команд	☒ Состояние управляющих команд: 0: Подана команда «STOP»; 1: Подана команда «RUN»; ☒ Зарезервировано. ☒ Зарезервировано. ☒ Зарезервировано.
dE.0.17	Рабочее состояние ПЧ	☒ Режим управления: 0: U/f режим; 1: SVC режим, контроль скорости; 2: SV режим, контроль скорости; 3: SVC режим, контроль момента; 4: SV режим, контроль момента; ☒ Рабочее состояние: 0: Остановлен; 1: Старт, ускорение; 2: Стоп, торможение; 3: Снижение частоты и торможение; 4: Нормальная (устойчивая) работа; ☒ Потребление / генерация энергии: 0: Потребление электроэнергии; 1: Генерация электроэнергии; ☒ Состояние защит регулятора скорости: 0: Не активны; 1: Компенсация повышенного тока активна; 2: Компенсация повышенного напряжения активна; 3: Компенсация пониженного напряжения активна;
dE.0.18	Общее время работы до последней ошибки	0...65535 ч

dE.0.19	Время работы между двумя последними ошибками	0...65535 ч
dE.0.20	Синхронная выходная частота	-1000,00...1000,00 Гц

6.3 перезапуск после неисправности

После выявления причины неисправности и её устранения, преобразователь частоты следует перезапустить, нажав на панели управления кнопку .



Не производите перезапуск преобразователя частоты пока не выясните и не устраните причину неисправности. Это может привести к выходу из строя преобразователя частоты или поломке оборудования.

Если преобразователь частоты не перезапускается, или неисправность проявляется вновь, это означает что Вы неверно определили причину неисправности. Обратитесь к разделу 6 для определения причины неисправности. Если Вам не удастся определить причину неисправности самостоятельно, то свяжитесь с поставщиком преобразователя частоты или обратитесь в сервисный центр.

*При отключении ПЧ с ошибками **[Fu.003]...[Fu.008]** и **Fu.012]...[Fu.014]** необходимо выдержать паузу 5 минут перед его последующим перезапуском.*

7 Гарантийное и плановое техническое обслуживание

Для обеспечения стабильной работы и увеличения срока эксплуатации ПЧ необходимо соблюдать меры безопасности, правила монтажа, правила эксплуатации, а также регулярно и своевременно проводить плановое техническое обслуживание преобразователя частоты.

7.1 Плановое техническое обслуживание.

Плановое техническое обслуживание преобразователя частоты должно выполняться не реже чем 1 раз в три месяца.



*При работе ПЧ в жестких условиях (сильная запыленность, повышенная температура и влажность, значительная вибрация и т.д.) плановое техническое обслуживание должно проводиться **не реже чем один раз в месяц!***

Перечень основных операций планового ТО:

- Произведите визуальный осмотр и проверку корпуса ПЧ на наличие механических повреждений и загрязнений. При обнаружении загрязнений на корпусе удалите их. При обнаружении механических повреждений проверьте степень их влияния на работоспособность ПЧ. При необходимости обратитесь в сервисный центр.
- Проверьте состояние вентилятора охлаждения. Вентилятор охлаждения должен быть чистыми, не иметь люфтов, а в процессе работы не должен издавать посторонних шумов (жужжание, свисты, скрипы). При обнаружении загрязнений на вентиляторе продуйте его сжатым воздухом, а при обнаружении люфтов или посторонних шумов обратитесь в сервисный центр для замены вентилятора.
- Проверьте состояние радиатора охлаждения. Радиатор должен обеспечивать свободное пропускание воздуха между ребрами, а для этого он должен быть чистым. При обнаружении загрязнений на радиаторе продуйте его сжатым воздухом.
- Убедитесь, что силовые клеммы надежно затянуты. При необходимости произведите подтяжку силовых клемм ПЧ.
- Убедитесь, что клеммы цепей управления надежно затянуты. При необходимости произведите подтяжку клемм цепей управления.
- Проверьте визуально состояние изоляции всех кабелей и проводов на отсутствие каких-либо повреждений. При обнаружении повреждений изоляции замените поврежденные кабели либо провода.
- Проверьте сопротивление изоляции силовых кабелей. Периодичность проверки сопротивления изоляции силовых кабелей регламентируется действующими нормами ПУЭ.



При работе ПЧ в жестких условиях (сильная запыленность, повышенная температура и влажность, значительная вибрация и т.д.) плановое техническое обслуживание должно проводиться **не реже чем один раз в месяц!**

- Продуйте сжатым воздухом внутренние компоненты ПЧ через вентиляционные отверстия.
- Проверьте сопротивление контуров заземления (сопротивление контура заземления должно быть не более 10 Ом.)

7.2 Условия хранения

Срок хранения 24 месяца со дня изготовления. Хранить в упаковке предприятия-изготовителя в крытых помещениях, в условиях, исключающих контакт с влагой и отсутствию в окружающей атмосфере токопроводящей пыли и паров химически активных веществ, вызывающих коррозию металлических частей и повреждение электрической изоляции. Условия хранения I по ГОСТ 15150. Срок службы 5 лет.

7.3 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует работоспособность преобразователя частоты при соблюдении всех мер безопасности, правил монтажа, правил эксплуатации, при проведении планового технического обслуживания, а также при работе преобразователя при номинальных рабочих параметрах, указанных в паспорте и руководстве по эксплуатации.

Гарантийный срок службы составляет 24 месяца с даты продажи при условии соблюдения потребителем мер безопасности, правил эксплуатации, транспортировки, хранения, монтажа и при проведении своевременного регулярного планового технического обслуживания.

По вопросам гарантийного обслуживания обратитесь к представителю компании «КИППРИБОР» ООО «Индустриальные Системы и Технологии» по телефону 8-800-700-4353 (звонок бесплатный).

7.4 Гарантийное обслуживание

В случае выхода преобразователя частоты из строя в течение гарантийного срока, при соблюдении потребителем мер безопасности, правил эксплуатации, транспортировки, хранения, монтажа, а также при наличии заполненной ремонтной карты, предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену на новый. Ремонтная карта заполняется в гарантийном талоне.

Причиной снятия ПЧ с гарантийного обслуживания могут послужить: внесение изменений в конструкцию ПЧ, следы вскрытия корпуса, следы повреждения гарантийных наклеек, наличие механических повреждений на корпусе ПЧ (в зависимости от их характера), признаки неверного подключения силовых цепей и цепей управления, следы

влаги на внутренних компонентах и платах ПЧ, загрязненные вентиляционные отверстия, радиатор или вентилятор ПЧ, подключение к ПЧ оборудования, не предназначенного для работы с преобразователями частоты, нарушение мер безопасности, правил монтажа, правил эксплуатации, а также нерегулярное и несвоевременное проведение планового ТО. Допуск к обслуживанию ПЧ неквалифицированного персонала, не имеющего допуска для проведения соответствующих работ, также может послужить причиной снятия ПЧ с гарантийного обслуживания.

Несмотря на наличие разнообразных встроенных защит, неправильная эксплуатация ПЧ может привести к его выходу из строя или травмированию обслуживающего персонала. Наиболее частой причиной выхода из строя ПЧ при неправильной эксплуатации является его работа с частыми повторными пусками при срабатывании встроенных защит, связанных с перегрузками (такие коды неисправностей как: [Fu.003], [Fu.004], [Fu.005], [Fu.006], [Fu.007], [Fu.008], [Fu.008], а также [Fu.012], [Fu.013], [Fu.014] и др.). При возникновении перегрузки происходит повышенный локальный разогрев кристаллов силовых транзисторов и диодов. Ни одна из защит прямо не контролирует температуру кристаллов. После нескольких повторных пусков за короткий промежуток времени происходит недопустимый перегрев и разрушение силовых полупроводниковых элементов. Такая эксплуатация ПЧ является недопустимой. На ПЧ, который эксплуатируется при подобных условиях, не распространяются гарантийные обязательства по бесплатному ремонту!

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Параметры мониторинга

Таблица 39 – параметры мониторинга.

Обозначение в режиме мониторинга	Обозначение в параметрах [F0.0.12]... [F0.0.14]	Наименование параметра	Значение параметра и описание параметра
Состояние основных параметров			
d0.0.00	d0.00	Выходная частота и направление вращения	-300,00...300,00 Гц
d0.0.01	d0.01	Скорость и направление вращения и вала электродвигателя	-30000...30000 об. / мин.
d0.0.02	d0.02	Выходной ток	0,0...6000,0 А
d0.0.03	d0.03	Выходной момент	-300,0...300,0 %
d0.0.04	d0.04	Выходное напряжение	0...500 VAC
d0.0.05	d0.05	Выходная мощность	-1000,0...1000,0 кВт
d0.0.06	d0.06	Максимальная температура ПЧ	0...150 °C
d0.0.07	d0.07	Напряжение в звене постоянного тока	0...1000 VDC
d0.0.08	d0.08	Рабочее состояние ПЧ	☒ Режим управления: 0: U/f режим; 1: SVC режим, контроль скорости; 2: SV режим, контроль скорости; 3: SVC режим, контроль момента; 4: SV режим, контроль момента; ☒ Рабочее состояние: 0: Остановлен; 1: Старт, ускорение; 2: Стоп, торможение; 3: Снижение частоты и торможение; 4: Нормальная (устойчивая) работа; ☒ Потребление / генерация энергии: 0: Потребление электроэнергии; 1: Генерация электроэнергии; ☒ Состояние защит регулятора скорости: 0: Не активны; 1: Компенсация повышенного тока активна; 2: Компенсация повышенного напряжения активна; 3: Компенсация пониженного напряжения активна;
d0.0.09	d0.09	Заданное значение частоты (текущий канал задания)	-300,00...300,00 Гц

d0.0.10	d0.10	Заданное значение скорости вращения (текущий канал задания)	-30000...30000 об./мин.
d0.0.11	d0.11	Заданное значение момента (текущий канал задания)	-300,0...300,0 %
d0.0.12	d0.12	Целевая рабочая частота	-300,00...300,00 Гц
d0.0.13	d0.13	Целевая скорость вращения	-30000...30000 об./мин.
d0.0.14	d0.14	Отклонение регулятора скорости вращения	-3200...3200 об./мин.
d0.0.15	d0.15	Выход регулятора скорости вращения	-300,0...300,0 %
d0.0.16	d0.16	Уставка ПИД-регулятора	-100,0...100,0 %
d0.0.17	d0.17	Обратная связь ПИД-регулятора	-100,0...100,0 %
d0.0.18	d0.18	Отклонение ПИД-регулятора	-100,0...100,0 %
d0.0.19	d0.19	Выход ПИД-регулятора	-100,0...100,0 %
d0.0.20...d0.0.23	d0.20... d0.23	Зарезервировано	-
d0.0.24	d0.24	Время во состоянии работы	0...65535 ч.
d0.0.25	d0.25	Время со включенным питанием	0...65535 ч.
d0.0.26	d0.26	Время со включенным питанием в 24 часовом временном цикле	00.00.0...23.59.9 (чч.мм.сек.)
d0.0.27	d0.27	Счетчик киловатт-часов	0...1000,0 кВт·ч
d0.0.28	d0.28	Счетчик киловатт-часов	0...60000 кВт·ч
d0.0.29	d0.29	Счетчик мегаватт-часов	0...60000 МВт·ч
Состояние вспомогательных параметров			
d0.1.30...d0.1.32	d0.30...d0.32	Зарезервировано	
d0.1.33	d0.33	Синхронная частота статора	-300,00...300,00 Гц
d0.1.34	d0.34	Измеренное значение скорости вращения	-30000...30000 об./мин.
d0.1.35...d0.1.40	d0.35...d0.40	Зарезервировано	
d0.1.40	d0.40	Ток момента	-3000,0...3000,0 А
d0.1.41	d0.41	Ток возбуждения	0,0...3000,0 А
d0.1.42	d0.42	Текущая температура ПЧ	0...150 °C
d0.1.43...d0.1.45	d0.43...d0.45	Зарезервировано	-
Состояние параметров шины MODBUS			
d0.2.46	d0.46	Modbus значение 1 (относительное)	-10000...10000
d0.2.47	d0.47	Modbus значение 2 (абсолютное)	-30000...30000
d0.2.48	d0.48	Командное слово 1 (HEX)	0...FFFFH
d0.2.49	d0.49	Командное слово 2 (HEX)	0...FFFFH

d0.2.50	d0.50	Командное слово 1 (HEX)	0...FFFFH
d0.2.51	d0.51	Командное слово 2 (HEX)	0...FFFFH
d0.2.52	d0.52	Общее количество данных	0...65535
d0.2.53	d0.53	Общее количество CRC ошибок	0...65535
d0.2.54	d0.54	Кол-во принятых данных с ошибками	0...65535
d0.2.55	d0.55	Кол-во принятых данных без ошибок	0...65535
Состояние многофункциональных дискретных и аналоговых входов / выходов			
d1.0.00	d1.00	Состояние дискретных входов DI1...DI9	Отображается сегментами на дисплее (см. рисунок в конце таблицы)
d1.0.01	d1.01	Зарезервировано	—
d1.0.02	d1.02	Высокочастотный вход	0,0...100,00 кГц
d1.0.03	d1.03	Аналоговый вход AI1	0,00...10,00 В
d1.0.04	d1.04	Аналоговый вход AI2	0,00...20,00 мА
d1.0.05	d1.05	Аналоговый вход AI3	-10,00...10,00 В
d1.0.06	d1.06	Транзисторные выходы DO1...DO2и и	Отображается сегментами на дисплее (см. рисунок в конце таблицы)
d1.0.07	d1.07	Релейные выходы RO1...RO2	Отображается сегментами на дисплее (см. рисунок в конце таблицы)
d1.0.08	d1.08	Высокочастотный выход (с указанием коэффициента заполнения в случае выхода ШИМ сигнала.)	0,0...100,00 кГц
d1.0.09	d1.09	Аналоговый выход AO1	0,00...10,00 В
d1.0.10	d1.10	Аналоговый выход AO2	0,00...10,00 В
Состояние встроенного счетчика и таймера			
d1.1.11	d1.11	Текущее значение счетчика 1	0...65535
d1.1.12	d1.12	Текущее значение счетчика 2	0...65535
d1.1.13	d1.13	Текущее значение таймера 1	0...65535
d1.1.14	d1.14	Текущее значение таймера 2	0...65535
d1.1.15	d1.15	Текущее значение таймера 3	0...65535
Состояние параметров позиционирования			
d1.1.11	d1.11	Угол установки вала электродвигателя	0...359,9
d1.1.12	d1.12	Число оборотов вала	0...65535

d1.1.13	d1.13	Счетчик числа позиционирующих импульсов	0...65535
d1.1.14	d1.14	Счетчик числа позиционирующих импульсов	0...65535
d1.1.15	d1.15	Зарезервировано	
Информация об установленном оборудовании			
d1.4.40	d1.40	Информация о подключенных картах расширения вода / вывода	☒ Зарезервировано: ☒ Стандартные карты расширения: 0: Не подключены; 1: Подключены; ☒ Карта расширения функций 1 0: Не подключена; 1: Карта входов / выходов; 2: Коммуникационная карта; 4...F: Зарезервировано; ☒ Карта расширения функций 2: 0: Не подключена; 1: Карта входов / выходов; 2: Коммуникационная карта; 4...F: Зарезервировано;
d1.4.41	d1.41	Общее количество данных, переданное панелью управления	0...65535
d1.4.42	d1.42	Количество CRC ошибок + количество принятых ошибок панели управления	0...65535
d1.4.43	d1.43	Количество данных. Переданное панелью управления без ошибок	0...65535
d1.4.44	d1.44	Зарезервировано	-
d1.4.45	d1.45	Мощность ПЧ	0,1...1000,0 кВт
d1.4.46	d1.46	Версия прошивки платы ЦП	5100...5999
d1.4.47	d1.47	Зарезервировано	-
d1.4.48	d1.48	Проверка даты платы ЦП (год)	2009...2100
d1.4.49	d1.49	Проверка даты платы ЦП (мес. / день)	0101...1231
d1.4.50	d1.50	Проверка серийного номера платы ЦП	0...50000

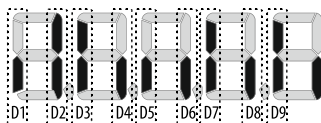


Рисунок 162 – отображения наличия / отсутствия активного сигнала на дискретном входе / выходе.

В качестве примера на рисунке выше показано состояние дискретных входов D1...D10. Активный сигнал есть на входах D12, D13, D17, D19, а на входах D11, D14, D15, D16, D18, D110 активный сигнал отсутствует.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Функции входов / выходов

Таблица 40 – сводная таблица функций, назначаемых на многофункциональные дискретные входы DI / SDI.

№	Наименование / назначение функции	№	Наименование / назначение функции
0	Функция не назначена	32	Селектор канала обратной связи ПИД-регулятора;
1	1-й селектор мульти-скоростей;	33	Включение режима «сон»;
2	2-й селектор мульти-скоростей;	34	Селектор контроля момента / скорости;
3	3-й селектор мульти-скоростей;	35	Селектор нижнего предела момента;
4	4-й селектор мульти-скоростей;	36	Селектор верхнего предела момента;
5	Внешняя команда «FWD Jog»;	37...41	Зарезервировано;
6	Внешняя команда «REV Jog»;	42	Разрешение команды «RUN»;
7	Внешняя команда «FWD»;	43	Разрешение работы;
8	Внешняя команда «REV»;	44	Счетный вход счетчика 1;
9	1-й селектор времени разг. / торм.;	45	Счетный вход счетчика 2;
10	2-й селектор времени разг. / торм.;	46	Внешняя команда запуска счета счика 1;
11...12	Зарезервировано	47	Внешняя команда запуска счета счика 2;
13	Внешний сброс ошибки;	48	Внешняя команда сброса счетчика 1;
14	Аварийный останов;	49	Внешняя команда сброса счетчика 2;
15	Увеличение выходной частоты;	50...51	Зарезервировано;
16	Уменьшение выходной частоты;	52	Внешняя команда запуска таймера 1;
17	Обнуление выходной частоты;	53	Внешняя команда запуска таймера 2;
18	Ошибка внешнего оборудования;	54	Внешняя команда запуска таймера 3;
19	Разрешение запуска при 3-х пров. режиме;	55	Внешняя команда сброса таймера 1;
20	Торможение постоянным током;	56	Внешняя команда сброса таймера 2;
21	Задержка разгона и торможения;	57	Внешняя команда сброса таймера 3;
22	Включение встроенного ПИД-регулятора;	58	Стrobeирующий сигнал таймера 1;
23	Включение встроенного ПЛК;	59	Стrobeирующий сигнал таймера 2;
24	Включение режима колебания частоты;	60	Стrobeирующий сигнал таймера 3;
25	Зарезервировано;	61...64	Зарезервировано;
26	Сброс программы ПЛК при остановке;	65	Торможения магнитным потоком;
27	Сброс колебания частоты при остановке;	66	Зарезервировано;
28	1-й селектор мультискоростей ПИД-регулятора;	67	Автоматическая подача;
29	2-й селектор мультискоростей ПИД-регулятора;	68...96	Зарезервировано;
30	3-й селектор мультискоростей ПИД-регулятора;	97	Высокоскоростной вход 0,10...100,00 кГц (только для DI9);
31	Селектор канала задания уставки ПИД-регулятора;	98	Высокоскоростной вход 1,0...1000,0 Гц (только для DI9);

Таблица 41 – сводная таблица функций, назначаемых на многофункциональные дискретные выходы DO / RO / SDO.

№	Наименование / назначение функции	№	Наименование / назначение функции
0	Функция не назначена	35	Зарезервировано;
1	ПЧ готов к работе;	36	Обрыв линии связи аналогового входа AI1;
2	ПЧ запущен (в работе);	37	Обрыв линии связи аналогового входа AI2;
3	Ошибки отсутствуют;	38	Обрыв линии связи аналогового входа AI3;
4	ПЧ в ошибке;	39	Зарезервировано;
5	Тревожный сигнал;	40	Достижение уставки 1 счетчика 1;
6	ПЧ в ошибке или присутствует тревожное сообщение;	41	Достижение уставки 2 счетчика 1;
7	Включен реверс;	42	Достижение уставки 1 счетчика 2;
8	Подана команда «RUN»;	43	Достижение уставки 2 счетчика 2;
9	ПЧ в работе, а выходная частота равна нулю;	44	достижение уставки 1 таймера 1;
10	Выходная частота отлична от нуля;	45	Достижение уставки 2 таймера 1;
11	ПЧ остановлен из-за пониженного напряжения;	46	Достижение уставки 1 таймера 2;
12	Внешний источник управляющих команд активен;	47	Достижение уставки 2 таймера 2;
13	ПЧ находится в режиме разгона;	48	Достижение уставки 1 таймера 3;
14	ПЧ находится в режиме торможения;	49	Достижение уставки 2 таймера 3;
15	ПЧ находится в режиме динамического торможения;	50...54	Зарезервировано;
16...18	Зарезервировано;	55	Дискретный вход DI1 активен;
19	Окончание текущего шага программы встроенного ПЛК;	56	Дискретный вход DI2 активен;
20	Окончание программы встроенного ПЛК (импульс 0,5 сек.);	57	Дискретный вход DI3 активен;
21	Окончание программы встроенного ПЛК;	58	Дискретный вход DI4 активен;
22	Окончание одного цикла программы встроенного ПЛК;	59	Дискретный вход DI5 активен;
23	Выход амплитуды частоты колебания за верхний или нижний предел частоты;	60	Дискретный вход DI6 активен;
24	Положительное направление вращения энкодера (по часовой стрелке);	61	Дискретный вход DI7 активен;
25	Отрицательное направление вращения энкодера (против часовой стрелки);	62	Дискретный вход DI8 активен;
26	Значение параметра мониторинга 1 ниже нижнего предела;	63	Высокоскоростной выход 0,07...100,0 кГц (только для DO3);
27	Значение параметра мониторинга 1 выше верхнего предела;	64	Логическое «НЕ» для дискретного выхода SDO1
28	Значение параметра мониторинга 1 находится между верхним и нижним пределами;	65	Логическое «НЕ» для дискретного выхода SDO2
29	Значение параметра мониторинга 2 ниже нижнего предела;	66	Логическое «И» для дискретных выходов SDO1 и SDO2

30	Значение параметра мониторинга 2 выше верхнего предела;	67	Логическое «И» для дискретных выходов SDO3 и SDO4
31	Значение параметра мониторинга 2 находится между верхним и нижним пределами;	68	Логическое «И» для дискретных выходов SDO5 и SDO6
32	Значение параметра мониторинга 3 ниже нижнего предела;	69	Логическое «ИЛИ» для дискретных выходов SDO3 и SDO4
33	Значение параметра мониторинга 3 выше верхнего предела;	70	Логическое «ИЛИ» для дискретных выходов SDO5 и SDO6
34	Значение параметра мониторинга 3 находится между верхним и нижним пределами;	71	Логическое «ИЛИ» для дискретных выходов SDO7 и SDO8

Таблица 42 – сводная таблица параметров мониторинга, назначаемых на многофункциональные аналоговые выходы АО и дискретные выходы DO / RO / SDO.

№	Наименование параметра мониторинга	100 % шкалы параметра мониторинга
0	Выходная частота (синхронная частота ротора))	Верхний предел частоты [F0.1.21]
1	Скорость вращения электродвигателя	[F0.1.21] × 60 / ч. пар полюсов
2	Выходной ток	250 % × ном.ток ПЧ
3	Выходной момент	300% × ном. момент
4	Выходное напряжение	Номинальное напряжение электродвигателя [F1.2.16]
5	Выходная мощность	2 × ном. мощность электродвигателя
6	Максимальная температура ПЧ	150 °C
7	Напряжение в звене постоянного тока	500 VDC для AFD-E●●●.21●; 1000 VDC для AFD-E●●●.43●;
8	Зарезервировано	-
9	Задание частоты (канал задания частоты)	Верхний предел частоты [F0.1.21]
10	Задание скорости	[F0.1.21] × 60 / ч. пар полюсов
11	Задание момента	300% × ном. момент
12	Целевая рабочая частота	Верхний предел частоты [F0.1.21]
13	Рассогласование между выходной частотой (скоростью вращения) и заданием частоты (скорости вращения)	Верхний предел частоты (скорости вращения)
14	Отклонение регулятора скорости	[F0.1.21] × 60 / ч. пар полюсов
15	Выход регулятора скорости	300 %
16	Задание ПИД-регулятора	100 %
17	Обратная связь ПИД-регулятора	100 %
18	Отклонение ПИД-регулятора	200 %
19	Выход ПИД-регулятора	100 %
20...23	Зарезервировано	
24	Аналоговый вход AI (0,00...10,00 В)	10,00 В
25	Аналоговый вход AI2 (0,00/4,00...20,00 мА)	20,00 мА
26	Аналоговый вход AI3 (-10,00...10,00 В)	10 В
27	Высокоскоростной вход	Максимальная входная частота на вход DI9
28...29	Зарезервировано	
30	Значение счетчика 1	Уставка 2 счетчика 1
31	Значение счетчика 2	Уставка 2 счетчика 2
32	Значение таймера 1	Цикл таймера 1

33	Значение таймера 2	Цикл таймера 2
34	Значение таймера 3	Цикл таймера 3
35...44	Зарезервировано	
45	Фиксированный выход (ток или напряжение)	20,00 мА или 10,00 В

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Выбор тормозного резистора

Если Ваш технологический процесс требует быстрой остановки электродвигателя, на валу которого высоко инерционная нагрузка (подъемный механизм, лебедка, центрифуга, вентилятор и т.п.), то для рассеивания энергии, вырабатываемой электродвигателем во время торможения, необходимо использовать внешние тормозные резисторы. В противном случае, при отсутствии тормозных резисторов, во время торможения электродвигателя с высоко инерционной нагрузкой на валу будет происходить рост напряжения в звене постоянного тока до значения, указанного в параметре [F5.3.36] В результате ПЧ, ограничивая рост напряжения в звене постоянного тока, будет автоматически продлевать время торможения в соответствии с настройками параметров [F1.4.42], [F1.4.43], [F1.4.44] до тех пор, пока уровень напряжения в звене постоянного тока не начнет снижаться.

Схема подключения тормозного резистора приведена в разделе «Подключение».



Сопротивление тормозного резистора должно быть не меньше рекомендуемого в таблице значения, в противном случае возможен выход из строя встроенного тормозного прерывателя. Слишком большое сопротивление приведет к снижению эффективности торможения.

Мощность тормозного резистора должна быть не меньше рекомендуемой, в противном случае возможен выход из строя тормозного резистора. Завышение мощности тормозного резистора допускается, т.к. это большая мощность резистора уменьшает его нагрев, но приводит к увеличению стоимости резисторов.

Таблица 43 – Параметры тормозных резисторов.

Модель ПЧ	Мощность подключаемого электродвигателя	Мощность тормозного резистора*	Сопротивление тормозного резистора*	Тормозной момент
Модели с однофазным питанием AC 220 V				
AFD-E007.21B	0,75 кВт	0,1 кВт	≥ 100 Ом	100 %
AFD-E011.21B	1,1 кВт	0,2 кВт	≥ 95 Ом	100 %
AFD-E015.21B	1,5 кВт	0,2 кВт	≥ 70 Ом	100 %
AFD-E022.21B	2,2 кВт	0,2 кВт	≥ 50 Ом	100 %
Модели с трехфазным питанием AC 380 V				
AFD-E011.43B	1,1 кВт	0,3 кВт	≥ 400 Ом	100 %
AFD-E015.43B	1,5 кВт	0,5 кВт	≥ 300 Ом	100 %
AFD-E022.43B	2,2 кВт	0,65 кВт	≥ 200 Ом	100 %
AFD-E030.43B	3,0 кВт	0,75 кВт	≥ 150 Ом	100 %
AFD-E040.43B	4,0 кВт	1,0 кВт	≥ 125 Ом	100 %
AFD-E055.43B	5,5 кВт	1,5 кВт	≥ 85 Ом	100 %
AFD-E075.43B	7,5 кВт	2,0 кВт	≥ 65 Ом	100 %
AFD-E090.43B	9,0 кВт	2,5 кВт	≥ 60 Ом	100 %
AFD-E110.43B	11,0 кВт	2,5 кВт	≥ 50 Ом	100 %
AFD-E150.43B	15,0 кВт	3,6 кВт	≥ 35 Ом	100 %

* – Рекомендуемые параметры тормозных резисторов указаны при 10% цикле торможения для стандартного 4-х полюсного асинхронного электродвигателя.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Карты расширения

Для ПЧ AFD-E030.43B / AFD-E022.21B и ниже доступно 2 карты расширения:

- AFD-XPLT.A102;
- AFD-XPLT.A103;

Указанные карты расширения устанавливаются взамен основной платы управления ПЧ.

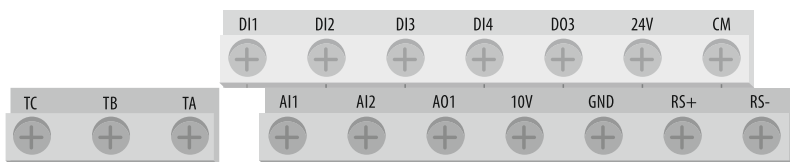


Рисунок 163 – клеммы карты расширения AFD-XPLT.A102

Таблица 44– Назначение клемм карты расширения AFD-XPLT.A102.

Клемма		Назначение	Примечание
Дискретные входы	DI1	Дискретный вход 1	Оптически изолированные;
	DI2	Дискретный вход 2	24 VDC / 5 mA;
	DI3	Дискретный вход 3	Входная частота ≤1 кГц;
	DI4	Дискретный вход 4	Настройка дискретных входов осуществляется в группе параметров F3;
Высокоскоростной дискретный выход	DO3	Дискретный выход 5	Оптически изолирован; 24 VDC / 50 mA; NPN тип, открытый коллектор; Выходная частота ≤100 кГц; Настройка выхода осуществляется в группе параметров F3;
Дискретный выход	TC, TB, TA	Релейный выход 1	Макс. Нагрузка: 2 A (250 VAC / 30 VDC); TA – общий; TA-TB – NC (2 A); TA-TC – NO (1 A); Настройка дискретных выходов осуществляется в группе параметров F3.1;
Аналоговые входы	AI1	Аналоговый вход 1	Входное напряжение: 0...10; Входное сопротивление 100 кОм; Настройка аналоговых входов осуществляется в группе параметров F4;
	AI2	Аналоговый вход 2	Входной ток: 0/4...20 mA; Входное сопротивление 250 Ом; Настройка аналоговых входов осуществляется в группе параметров F4;
Аналоговый выход	AO1	Аналоговый выход 1	Выходной сигнал: 0...10 В (10 mA) или 0/4...20 mA (выбирается DIP переключателями); Настройка аналоговых выходов осуществляется в группе параметров F4;

Источник питания 24 VDC	24V	«+» источника питания 24 VDC	Для питания внешних датчиков; Макс. выходной ток 100 мА;
Источник питания 10 VDC	VS	«+» источника питания 10 VDC	Для питания внешнего потенциометра; Макс выходной ток: 10 мА;
Коммуникационный порт RS485	RS+	Интерфейс RS485	Для коммуникации с внешним оборудованием по протоколу Modbus
	RS-		
Общие клеммы	CM	Цифровая земля	Общая для DI1, DI2, DI3, DI4, DO3, 24V
	GND	Аналоговая земля	Общая для AI1, AI2, AO1, VS

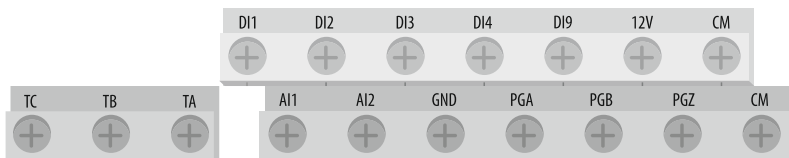


Рисунок 164 –клеммы карты расширения AFD-XPLT.A103

Таблица 45 – Назначение клемм карты расширения AFD-XPLT.A103.

Клемма		Назначение	Примечание
Дискретные входы	DI1	Дискретный вход 1	Оптически изолированные; 24 VDC / 5 мА; Входная частота ≤ 1 кГц; Настройка дискретных входов осуществляется в группе параметров F3;
	DI2	Дискретный вход 2	
	DI3	Дискретный вход 3	
	DI4	Дискретный вход 4	
Высокоскоростной дискретный вход	DI9	Дискретный выход 5	Оптически изолирован; 24 VDC / 50 мА; Входная частота ≤ 100 кГц; Настройка выходов осуществляется в группе параметров F3;
Дискретный выход	TC, TB, TA	Релейный выход 1	Макс. нагрузка: 2 А (250 VAC / 30 VDC); TA – общий; TA-TB – NC (2 А); TA-TC – NO (1 А); Настройка дискретных выходов осуществляется в группе параметров F3.1;
Аналоговые входы	AI1	Аналоговый вход 1	Входное напряжение: 0...10; Входное сопротивление 100 кОм; Настройка аналоговых входов осуществляется в группе параметров F4;
	AI2	Аналоговый вход 2	Входной ток: 0/4...20 мА; Входное сопротивление 250 Ом; Настройка аналоговых входов осуществляется в группе параметров F4;
Источник питания 12 VDC	12V	«+» источника питания 12 VDC	Для питания внешних датчиков; Макс. выходной ток 200 мА;
PG интерфейс	PGA	Фаза А	Для подключения энкодера;
	PGB	Фаза В	Входная частота ≤ 100 кГц;
	PGZ	Фаза Z	Настройка осуществляется в группе параметров F8;

Общие клеммы	CM	Цифровая земля	Общая для DI1, DI2, DI3, DI4, DI9, PGA, PGB, PGZ, 12V
	GND	Аналоговая земля	Общая для AI1, AI2

Для ПЧ AFD-E040.43B и выше доступно 2 карты расширения:

- AFD-XPLT.D104;
- AFD-XPLT.C000;

Указанные карты расширения устанавливаются дополнительно к основной плате управления ПЧ.

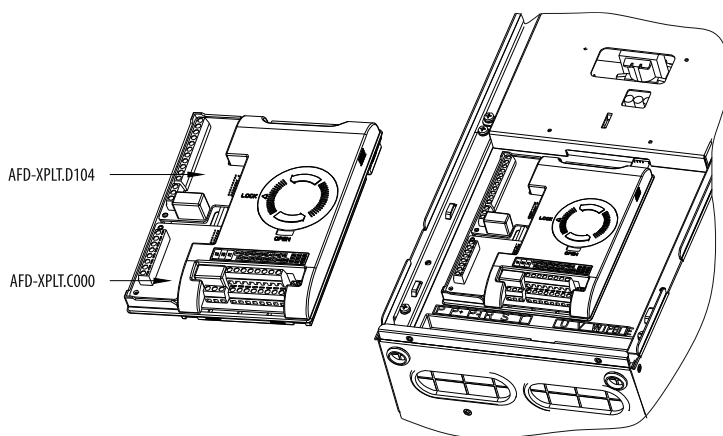


Рисунок 165 – установка карт расширения в преобразователи частоты AFD-E040.43B и выше



Рисунок 166 – клеммы карты расширения AFD-XPLT.D104

Таблица 46 – Назначение клемм карты расширения AFD-XPLT.D104.

Клемма	Назначение		Примечание
Дискретные входы	DI7	Дискретный вход 7	Оптически изолированные; 24 VDC / 5 мА;
	DI8	Дискретный вход 8	Входная частота ≤ 1 кГц; Настройка дискретных входов осуществляется в группе параметров F3;
Высокоскоростной дискретный вход	DI9	Дискретный выход 9	Оптически изолирован; 24 VDC / 50 мА; Входная частота ≤ 100 кГц;

			Настройка выхода осуществляется в группе параметров F3;
Высокоскоростной дискретный выход	DO3	Дискретный выход 4	Оптически изолирован; 24 VDC / 50 mA; NPN тип, открытый коллектор; Выходная частота ≤ 100 кГц; Настройка выхода осуществляется в группе параметров F3;
Дискретный выход	TA1, TB1, TC1	Релейный выход 1	Макс. Нагрузка: 2 A (250 VAC / 30 VDC); TA – общий; TA-TB – NC (2 A); TA-TC – NO (1 A); Настройка дискретных выходов осуществляется в группе параметров F3.1;
Аналоговые входы	AI3	Аналоговый вход 3	Входное напряжение: -10...+10 В; Входное сопротивление 100 кОм; Настройка аналоговых входов осуществляется в группе параметров F4.0;
Источник питания ± 10 VDC	-10V	«+10 В» источника питания	Для питания внешних датчиков; Макс. выходной ток 100 мА;
	+10V	«-10 В» источника питания	
Коммуникационный порт RS485	RS+	Интерфейс RS485	Для коммуникации с внешним оборудованием по протоколу Modbus
	RS-		
Общие клеммы	CM	Цифровая земля	Общая для DI7, DI8, DI9, DO3
	GND	Аналоговая земля	Общая для AI3, -10V, +10V

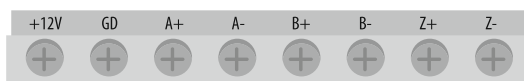


Рисунок 167 – клеммы карты расширения AFD-XPLT.C000

Таблица 47 – Назначение клемм карты расширения AFD-XPLT.C000.

Клемма		Назначение	Примечание
PG интерфейс	A+	Фаза А	Для подключения энкодера; Входная частота ≤ 100 кГц; Настройка осуществляется в группе параметров F8;
	A-	Фаза А'	
	B+	Фаза В	
	B-	Фаза В'	
	Z+	Фаза Z	
	Z-	Фаза Z'	
Источник питания 12 VDC	12V	«+» источника питания 12 VDC	Для питания внешних датчиков; Макс. выходной ток 200 мА;
Общие клеммы	CM	Цифровая земля	Общая для A+, A-, B+, B-, Z+, Z-, 12V

KIPPRIBOR

Единый телефон поддержки KIPPRIBOR

8-800-700-4353

e-mail: sales@kippribor.ru

www.kippribor.ru