Руководство по эксплуатации

VEDA MC

Преобразователь частоты серии **VEDAVFD типа VF-51**



drives.ru

Содержание

Указания по технике безопасности 4
Условные обозначения, используемые в данном руководстве 4
Меры обеспечения безопасности 4
Непреднамеренный пуск 6
Редакции документа 6
1. Введение 7
1.1. Введение 7
1.2. Обзор преобразователя частоты 7
1.3. Обзор преобразователя частоты 8
1.4. Типовой код и общие конфигурации 9
1.5. Устройство преобразователя частоты 9
2. Технические данные 11
2.1. Общие технические данные 11
2.2. Электрические характеристики 13
2.3. Защитные и периферийные устройства 13
2.4. Виды и характеристики режимов управления 14
3. Механический монтаж 16
3.1. Перечень проверок перед монтажом 16
3.2. Подъем и перемещение преобразователя частоты 16
3.3. Заземление 16
3.4. Влияние окружающей среды 17
3.5. Требования к охлаждению 20
3.6. Масса и габаритные размеры 22
3.7. Габаритные размеры панели управления 28
3.8. Предостережение при эксплуатации двигателя 29
4. Электрический монтаж 30
4.1. Меры предосторожности 30
4.2. Силовые кабели 31
4.3. Кабели управления 35
4.4. Подключение силовых кабелей 36
4.5. Подключение кабелей управления 39
4.6. Описание DIP-переключателей 44
4.7. Подключение цифровых входов по PNP и NPN логике 45
4.8. Подключение тормозного резистора 47

4.9. Рекомендации по монтажу с соблюдением электромагнитной совместимости (ЭМС) ... 47

5. Пусконаладочные работы и ввод в эксплуатацию ... 55

5.1. Последовательность пусконаладочных работ ... 55
5.2. Общие предпусковые проверки ... 55
5.3. Светодиодные индикаторы и символы цифровой светодиодной семисегментной панели управления ... 58
5.4. Управление при помощи панели управления ... 59
5.5. Проверка перед началом работы ... 61
5.6. Автоадаптация ... 62
5.7. Первый тестовый пуск ... 64
5.8. Регламент проведения первого тестового пуска ... 67
5.9. Точная настройка при вводе в эксплуатацию (оптимизация характеристик управления) ... 69

6. Дополнительные устройства ... 73

6.1. Меры предосторожности ... 73
6.2. Опции ... 73
6.3. Внешнее оборудование ... 75
6.4. Тормозной резистор ... 80
6.5. Рекомендуемые силовые опции ... 81

7. Контроль неисправностей ... 82

7.1. Меры предосторожности и возможные состояния преобразователя частоты ... 82
7.2. Аварийные сигналы и предупреждения ... 84
7.3. Коды аварийных сигналов и предупреждений ... 84
7.4. Пределы защиты от отклонения напряжения в звене DC (значения по умолчанию) ... 87
7.5. Аварийные сигналы ... 87
7.6. Предупреждения ... 107
7.7. Сброс неисправности ... 111
7.8. Устранение неполадок без информации о коде неисправности ... 112

8. Техническое обслуживание и утилизация по окончании срока эксплуатации 116

8.1. Меры предосторожности ... 116
8.2. Обслуживание ... 117
8.3. Замена компонентов ... 120
8.4. Замена вентилятора охлаждения ... 120
8.5. Замена преобразователя частоты ... 121
8.6. Указания по хранению ... 122
8.7. Утилизация по окончании срока эксплуатации ... 123

9. Обмен данными по последовательному интерфейсу ... 124

 © 2022 ВЕДА МК

9.1. Меры безопасности 124
9.2. Связь по протоколу Modbus 124
9.3. Ведущий/Ведомый 124
9.4. Спецификация 124
9.5. Формат пакета 125
9.6. Примеры команд 126
9.7. Список адресов 130
9.8. Коды ошибок 134
10. Описание параметров 135
10.1. Меры безопасности 135
10.2. Инструкция по чтению таблиц параметров 135
10.3. Группы параметров 136
10.4. Группа F00: Параметры настройки среды 138
10.5. Группа F01: Базовые параметры 143
10.6. Группа F02: Параметры электродвигателя 165
10.7. Группа F03: Векторное управление 172
10.8. Группа F04: Скалярное управление 188
10.9. Группа F05: Входные клеммы 196
10.10. Группа F06: Выходные клеммы 223
10.11. Группа F07: Управление процессом работы 242
10.12. Группа F08: Вспомогательные функции 1 261
10.13. Группа F09: Вспомогательные функции 2 266
10.14. Группа F10: Параметры защиты 268
10.15. Группа F11: Параметры оператора 290
10.16. Группа F12: Параметры связи 300
10.17. Группа F13: ПИД-регулятор 305
10.18. Группа F14: Профиль скорости 316
10.19. Группы F15-F24: Резерв 325
10.20. Группа F25: Калибровка аналоговых входа и выхода 325
10.21. Группа C0x: Параметры мониторинга 330
10.22. Коммуникационные переменные 337

Указания по технике безопасности

Преобразователь частоты VF-51 представляет собой электрическое оборудование низкого напряжения, на этапе проектирования которого соблюдены все требования к обеспечению безопасности персонала. Тем не менее электрооборудование работает на напряжении, представляющем угрозу жизни человека, кроме того, компоненты нагреваются до высокой температуры, опасной при касании. Несоблюдение правил техники безопасности при эксплуатации может привести к травмам, повреждению оборудования и нанесению ущерба собственности.

Для предотвращения причинения травм персоналу и ущерба собственности перед началом эксплуатации преобразователя частоты необходимо изучить и неукоснительно соблюдать предусмотренные правила техники безопасности.

Преобразователь частоты VF-51 является безопасным устройством при проведении любых работ по монтажу, вводу в эксплуатацию, пуску и техническому обслуживанию при условии соблюдения приведенных в данном руководстве инструкций.

Условные обозначения, используемые в данном руководстве

Ниже приведено описание используемых в данном руководстве предупреждающих знаков. Значение таких знаков остается неизменным во всем документе.



ОПАСНОСТЬ!

Указывает на потенциально опасную ситуацию, при которой существует риск летального исхода или серьезных травм.



ВНИМАНИЕ!

Указывает на потенциально опасную ситуацию, при которой существует риск получения травм средней тяжести. Используется для обозначения потенциально небезопасных действий и действий, ведущих к повреждению преобразователя частоты и оборудования. Также используется для обозначения некоторых примечаний.

Меры обеспечения безопасности

Конструкция и защитные устройства преобразователя частоты являются безопасными при условии надлежащего соблюдения инструкций по монтажу, вводу в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию. Следует неукоснительно соблюдать приведенные ниже правила техники безопасности для исключения несчастных случаев с персоналом.

ООО «ВЕДА МК» не несет ответственности за травмы персонала или ущерб собственности, произошедшие вследствие нарушения правил техники безопасности.

© 2022 ВЕДА МК

К работам по монтажу, эксплуатации, поиску и устранению неисправностей и техническому обслуживанию преобразователя частоты допускаются только лица/персонал, имеющие надлежащую квалификацию. Квалифицированным считается персонал, который прошел обучение по определенной программе, знаком с устройством, принципами работы оборудования и действующими в электроэнергетической отрасли нормами.

Перед проверкой или техническим обслуживанием преобразователя частоты необходимо, подключить провод заземления, установить защитное ограждение и вывесить предупредительные таблички об опасном напряжении.

При подключении внешних кабелей следует тщательно соблюдать нормативы и стандарты, принятые в электроэнергетике.

Для исключения травм персонала и ущерба собственности перед проведением любых работ следует тщательно изучить приведенные в данном руководстве правила техники безопасности.

Преобразователь частоты следует устанавливать в соответствующих условиях и обеспечить к нему доступ для проведения технического обслуживания.

Установку, подключение и настройку параметров преобразователя частоты разрешается выполнять исключительно силами подготовленных специалистов. Обратитесь в ООО «ВЕДА МК» для получения консультации в случае необходимости изменения параметров преобразователя частоты.

Повторный пуск преобразователя частоты, отключенного по аварийному сигналу, следует осуществлять только после завершения его осмотра и технического обслуживания.



Внутри преобразователей частоты может сохраняться остаточное напряжение даже при отключенном электрическом питании. Обеспечьте надежность отключения преобразователя частоты. Не приступайте к работам по подключению или ремонту по крайней мере в течение времени, указанного на предупреждающем знаке. Перед началом работ измерьте напряжение на входных клеммах и клеммах DC и убедитесь, что оно ниже безопасного уровня.



Электрические устройства чувствительны к зарядам статического электричества. При монтаже, техническом обслуживании, фиксации или касании элементов преобразователя частоты необходимо, чтобы выполняющий работы персонал использовал антистатические браслеты. Посторонние лица не должны касаться электрических компонентов.

При транспортировке преобразователя частоты не следует держать его за переднюю крышку или крышку, закрывающую клеммную колодку. Перед транспортировкой убедитесь, что винты на корпусе затянуты

При транспортировке и хранении электрических компонентов или печатных плат следует использовать антистатическую упаковку.

При установке или обращении с печатными платами не допускается касаться размещенных на плате электрических компонентов, следует держать плату за ее края.

Непреднамеренный пуск



Если преобразователь частоты подключен к сети питания переменного тока, двигатель может включиться в любое время. Двигатель можно запустить с помощью внешнего переключателя, команды по шине последовательной связи, с использованием входного сигнала задания либо после устранения неисправности. Обратите внимание, что использование функции виртуальных входов/выходов может привести к непреднамеренному пуску преобразователя частоты даже в том случае, если на клеммную колодку преобразователя частоты не подаются внешние сигналы.

Преобразователь частоты, двигатель и любое подключенное оборудование должны быть в состоянии эксплуатационной готовности. Неготовность оборудования к работе при подключении преобразователя частоты к сети питания переменного тока может привести к летальному исходу, получению серьезных травм или к повреждению оборудования.

Редакции документа

Таблица 1. Редакции документа

Версия	Дата	История	Статус
REV1 (v1.0.0)	01.12.2022	Исходный документ	Выпущен
REV2 (v2.0.0)	08.02.2024	Значительное обновление	Выпущен

© 2022 ВЕДА МК

1. Введение

1.1. Введение

Данное руководство содержит основную информацию, необходимую для безопасного монтажа, ввода в эксплуатацию и использования преобразователя частоты.

В главе 2 представлены требования к монтажу механической части. В главе 3 – требования к монтажу электрической части, в том числе – подключение питания, двигателя, проводов управления, а также дано описание функций клемм управления.

ООО «ВЕДА МК» сохраняет за собой право пересматривать настоящую публикацию в любое время и вносить изменения в её содержание без предварительного уведомления или без какой-либо обязанности уведомлять прежних и настоящих пользователей о таких изменениях.

1.2. Обзор преобразователя частоты

VF-51 — это серия преобразователей частоты низкого напряжения, предназначенных для регулирования скорости вращения электродвигателей переменного тока в сетях низкого напряжения.

Преобразователи частоты VF-51 обладают следующими преимуществами:

- Технология регулирования, обеспечивающая высокую точность и быстродействие системы, а также КПД, превышающий 94%.
- Функция пуска вращающегося двигателя (пуск с подхватом скорости) позволяет перезапустить вращающийся двигатель и обеспечить непрерывность производства.

Кроме перечисленных выше преимуществ, преобразователи частоты VF-51 имеют следующие функции:

- Защита от перенапряжения
- Защита от пониженного напряжения
- Функция ограничения тока
- Защита по превышению тока
- Защита от перегрузки
- Функция электронного термореле
- Защита от перегрева
- Защита от пропадания фазы питания
- Защита от пропадания фазы на выходе
- Защита от потери связи по шине данных

1.3. Обзор преобразователя частоты



Рисунок 1.3-1 – Пример маркировки преобразователя частоты

Таблица 1.3-1. Пояснение к примеру маркировки преобразователя частоты

1	Тип изделия
2	Заказной код
3	Типовой код (разделен на две строки)
4	Серийный номер
5	Мощность (кВт)
6	Входное напряжение (<количество фаз>x<напряжение>,<частота>)
7	Выходное напряжение (<количество фаз>x<диапазон напряжения>,<диапазон частот>)
8	Выходной ток (А)
9	Степень защиты
10	Время разрядки (предупреждение)
11	Сертификаты (маркировка EAC - знак Евразийского соответствия)
12	Информация о стране происхождения
13	Штрихкод серийного номера
14	Матричный штрихкод заказного кода
15	Корпус изделия вид спереди

© 2022 ВЕДА МК

1.4. Типовой код и общие конфигурации

Информация о конфигурации преобразователя частоты и его базовых характеристиках содержится в типовом коде.

Таблица 1.4-1. Типовой код преобразователя частоты

VF-51-PXXX-XXXX-TX-E20-B-H		
VF-51	Серия продукта	
PXXX	Номинальная мощность, кВт	
XXXX	Номинальный ток, А	
TX	Класс напряжения (S = 1 фаза, T = 3 фазы)	
	S2	1×220 В
	T4	3×380 В
E20	Класс защиты	
	E20	IP20
B	Тормозной прерыватель	
	B	Встроенный
H	Класс ЭМС	
	H	Базовый ЭМС

1.5. Устройство преобразователя частоты

Преобразователь частоты предназначен для управления питанием электродвигателя с целью реализации требуемого режима работы. На современном этапе развития техники наибольшее распространение получили преобразователи частоты, предназначенные для работы с асинхронными двигателями и синхронными двигателями на постоянных магнитах.

Основой преобразователя являются силовой модуль и плата управления. Силовой модуль осуществляет преобразование питающего напряжение сети в регулируемое по частоте и амплитуде напряжение для организации требуемого управления двигателем. Плата управления реализует алгоритм управления вращением вала двигателя.

На рисунке 1.5-1 представлена схема силовой части преобразователя с промежуточным звеном постоянного тока.

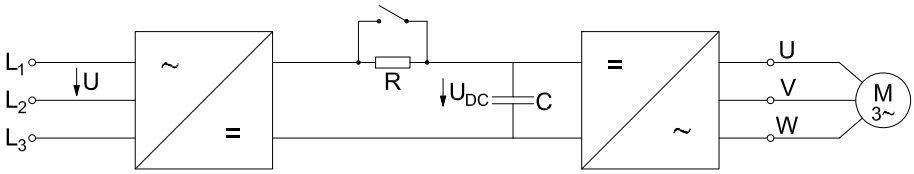


Рисунок 1.5-1 – Схема силовой части преобразователя частоты с промежуточным звеном постоянного тока

Напряжение питания сети преобразуется выпрямителем в постоянное напряжение. Выпрямитель имеет трехфазную мостовую схему. Далее пульсации напряжения сглаживаются в звене постоянного тока конденсатором, резистор служит для ограничения зарядного тока конденсатора. Постоянное напряжение инвертируется в переменное транзисторами с использованием принципов широтно-импульсной модуляции (ШИМ). В основном используются IGBT транзисторы с частотой коммутации до 16 кГц. С выходных клемм преобразователя частоты напряжение поступает на обмотки электродвигателя, создавая электромагнитное поле необходимое для формирования желаемого момента и желаемой скорости вращения вала электродвигателя.

Плата управления строится на базе цифровой микроэлектроники. Современные процессоры позволяют обеспечить цифровое управление в режиме реального времени. Основные компоненты для организации управления преобразователем частоты перечислены ниже.

Плата входов/выходов осуществляет логическую обработку внутренних сигналов переключения преобразователя частоты, сигналов управления и сигналов состояния, поступающих от внешнего оборудования.

Панель управления оснащена удобным для пользователя интерфейсом. Программное обеспечение, реализованное в панели управления, осуществляет вычисление и вывод на дисплей параметров тока, напряжения, мощности, рабочей частоты и других рабочих параметров с использованием данных, полученных от платы управления и платы входов/выходов, а также реализует функции аварийного оповещения в случае возникновения неисправностей.

 © 2022 ВЕДА МК

2. Технические данные

2.1. Общие технические данные

Таблица 2.1-1. Общие технические данные

Напряжение сети питания (L1, L2, L3)	Диапазон напряжений	S2: 1×200-240 В ±10% T4: 3×380-480 В -15/+10%
	Частота сети	50/60 Гц ±5%
	Допустимые отклонения	Допустимый небаланс напряжения: <3 % Степень искажения соответствует требованиям IEC61800-2
	Пусковой ток	Меньше номинального значения тока
	Коэффициент мощности (cos φ)	≥0,94 (с входным дросселем переменного тока)
	КПД	≥96 %
Выходные характеристики (U, V, W)	Выходное напряжение	0-100 % входного напряжения (при нормальных условиях, ошибка менее 5 %)
	Выходная частота	0-299 Гц
	Точность регулирования частоты на выходе	±0,5 % от максимального значения частоты
	Перегрузочная способность по току от номинального значения	Для моделей S2: 150 % в течение 20 секунд Для моделей T3: 150 % в течение 60 секунд, 180 % в течение 5 секунд, 200 % в течение 0,5 с
Основные показатели регулирования	Тип двигателя	Асинхронный двигатель, синхронный двигатель с постоянными магнитами (СДПМ)
	Режим управления двигателем	Скалярное U/f без обратной связи, векторное управление без обратной связи
	Модуляция	Оптимизированная пространственно-векторная ШИМ
	Несущая частота	1,0-16,0 кГц
	Диапазон регулирования скорости	Векторное управление без ОС: 1:100 (при номинальной нагрузке)
	Точность поддержания установившейся скорости	Векторное управление без ОС: ≤2 % от номинальной синхронной скорости
	Пусковой момент	Векторное управление без ОС: 150 % от номинального момента при 0,5 Гц
	Скорость реакции на изменение момента	Векторное управление без ОС: <20 мс
	Точность поддержания частоты	Цифровое задание: ± 0,01 % от максимальной частоты Аналоговое задание: ± 0,2 % от максимальной частоты
	Шаг настройки частоты	Цифровое задание: 0,01 Гц; Аналоговое задание: 0,05 % от максимальной частоты

Основные функции	Возможность торможения постоянным током	Начальная частота: 0,00-50,00 Гц Время торможения: 0,0-60,0 с Ток торможения: 0,0-150,0 % от номинального тока
	Увеличение момента	Автоматический режим: 0,0-100,0 % Ручной режим: 0,0-30,0 %
	Кривая U/f	Четыре типа: линейная, пользовательская (по нескольким точкам), понижения момента (во второй зоне регулирования), квадратичная
	Кривые разгона и торможения	Два типа: линейная, S-образная Четыре набора времени разгона и торможения Шаг по времени 0,01 с, максимум – 650,00 с
	Номинальное выходное напряжение	50-100 % от входного напряжения
	Сглаживание колебаний напряжения	Поддержание напряжения на постоянном уровне при колебаниях питающего напряжения
	Функция автоматического энергосбережения	Есть
	Функция автоматического ограничения тока	Есть
	Стандартные функции	ПИД регулирование, отслеживание скорости и автозапуск после исчезновения питания, пропуск резонансных частот, ограничение минимальной и максимальной частоты, RS485, аналоговый выход, частотно-импульсный выход
	Входы	4 цифровых входа 1 аналоговый вход (0-10 В или 0-20 мА)
	Выходы	1 цифровой выход 1 аналоговый выход (0-10 В или 0/4-20 мА) 1 релейный выход
	Панели управления	Встроенный однострочный цифровой дисплей. Возможно дополнительно подключить внешнюю однострочную цифровую, внешнюю двустрочную цифровую или внешнюю графическую панель управления
Окружающая среда, исполнение привода	Степень защиты	IP20 (принудительное воздушное охлаждение)
	Максимальная высота	1000 м, при превышении 1000 м понижение характеристик 1 % на 100 м высоты
	Температура эксплуатации	-10°C - +50°C. Снижение номинальных характеристик при превышении +40°C
	Вибрация	5,9 м/с^2 (0,6 g) в диапазоне 9-200 Гц
	Температура хранения	-30°C - +60°C
	Монтаж	Настенный, шкафной

© 2022 ВЕДА МК

2.2. Электрические характеристики

Таблица 2.2-1. Электрические характеристики (1×220 В)

Входное напряжение, В	Выходная мощность, кВт	Номинальный выходной ток, А	Ток перегрузки 150 %, А (60 сек)	Номинальный входной ток, А	Тепловые потери, Вт	cos φ	КПД
1×220	0,75	4	6	10,0	30	0,65	0,96
	1,5	7	10,5	17,0	60	0,67	0,96
	2,2	10	15	23,5	88	0,69	0,96

Таблица 2.2-2. Электрические характеристики (3×380 В)

Входное напряжение, В	Выходная мощность, кВт	Номинальный выходной ток, А	Ток перегрузки 150 %, А (60 сек)	Номинальный входной ток, А	Тепловые потери, Вт	cos φ	КПД
3×380	0,75	3	4,5	4,3	30	0,65	0,96
	1,5	4	6	5,6	60	0,67	0,96
	2,2	5	7,5	6,8	88	0,69	0,96
	4	9,5	14,25	12,7	160	0,70	0,96
	5,5	13	19,5	17,2	220	0,70	0,97
	7,5	17	25,5	22,2	300	0,71	0,97
	11	25	37,5	32,2	440	0,72	0,97
	15	32	48	40,7	600	0,73	0,97
	18,5	38	57	47,6	740	0,74	0,97
	22	45	67,5	55,7	880	0,75	0,97

2.3. Защитные и периферийные устройства

Защита параллельных цепей

Для обеспечения защиты от поражения электрическим током и пожара, все параллельные цепи в установке, коммутационные устройства, механизмы и т. д. должны иметь защиту от короткого замыкания и перегрузки по току в соответствии с государственными/международными правилами.

Защита от короткого замыкания

Используйте предохранители, указанные в таблице 2.3-1, чтобы обеспечить защиту персонала и оборудования в случае внутренней неисправности в блоке или короткого замыкания в цепи постоянного тока. В случае короткого замыкания в цепи двигателя или тормозного резистора преобразователь частоты обеспечивает полную защиту

Защита от перегрузки по току

Для предотвращения перегрева кабелей в установке необходимо обеспечить защиту от перегрузки. Всегда соблюдайте государственные нормы и правила защиты от перегрузки по току. Плавкие предохранители должны быть рассчитаны на защиту в цепях, допускающих максимальный симметричный ток 100 000 А (эфф.) при максимальном напряжении.

Таблица 2.3-1. Номинальные токи периферийных и защитных устройств (3×380 В)

Номинальная мощность, Вт	Контактор (тип AC3)	Автоматический выключатель (откл. спос. > 25кА)	Предохранитель
0,75	10 А	10 А	gG-10
1,5	10 А	10 А	gG-10
2,2	16 А	16 А	gG-16
4	16 А	20 А	gG-16
5,5	25 А	25 А	gG-25
7,5	25 А	30 А	gG-25
11	32 А	40 А	gG-50
15	40 А	50 А	gG-50
18,5	50 А	63 А	gG-65
22	50 А	75 А	gG-65

2.4. Виды и характеристики режимов управления

Для работы преобразователя частоты могут быть выбраны следующие режимы управления: для асинхронного электродвигателя – U/f (по умолчанию) и векторное управление без обратной связи; для синхронных электродвигателей с постоянными магнитами – аналогично асинхронному.

Скалярный режим управления (U/f) электродвигателем

При изменении частоты f отношение U/f поддерживается постоянным.

Данный режим используется, когда не требуется быстродействие и точность при контроле скорости, например, для работы с несколькими электродвигателями. Также этот режим используется, когда параметры электродвигателя не известны и не могут быть определены с помощью автоматической адаптации.

© 2022 ВЕДА МК

Векторный режим управления асинхронным электродвигателем без обратной связи

Выходной ток преобразователя может быть вычислен математически и разложен на ток намагничивания и ток крутящего момента. Данные вычисления используются для компенсации частоты и напряжения. Таким образом обеспечивается необходимый крутящий момент на низких скоростях. В то же время осуществляется компенсация скольжения для поддержания требуемой скорости.

Данный режим управления используется, когда требуется высокая точность при контроле скорости. Он обеспечивает быстродействие и высокий крутящий момент на низкой скорости, подходит для интенсивного управления. Один преобразователь частоты может управлять только одним электродвигателем.

Векторный режим управления синхронным электродвигателем без обратной связи

При использовании синхронных электродвигателей возможно обеспечить большую точность при контроле скорости. Скорость вращения вычисляется по значению напряжения и тока, устройства для определения скорости не требуются. Для улучшения КПД электродвигателя при приложении нагрузки значение тока минимизируется.

Данный режим используется, когда требуется точный контроль скорости и крутящего момента

Примечания:

- Для обеспечения наилучшего управления необходимо ввести параметры электродвигателя и выполнить автоматическую адаптацию. Группа F02.0x – основные параметры электродвигателя.

- В векторном режиме управления преобразователь частоты может работать только с одним электродвигателем. Мощность преобразователя частоты не должна превышать мощность электродвигателя больше чем на 2 типоразмера, также возможно занижать мощность двигателя по отношению к преобразователю по условию, что ток двигателя не должен быть меньше 40 % номинального тока преобразователя частоты. В ином случае ухудшится производительность, и система не будет работать должным образом.

3. Механический монтаж

3.1. Перечень проверок перед монтажом

Порядок проведения осмотра при приемке преобразователя частоты:

- Перед распаковкой убедитесь в отсутствии повреждений упаковки.
- Распакуйте оборудование и убедитесь в отсутствии наружных повреждений преобразователя частоты.
- Сравните заказной код, указанный на паспортной табличке, с номером в заказе, чтобы убедиться в соответствии полученного оборудования.
- Убедитесь, что всё оборудование рассчитано на одинаковое напряжение: питающая сеть, преобразователь частоты, двигатель. В случае если напряжение питающей сети ниже входного напряжения ПЧ, то устройство будет работать с пониженными характеристиками или возникнет ошибка. **Подключение устройства к питающей сети с напряжением, превышающим входное напряжение преобразователя, указанное на информационной табличке, не допускается!** Номинальное напряжение электродвигателя в большинстве случаев определяется схемой соединения, поэтому убедитесь, подключен двигатель звездой или треугольником и какие значения напряжения соответствуют данной схеме подключения (указано на табличке двигателя).
- Убедитесь, что выходной номинальный ток преобразователя частоты равен или превышает ток полной нагрузки двигателя, в противном случае привод не сможет развить номинальный момент.



При обнаружении каких-либо повреждений преобразователя частоты откажитесь от подписания акта приемки и незамедлительно известите об этом поставщика.

3.2. Подъем и перемещение преобразователя частоты

Подъем и перемещение преобразователя частоты можно осуществлять следующими двумя способами.

- При весе преобразователя частоты не более 30 кг подъем и перемещение можно осуществлять вручную.
- Подъем с помощью ручной цепной тали.



Соблюдайте осторожность для исключения повреждения и деформацию преобразователя частоты.

3.3. Заземление

После монтажа преобразователя частоты его следует надежно подключить к системе заземления. Сопротивление цепи заземления должно быть не более 4 Ом.

© 2022 ВЕДА МК

3.4. Влияние окружающей среды

Окружающие условия, в которых производится установка, очень важны для обеспечения полной производительности данного оборудования и поддержания его работоспособности в течение длительного времени. Устанавливайте оборудование в условиях, соответствующих требованиям, указанным в таблице ниже. Заземление

После монтажа преобразователя частоты его следует надежно подключить к системе заземления. Сопротивление цепи заземления должно быть не более 4 Ом.

Таблица 3.4-1. Условия окружающей среды, необходимые для надежной работы преобразователей частоты серии VF-51

Параметр	Требование
Место установки	Установка внутри помещения, без воздействия прямых солнечных лучей. Внешние условия должны соответствовать степени защиты корпуса. Стандартное исполнение преобразователя IP20 не защищает от попадания пыли или капель жидкости внутрь устройства
Температура эксплуатации	-10°C - +50°C. Снижение номинальных характеристик при превышении +40°C. Допускается эксплуатация при температуре от -10°C до 0°C, но без выпадения конденсата
Температура хранения	-30°C - +60°C
Влажность воздуха	Относительная влажность не выше 95 % без выпадения конденсата
Среда установки	• Свободное от масляного тумана, агрессивных газов, легковоспламеняющихся газов и пыли • Отсутствие металлического порошка, горючих жидкостей, воды и других посторонних предметов, которые могут попасть в преобразователь частоты (не устанавливайте его на легковоспламеняющиеся материалы, например, на деревянные поверхности) • Отсутствие радиоактивных материалов и легковоспламеняющихся материалов • Отсутствие вредных газов и жидкостей • Отсутствие условий, приводящих к солевой эрозии • Отсутствие прямых солнечных лучей
Высота над уровнем моря	Ниже 1000 м, при превышении 1000 м понижение характеристик: 1 % на 100 м высоты. При использовании на высоте более 1000 м следует выбирать преобразователь на типоразмер выше
Вибрация	5,9 м/с^2 (0,6 g) в диапазоне 9-200 Гц

Установка и охлаждение	• Преобразователь должен устанавливаться не горизонтально, а вертикально • Тормозные резисторы и другие устройства с высоким уровнем нагрева необходимо устанавливать независимо, не рекомендуется устанавливать их в том же шкафу, что и преобразователь частоты. Категорически запрещается устанавливать устройства с высоким уровнем нагрева, такие как тормозные резисторы, на входе потока воздуха, например, возле вентиляционных решеток • Более подробная информация о требованиях к охлаждению указана в разделе 3.5 «Требования к охлаждению»

Для повышения надежности оборудования температура окружающей среды не должна резко изменяться. При эксплуатации в закрытом пространстве, таком как шкаф управления, пожалуйста, используйте вентилятор или кондиционер для охлаждения, чтобы предотвратить превышение допустимой температуры. Избегайте замерзания преобразователя частоты, так как слишком низкая температура может привести к выходу из строя некоторых компонентов устройства.

Необходимо учитывать снижение характеристики преобразователя частоты при превышении допустимой температуры окружающей среды, представлено на рисунке ниже.

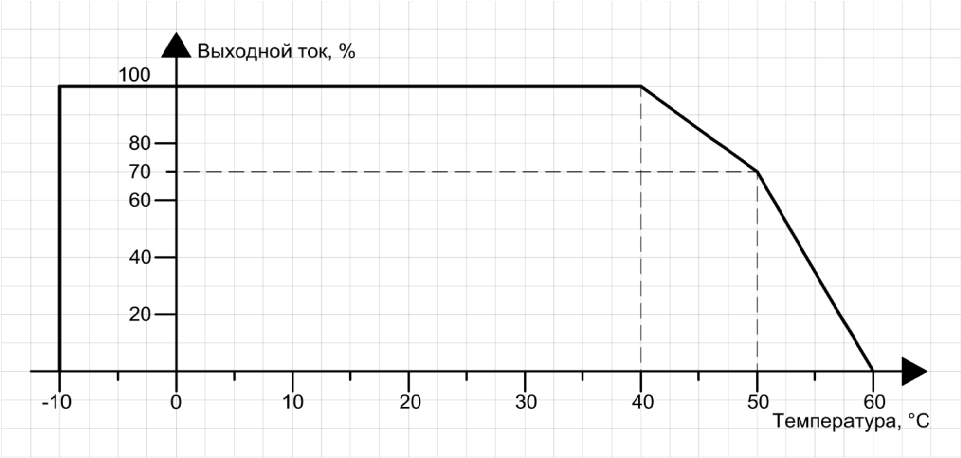


Рисунок 3.4-1 – Снижение характеристики преобразователя частоты при превышении допустимой температуры

 © 2022 ВЕДА МК

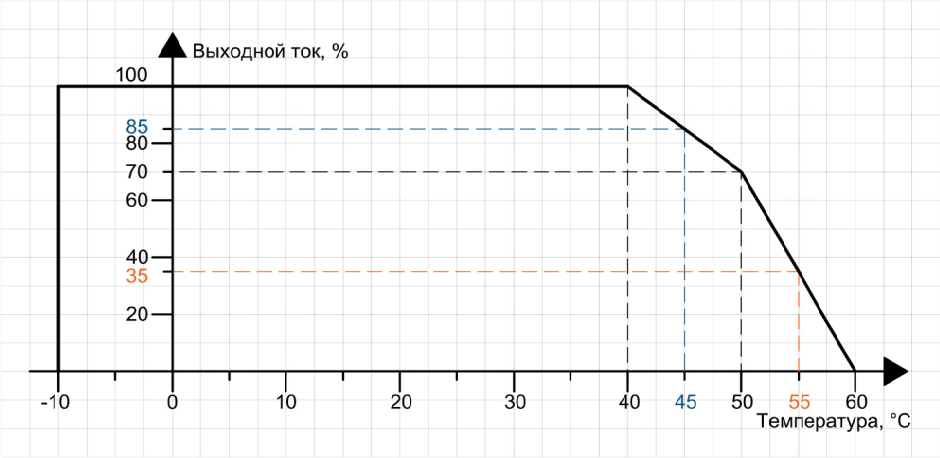


Рисунок 3.4-2 – Пример определения снижения характеристик при превышении допустимой температуры

При мощности 15 кВт и температуре окружающей среды +55°C преобразователь будет работать нормально, если рабочий ток 35% от номинального (32 А), то есть если номинальный ток двигателя меньше 11,2 А.

При температуре окружающей среды +50°C преобразователь будет работать нормально, если рабочий ток 70% от номинального (32 А), то есть если номинальный ток двигателя меньше 22,4 А.

При температуре окружающей среды +45°C преобразователь будет работать нормально, если рабочий ток 85% от номинального (32 А), то есть если номинальный ток двигателя меньше 27,2 А.

На основе подобных вычислений можно легко определить допустимую мощность двигателя, зная мощность преобразователя частоты, а также определить требуемую мощность преобразователя при известном номинальном токе двигателя при повышении температуры окружающей среды.

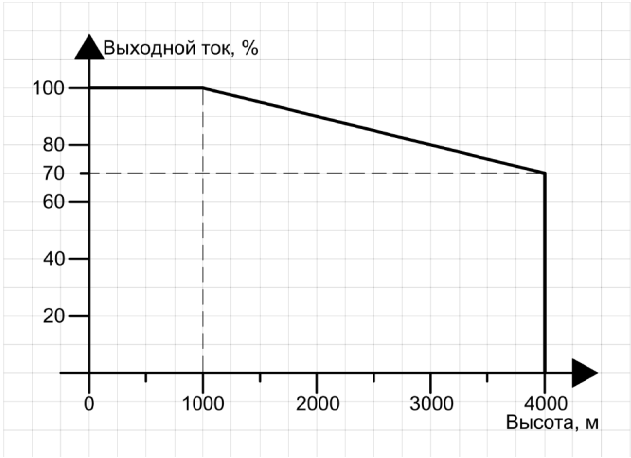


Рисунок 3.4-3 – Снижение характеристики преобразователя частоты при превышении допустимой высоты

3.5. Требования к охлаждению

При установке преобразователя частоты в закрытом шкафу необходима установка вентилятора, кондиционера или другого охлаждающего оборудования, чтобы обеспечить температуру воздуха в шкафу ниже 40°C. Это необходимо для обеспечения безопасной и надежной работы преобразователя частоты.

Избегайте замерзания преобразователя частоты, так как слишком низкая температура может привести к выходу из строя некоторых компонентов устройства из-за замерзания.

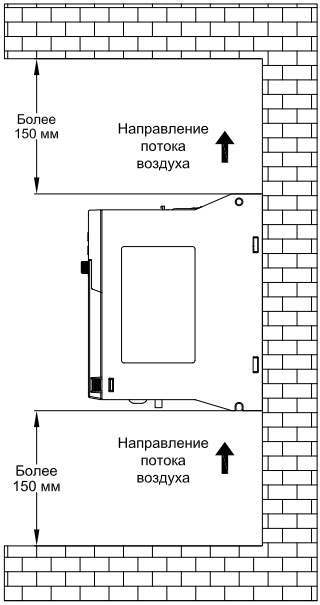
Если в шкафу установлено несколько преобразователей частоты, в верхней части шкафа должно быть зарезервировано достаточно места для облегчения замены охлаждающего вентилятора преобразователя частоты.

Не используйте инвертор за пределами номинального диапазона температур, в противном случае преобразователь частоты может быть поврежден.

 © 2022 ВЕДА МК

Преобразователь частоты необходимо устанавливать в вертикальном положении.





* Требуется устанавливать преобразователь частоты в вертикальном положении

Рисунок 3.5-1 – Положение преобразователя частоты и требуемое пространство.

3.6.Масса и габаритные размеры

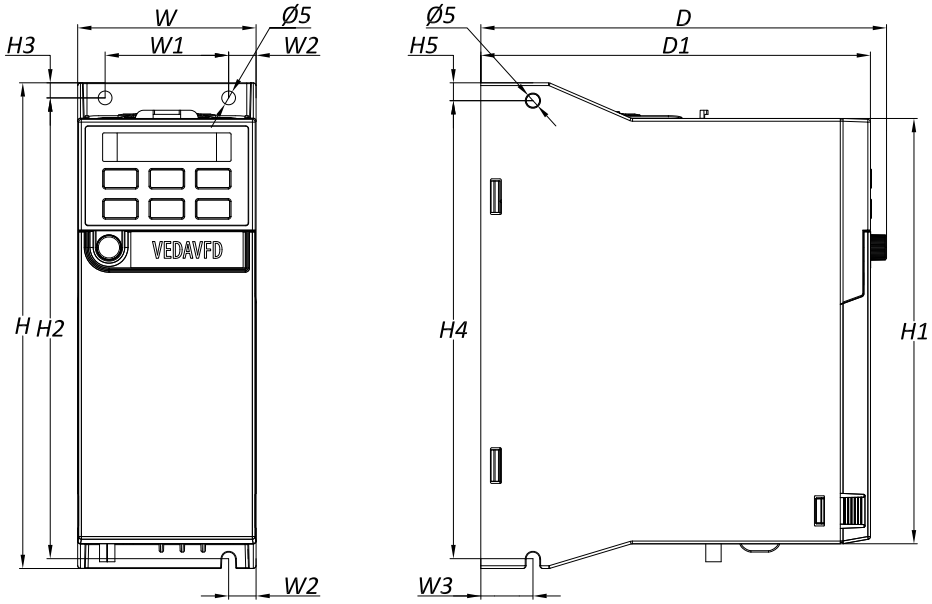


Рисунок 3.6-1 – Чертеж преобразователя частоты типоразмера A1 с защитной крышкой

 © 2022 ВЕДА МК

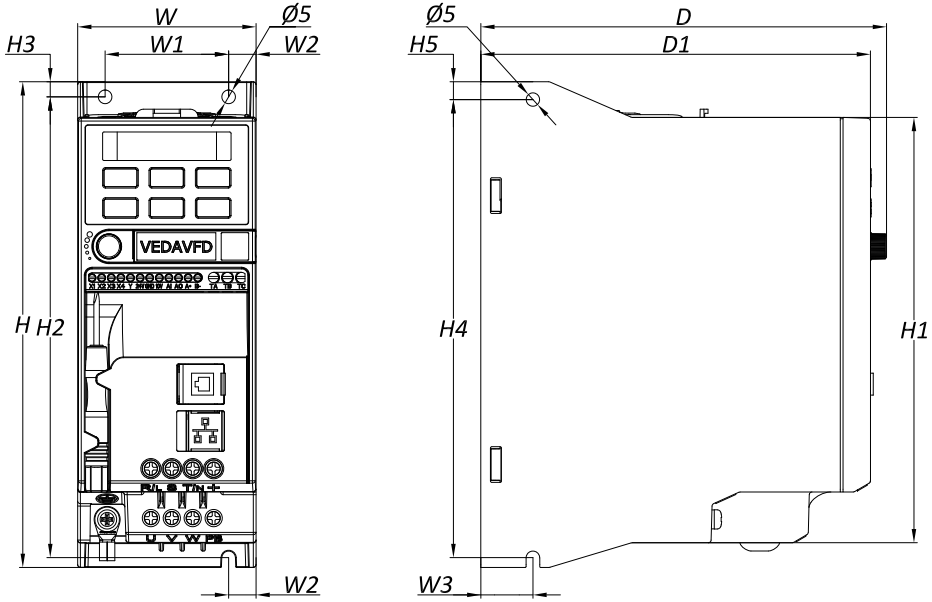


Рисунок 3.6-2 – Чертеж преобразователя частоты типоразмера A1 без защитной крышки

Таблица 3.6-1. Габаритные размеры преобразователя частоты типоразмера A1

Напряжение питания, В	Номинальная мощность, Вт	Габаритные размеры, мм				Установочные размеры, мм								Крепёж	Масса
		W	H	H1	D	D1	W1	W2	W3	H2	H3	H4	H5		
220	0,75	65	177	155	148	142	45	10	19	168	5,5	167	6,5	3-M4	0,9

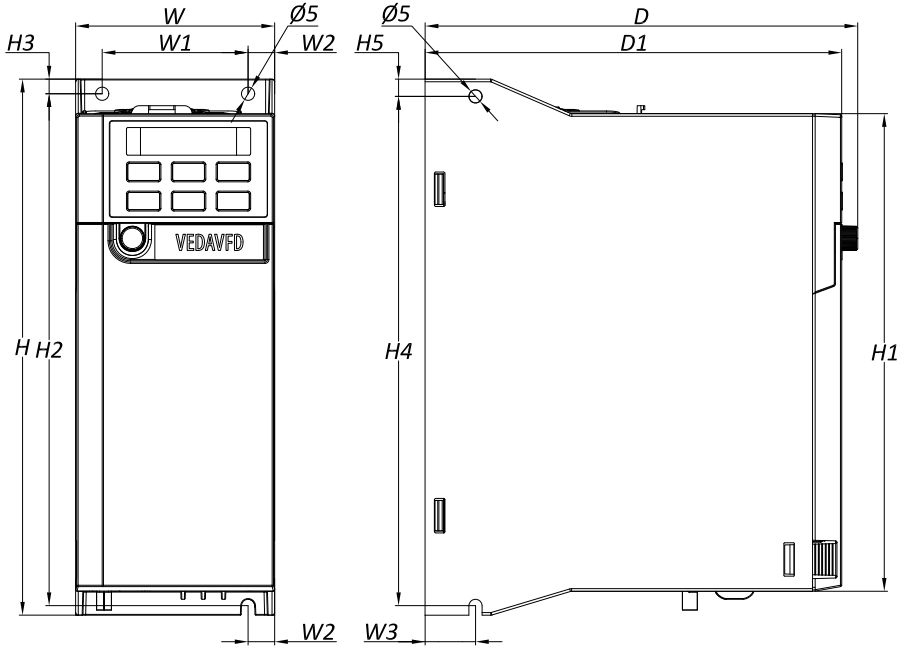


Рисунок 3.6-3 – Чертеж преобразователя частоты типоразмера A2 с защитной крышкой

 © 2022 ВЕДА МК

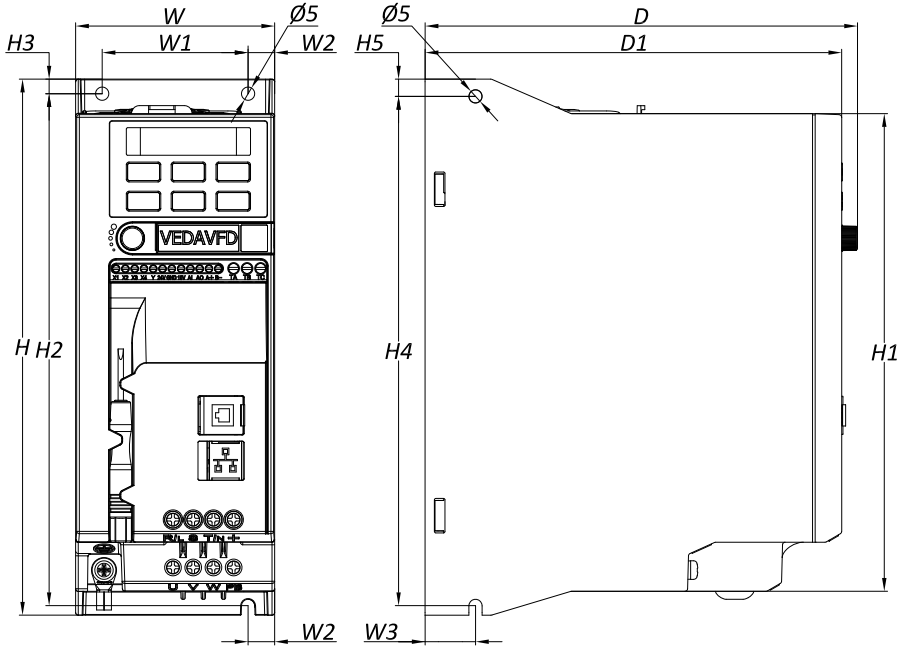


Рисунок 3.6-4 – Чертеж преобразователя частоты типоразмера A2 без защитной крышки

Таблица 3.6-2. Габаритные размеры преобразователя частоты типоразмера A2

Напряжение питания, В	Номинальная мощность, Вт	Габаритные размеры, мм				Установочные размеры, мм								Крепёж	Масса
		W	H	H1	D	D1	W1	W2	W3	H2	H3	H4	H5		
220	1,5	75	202	180	163	157	55	10	19	193	5,5	192	6,5	3-M4	1,3
	2,2														
380	4														
	5,5														

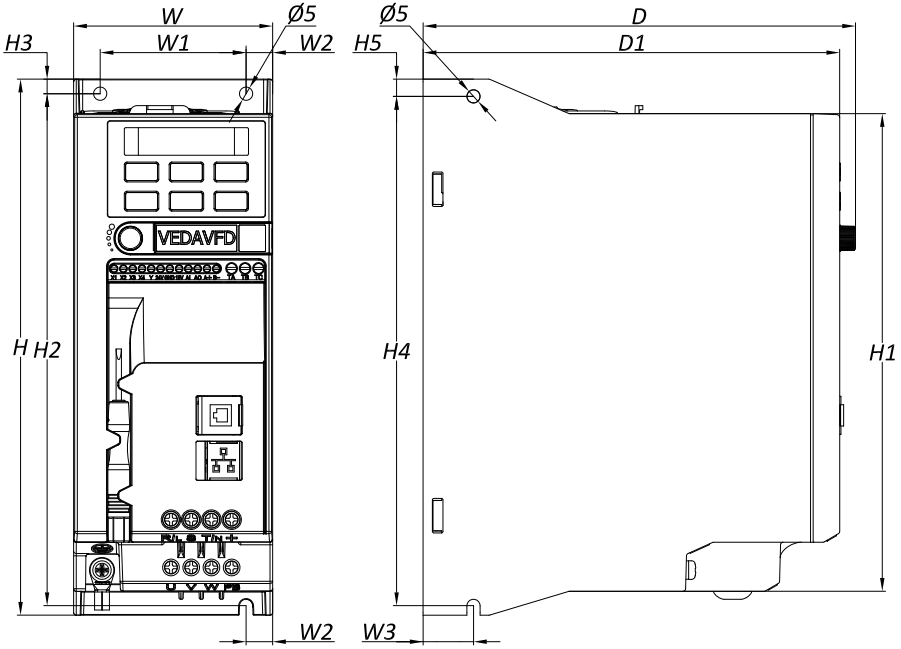


Рисунок 3.6-5 – Чертеж преобразователя частоты типоразмера A3

Таблица 3.6-3. Габаритные размеры преобразователя частоты типоразмера A3

Напряжение питания, В	Номинальная мощность, Вт	Габаритные размеры, мм				Установочные размеры, мм					Крепёж	Масса
		W	H	H1	D	D1	W1	W2	H2	H3		
380	7,5	130	318	286	161	155	105	12,5	302	10	M5	3,6
	11											

© 2022 ВЕДА МК

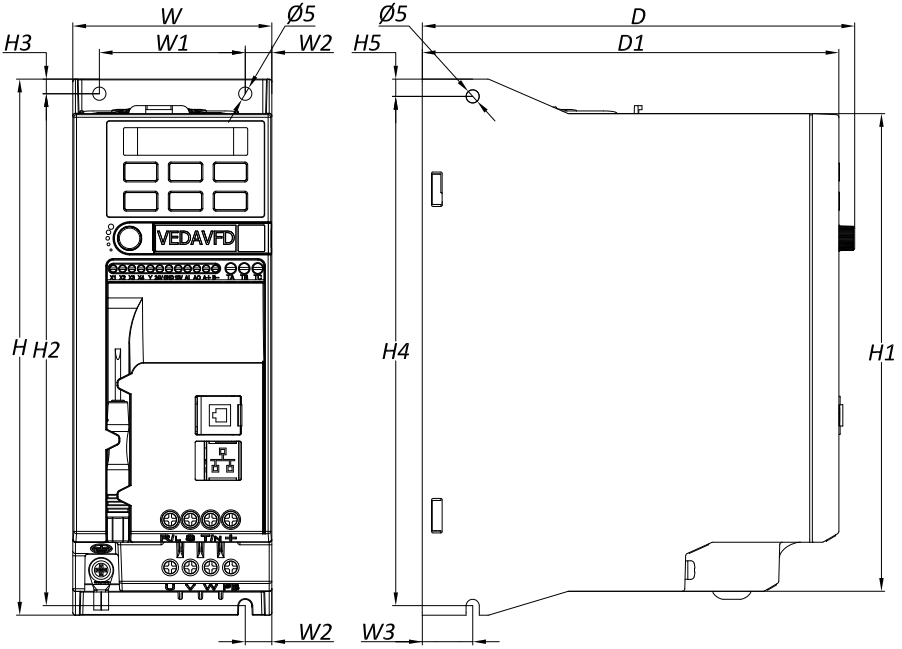


Рисунок 3.6-6 – Чертеж преобразователя частоты типоразмера A4

Таблица 3.6-3. Габаритные размеры преобразователя частоты типоразмера A3

Напряжение питания, В	Номинальная мощность, Вт	Габаритные размеры, мм				Установочные размеры, мм					Крепёж	Масса
		W	H	H1	D	D1	W1	W2	H2	H3		
380	15	170	342,5	304,5	183	177	145	12,5	326,5	10	M5	6,3
	18,5											
	22											

3.7.Габаритные размеры панели управления

Габаритные размеры и размеры отверстия внешней цифровой двухстрочной (пятиразрядной светодиодной семисегментной) панели управления

Модель: PBC00001

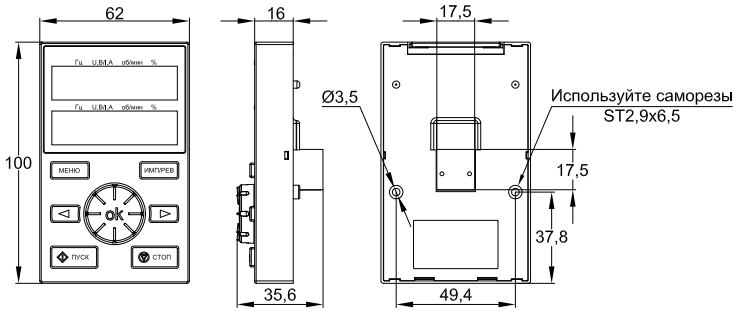


Рисунок 3.7-1 – Габаритные размеры и размеры отверстий внешней цифровой двухстрочной панели управления (единица измерения – мм)

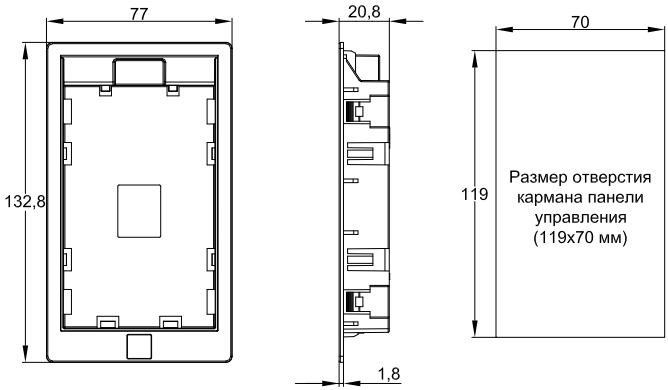


Рисунок 3.7-2 – Габаритные размеры держателя внешней цифровой двухстрочной панели управления (единица измерения – мм)

Примечание. Габаритные размеры и размеры отверстий внешней графической панели управления (PBC00011) и внешней цифровой двухстрочной панели управления (PBC00001) полностью совпадают.

 © 2022 ВЕДА МК

Габаритные размеры и размеры отверстия внешней цифровой однострочной (пятиразрядной светодиодной семисегментной) панели управления

Модель: PBC00010

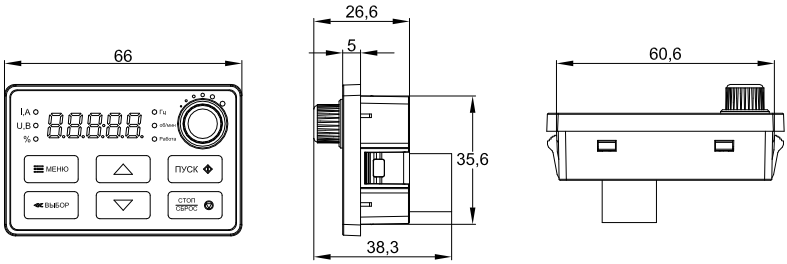


Рисунок 3.7-3 – Габаритные размеры и размеры отверстий внешней цифровой однострочной панели управления (единица измерения – мм)

Примечание. Размеры отверстия монтажной платы: 61 мм x 36 мм.

Для подключения к преобразователю частоты внешней панели управления необходим стандартный патч-корд кабель, рекомендуемая длина не более 15 м. Для обмена данными используется интерфейс RS485, панель управления подключается через разъем RJ45, который находится на передней части преобразователя. Совместное использование внешней панели и связи по протоколу Modbus при эксплуатации преобразователей VF-51 невозможно на аппаратном уровне. Для переключения на работу с внешней панелью управления необходимо задать F11.30 = 1 при этом встроенный протокол Modbus RTU (интерфейс RS485 на клеммах A и B) будет деактивирован.

3.8. Предостережение при эксплуатации двигателя

Номинальная скорость двигателя варьируется в зависимости от модели. Не рекомендуется превышать номинальную скорость двигателя.

Когда преобразователь частоты работает на низкой скорости вращения, эффект самоохлаждения двигателя будет значительно снижен. Длительная работа двигателя на низкой скорости вращения может привести к его повреждению из-за перегрева. Если вам необходимо эксплуатировать двигатель на низкой скорости в течение длительного времени, используйте двигатель, специально предназначенный для работы с преобразователем частоты.

При работе привода с переменной скоростью может возникнуть резонанс. Пожалуйста, установите антивибрационные уплотнители под кронштейн двигателя или используйте функцию пропуска резонансных частот, чтобы избежать этого.

4. Электрический монтаж

4.1. Меры предосторожности

В данном разделе описаны меры предосторожности, которые необходимо соблюдать, чтобы безопасно использовать данное изделие, максимально повысить производительность преобразователя частоты и обеспечить его надежную работу.

Меры предосторожности при эксплуатации преобразователя частоты

При установке преобразователя частоты в закрытом шкафу необходима установка вентилятора, кондиционера или другого охлаждающего оборудования, чтобы обеспечить температуру потока воздуха на входе ниже 40°C. Это необходимо для обеспечения безопасной и надежной работы.

При вводе в эксплуатацию преобразователь частоты должен быть надежно заземлен, в противном случае оборудование не сможет работать надежно, это может привести к травме или смерти.



Чтобы обеспечить безопасную работу преобразователя частоты, установка и подключение должны выполняться обученными специалистами.

Не выполняйте операции, связанные с подключением, при включенном питании, в противном случае существует опасность поражения электрическим током и смерти.

Перед выполнением операций, связанных с подключением, отключите питание оборудования и убедитесь, что напряжение в звене постоянного тока снизилось до безопасного уровня, подождите ещё 5 минут и затем выполните соответствующие операции.

Кнопка СТОП на панели управления не выполняет функции защитного выключателя. Она не отключает преобразователь частоты от сети.

Запрещается использовать высоковольтное оборудование для проверки изоляции преобразователя частоты и изоляции подключенных кабелей.

Запрещается подключать конденсаторные батареи для компенсации реактивной мощности в силовую цепь между приводом и двигателем, это может привести к выходу из строя преобразователя частоты.



Если есть контактор или рубильник в цепи между преобразователем частоты и двигателем, то на привод должен приходить согласующий сигнал о его положении. Запрещается разрывать контактором моторную цепь питания во время работы привода.

Если необходима проверка изоляции преобразователя частоты и периферийного оборудования (фильтры, реакторы и т. д.), сначала измерьте их сопротивление изоляции относительно земли с помощью 500-вольтового мегомметра, сопротивление изоляции не должно быть ниже 4 МОм.

 © 2022 ВЕДА МК

Меры предосторожности при эксплуатации преобразователя частоты

Максимально допустимая скорость двигателя варьируется в зависимости от модели. Не превышайте максимально допустимую скорость двигателя.

Когда преобразователь частоты работает на низкой скорости, эффект самоохлаждения двигателя будет значительно снижен. Длительная работа двигателя на низкой скорости может привести к его повреждению из-за перегрева; если вам необходимо эксплуатировать двигатель на низкой скорости в течение длительного времени, используйте двигатель, специально предназначенный для преобразования частоты.



Двухскоростные двигатели, двигатели с фазным ротором и двигатели, которые раньше пускались по схеме Y–Δ, должны быть постоянно включены по одной рабочей схеме и на одну скорость.

При работе привода с переменной скоростью может возникнуть резонанс. Пожалуйста, установите антивибрационные уплотнители под кронштейн двигателя или используйте функцию пропуска резонансных частот.

Номинальный ток погружного двигателя больше, чем у стандартного двигателя. Учитываете это при подборе преобразователя частоты, подбор осуществляется по номинальному току двигателя.

Когда расстояние между двигателем и преобразователем частоты велико, максимальный крутящий момент двигателя будет снижен из-за падения напряжения. Поэтому используйте кабель достаточной толщины для подключения длинного кабеля.

4.2. Силовые кабели

При выборе силовых кабелей следует строго соблюдать соответствующие нормы и руководствоваться следующими требованиями:

Установленное значение предельно допустимого тока

- Стандарт изготовителя
- Способы прокладки и монтажа
- Величина падения напряжения в зависимости от длины кабеля
- Электротехнические стандарты
- Стандарты электромагнитной совместимости

Рекомендуется применять медные силовые кабели. Дополнительные рекомендации представлены в разделе 4.9 «Рекомендации по монтажу с соблюдением электромагнитной совместимости (ЭМС, помехоустойчивость)».

Если общая площадь сечения экрана составляет менее 50 % от площади сечения одной фазы кабеля, то необходима установка кабеля заземления для исключения возникновения сверхтоков в экране кабеля, вызванного разницей потенциалов в сети заземления.

Каждый привод должен быть заземлен индивидуально. Длина линии заземления должна быть минимальной. При выполнении заземления первоначально следует подключить провод заземления.

Сечение силового кабеля

Выбор сечения жил кабельной продукции для подключения преобразователя частоты следует осуществлять исходя из условий окружающей среды и способа прокладки кабельной продукции. Значения сечений кабелей в таблицах ниже носят рекомендательный характер, при выборе следует руководствоваться ПУЭ издание 7 и ГОСТ 31996-2012.

Таблица 4.2-1. Рекомендуемый момент затяжки и сечение кабелей (1×220 В)

Напряжение питания, В	Номинальная мощность, Вт	Крепеж	Момент затяжки, Нм	Рекомендуемое сечение медных кабелей, мм²
1×220	0,75	M4	1,2-1,5	2,5
	1,5	M4	1,2-1,5	2,5
	2,2	M4	1,2-1,5	4

Таблица 4.2-2. Рекомендуемый момент затяжки и сечение кабелей (3×380 В)

Напряжение питания, В	Номинальная мощность, Вт	Крепеж	Момент затяжки, Нм	Рекомендуемое сечение медных кабелей, мм²
3×380	0,75	M4	1,2-1,5	1,5
	1,5	M4	1,2-1,5	2,5
	2,2	M4	1,2-1,5	2,5
	4	M4	1,2-1,5	4
	5,5	M4	1,2-1,5	6
	7,5	M4	1,2-1,5	6
	11	M4	1,2-1,5	10
	15	M5	2-3	10
	18,5	M5	2-3	16
	22	M5	2-3	16

Длина моторного кабеля

Для соответствия ЭМС стандарту категории C3 (класс A2), в качестве моторного кабеля обязательно следует использовать экранированный кабель, при этом его длина не должна превышать 100 м.

Максимальная длина неэкранированного кабеля до 150 метров (в зависимости от мощности) с понижением частоты ШИМ до 2 кГц. Причина ограничения длины моторного кабеля – условие эксплуатации, которое заключается в необходимости снижения риска возникновения резонансного эффекта напряжения (перенапряжений dU/dt). Пиковые перенапряжения, возникающие при резонансном эффекте, негативно виляют на преобразователь частоты, моторный кабель, двигатель и приводят к пробою изоляции двигателя. Данный эффект зависит от совокупного воздействия составляющих электропривода друг на друга, их

 © 2022 ВЕДА МК

параметров, а также от монтажа оборудования. Соблюдая рекомендации по ограничению длины моторного кабеля, можно уменьшить воздействие dU/dt, но для полного устранения его воздействие, что обычно необходимо для двигателей со слабой изоляцией, рекомендуется устанавливать в моторную цепь силовые опции: дроссель или синус-фильтр.

Таблица 4.3-2. Максимальная длина моторного кабеля в зависимости от применения силовых опций

Кабель	Длина
Экранированный кабель без опции	до 100 м
Неэкранированный кабель без опции	до 150 м
Неэкранированный кабель с 4% дросселем	до 300 м
Неэкранированный кабель с синус-фильтром	до 500 м

Примечания:

- Использование экранированного кабеля длиной более 100 м без силовых опций приведёт к несоответствию стандарту ЭМС и к повышенной нагрузке на встроенный RFI-фильтр или даже к выходу RFI-фильтра из строя.
- Использование неэкранированного кабеля приведёт к несоответствию стандарту ЭМС. Длина такого кабеля имеет ограничение в 150 м превышение которого также приведёт к повышенной нагрузке на встроенный RFI-фильтр или даже к выходу RFI-фильтра из строя.
- Эффективность работы дросселя также зависит от длины кабеля. В таблице ниже приведены максимально допустимые значения длины, при превышении которых увеличивается воздействие пиковых перенапряжений dU/dt.

Таблица 4.3-3. Максимально допустимые значения длины моторного кабеля в метрах

Мощность ПЧ, кВт	ПЧ без силовых опций		ПЧ с силовыми опциями		
	Экранированный	Неэкранированный	С 1%-м моторным дросселем (экран./ неэкран.)	С 4%-м моторным дросселем (экран./ неэкран.)	С синус -фильтром (экран./ неэкран.)
4,0	30	50	30/50	120/190	350/500
5,5	40	70	40/70	150/253	350/500
7,5	60	100	60/100	171/285	350/500
11	70	110	70/110	182/304	350/500
15	80	125	80/125	200329	350/500
18,5	90	135	90/135	212/354	350/500
22	100	150	100/150	230/380	350/500

Примечания:

- Соответствие стандарту ЭМС при использовании синус-фильтра и экранированного кабеля зависит от параметров самого кабеля, его экрана и монтажа, поэтому для определения максимальной длины необходимо проводить замеры соответствия стандарту ЭМС на месте проведения монтажа.
- Рекомендации по монтажу (три основных пункта) с синус-фильтром или моторным дросселем и экранированным кабелем приведены ниже.
- Рекомендации по монтажу с учётом ЭМС представлены в разделе 4.9 «Рекомендации по монтажу с соблюдением электромагнитной совместимости (ЭМС, помехоустойчивость)».
- Рекомендуемые силовые опции представлены в разделе 6.5 «Рекомендуемые силовые опции».

Рекомендации по монтажу с синус-фильтром или моторным дросселем и экранированным кабелем:

- Синус-фильтр/моторный дроссель необходимо установить в шкаф, который должен быть заземлён для создания «клетки Фарадея» и устранения излучения от фильтра/дросселя.
- Экран кабеля с одной стороны надо подключить к корпусу шкафа. Также к корпусу шкафа надо подключить (заземлить) GND преобразователя и корпус (GND) самого синус-фильтра/дросселя.
- Экран кабеля с другой стороны надо будет подключить к корпусу двигателя. Двигатель должен быть заземлен. При большой длине кабеля экран нужно дополнительно заземлять в одном или нескольких местах.

При большой длине моторного кабеля увеличится величина высокочастотного тока утечки, что приведет к увеличению выходного тока преобразователя частоты. В результате будет срабатывать защита от повышенного тока, а также серьезно нарушится точность измерений тока. В таблице ниже представлено соответствие допустимых значений длины моторного кабеля несущей частоте ШИМ.

Таблица 4.3-4. Соответствие между допустимой длиной моторного кабеля и несущей частотой ШИМ

Частота ШИМ	до 16 кГц	до 8 кГц	до 4 кГц	до 2 кГц
Длина кабеля	менее 20 м	от 20 до 50 м	от 50 до 100 м	более 100 м

Примечание. Если длина моторного кабеля превышает 100 м, не используйте металлические гильзы и применяйте отдельные кабели для каждой фазы, чтобы уменьшить распределенную емкость.

Длина моторного кабеля при подключении нескольких двигателей к одному преобразователю частоты

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 4.3-5. Максимально допустимые значения длины экранированного моторного кабеля при подключении нескольких двигателей (3×380 В)

Мощность ПЧ, кВт	Количество кабелей								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,75-4,0	30	9	4	1,2	1	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
5,5	40	12	5,3	2,9	2,4	2,1	1,8	НЕТ	НЕТ
7,5	60	18	8	4,4	3,6	3,2	2,8	НЕТ	НЕТ
11	70	21,4	9,3	6,5	5,6	4,6	4,2	3,7	3,7
15	80	24,5	10,6	7,4	6,4	5,3	4,8	4,2	4,2
18,5	90	27,6	12	8,4	7,2	6	5,4	4,8	4,8
22	100	30,6	13,3	9,3	8	6,6	6	5,3	5,3

Таблица 4.3-6. Максимально допустимые значения длины неэкранированного моторного кабеля при подключении нескольких двигателей (3×380 В)

Мощность ПЧ, кВт	Количество кабелей								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,75-4,0	50	15	6,6	2	1,6	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
5,5	70	21	9,3	5,1	4,2	3,7	3,2	НЕТ	НЕТ
7,5	100	30	13,3	7,3	6	5,3	4,6	НЕТ	НЕТ
11	110	33,7	14,6	10,2	8,8	7,3	6,6	5,8	5,8
15	125	38,3	16,6	11,6	10	8,3	7,5	6,6	6,6
18,5	135	41,4	18	12,6	10,8	9	8,1	7,2	7,2
22	150	46	20	14	12	10	9	8	8

4.3. Кабели управления

Следующие типы кабелей рекомендуется использовать для подключений сигналов управления:

- Кабели для аналоговых входов и выходов: полностью экранированный кабель, площадь сечения 0,5-1,5 мм2, тип – витая пара
- Кабели для дискретных входов и выходов: полностью экранированный кабель, площадь сечения 0,5-1,5 мм2, тип – витая пара
- Коммуникационный кабель: специальный коммуникационный кабель или полностью экранированный кабель, площадь сечения 0,5-1,5 мм2, тип – витая пара

Кабели управления могут быть на базе одиночной витой пары с индивидуальным и общим экраном.

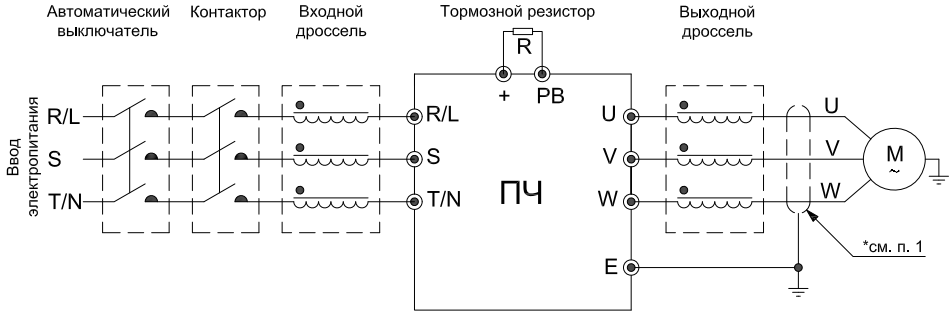
Управляющие, сигнальные, коммуникационные и силовые кабели следует прокладывать отдельно в кабельных каналах и соединительных коробах. В случае совместной прокладки расстояния между вспомогательными и силовыми кабелями должны быть не менее 300 мм друг от друга. Не рекомендуется параллельная прокладка кабелей. Если такой тип прокладки необходимо выполнить, то следует увеличить расстояние между вспомогательными и силовыми кабелями по мере увеличения их длин параллельно проложенных кабелей.

Кабели для передачи различных сигналов должны прокладываться с перекрещиванием. Клемма заземления преобразователя должна быть подключена к общей шине заземления максимально коротким кабелем.
После завершения прокладки кабелей выполните следующие проверки:

- Проверьте правильность подключения кабелей
- Убедитесь в отсутствии взаимных коротких замыканий выводов и кабелей или коротких замыканий на землю
- Убедитесь в том, что подключены все необходимые кабели
- Убедитесь в том, что изоляционное расстояние и длина пути тока утечки отвечают установленным требованиям

4.4. Подключение силовых кабелей

Подключение преобразователя частоты выполняется в соответствии со схемой, представленной на рисунке ниже.



* п.1. Экранированный или бронированный кабель (рядом с заземляющими клеммами ПЧ)

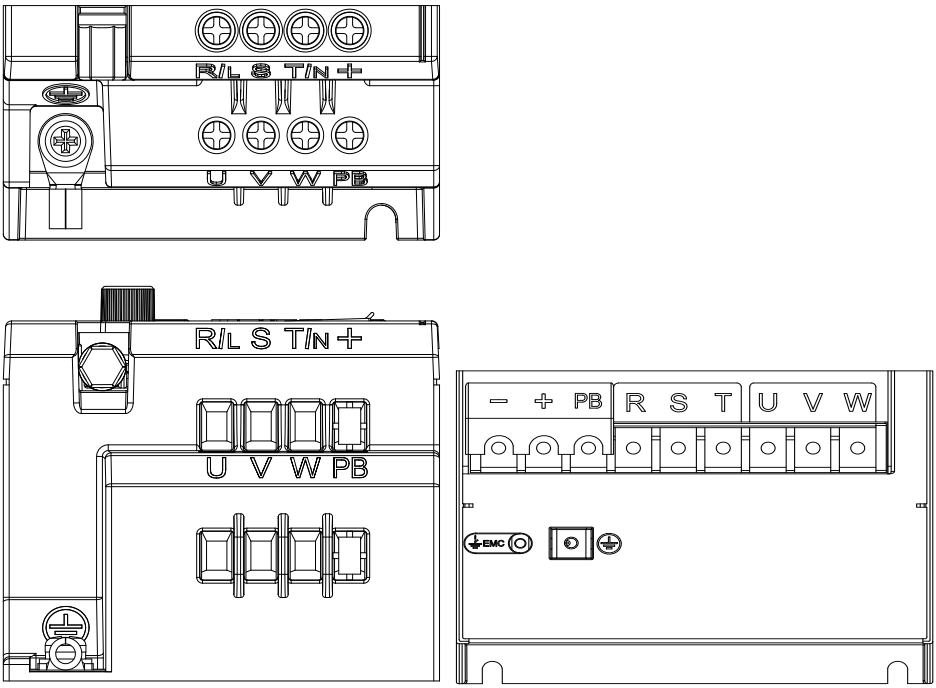
Рисунок 4.4-1 – Схема подключения преобразователя частоты

Примечание. Применение входных/выходных фильтров, опций и коммутационной аппаратуры является рекомендацией, для более подробной информации обращайтесь к представителям компании VEDA MC.



Неправильное подключение кабеля питания на входе, а также кабеля на выходе, приведет к повреждению преобразователя частоты и/или к несчастным случаям с персоналом.

© 2022 ВЕДА МК



для мощностей 0,75-5,5 кВт для мощностей 7,5-22 кВт

Рисунок 4.4-2 – Расположение клемм

Таблица 4.4-1. Назначение клемм

Обозначение	Назначение клемм	Функция клемм
(+)	Клеммы звена постоянного тока	Для подключения источника бесперебойного питания или внешнего тормозного модуля для моделей 7,5-22 кВт
(-)		
(+)	Клеммы для подключения тормозного резистора	Для подключения тормозного резистора
PB		
R/L	Входные клеммы	Для подключения трехфазного источника электропитания
S		
T/N		
U	Выходные клеммы	Для подключения электродвигателя
V		
W		
⏚	Клеммы заземления	Для заземления с сопротивлением до 4 Ом
E		

Для применения преобразователей частоты VF в сетях с изолированной нейтралью (IT сети) необходимо разъединить соединение встроенного ЭМС фильтра с корпусом преобразователя и заземлением. Для этого необходимо удалить винт ЭМС.

© 2022 ВЕДА МК

4.5.Подключение кабелей управления

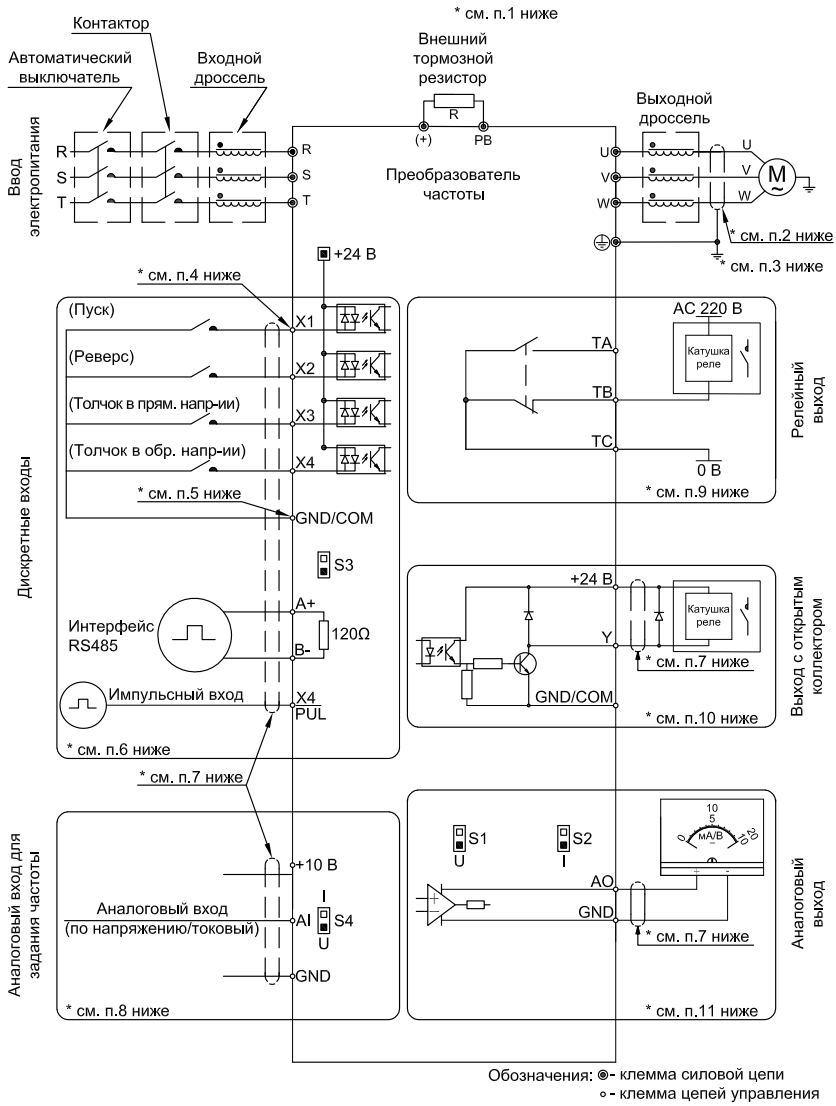


Рисунок 4.5-1 – Схема внешних подключений для NPN-схемы подключения цифровых входов

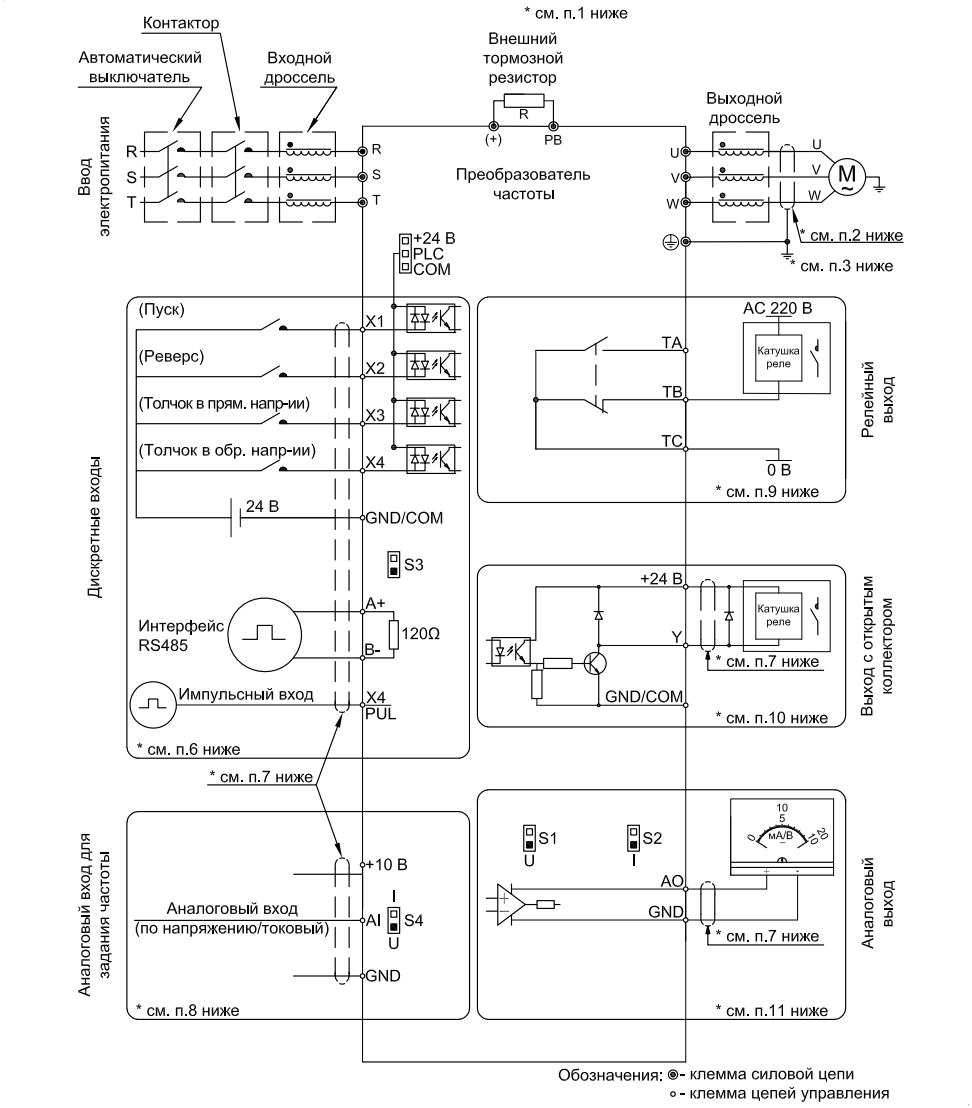


Рисунок 4.5-2 – Схема внешних подключений для PNP-схемы подключения цифровых входов

Пояснения:

п.1. Верно подберите тормозной резистор в соответствии с рекомендациями в данном руководстве.

 © 2022 ВЕДА МК

п.2. Экранированный или бронированный кабель (рядом с заземляющими клеммами преобразователя частоты).

п.3. Сопротивление заземления до 4 Ом.

п.4. Входы X1-X4/PUL поддерживает входной сигнал NPN. Электропитание входных сигналов может осуществляться как от внутреннего источника преобразователя частоты (клемма +24 В), так и от внешнего источника питания.

п.5. GND – общая точка для мощностей 0,75-5,5 кВт, COM – общая точка для мощностей 7,5-22 кВт.

п.6. В скобках указаны заводские установки преобразователя частоты.

п.7. Рекомендуется использовать витую пару в экране (заземление экрана организовать максимально близко к заземлению преобразователя частоты)

п.8. Максимальный выходной ток клеммы +10 В: 50 мА.
Внутреннее сопротивление аналогового входа AI: 75 кОм.

п.9. Максимальный ток через контакты реле: 3A/240 В AC, 5A/30 В DC.

п.10. Максимальный выходной ток клеммы +24 В: 100 мА/24 В DC.
Максимальный выходной ток клеммы Y: 50 мА/24 В DC.

п.11. Максимальный выходной ток аналогового выхода по напряжению: 2 мА.

Примечания:

- Для мощностей 0,75-5,5 кВт в качестве общей точки цифровых входов используется контакт GND и отсутствует возможность переключения схем NPN и PNP, для мощностей 7,5-22 кВт используется контакт COM и возможно переключение между схемами NPN и PNP.

- Аналоговый выход – специальный выход мониторинга для измерительных приборов: амперметров и вольтметров, и не должен использоваться для управления, например, для управления с обратной связью.

- Возможна установка тормозного сопротивления.

- Клеммы X1-X4/PUL могут быть использованы как входные сигналы с NPN и PNP-транзисторами. Электропитание входных сигналов может осуществляться как от внутреннего источника преобразователя частоты (клемма +24 V), так и от внешнего источника питания (клемма PLC).

- Экранированный или бронированный кабель (рядом с заземляющими клеммами преобразователя частоты).

- Сопротивление заземления до 4 Ом.

- Экранированный кабель (заземление организовать максимально близко к заземлению преобразователя частоты)

+10 В: максимальный выходной ток – 50 мА. AI для сигнала по напряжению, внутреннее сопротивление – 100 кОм. AI для сигнала по току, внутреннее сопротивление – 500 Ом.

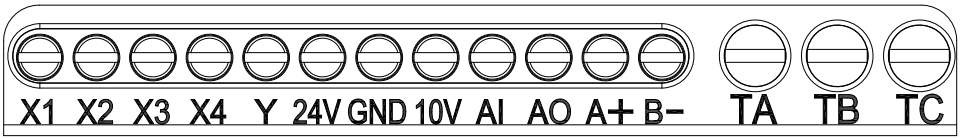


Рисунок 4.5-3 – Расположение клемм цепи управления ПЧ для диапазона мощностей 0,75-5,5 кВт

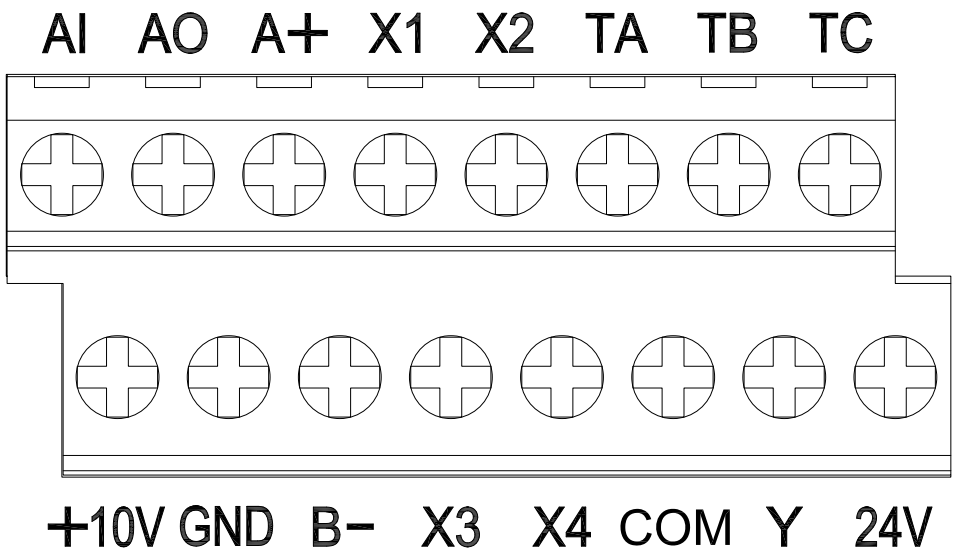


Рисунок 4.5-4 – Расположение клемм цепи управления ПЧ для диапазона мощностей 7,5-22 кВт

Таблица 4.5-1. Назначение клемм цепей управления

Типы	Обозначение	Название	Описание
Источники питания	+10V-GND	Источник питания +10 В	Обеспечивает питание +10 В с максимальным выходным током 50 мА. Используется в качестве источника питания для внешнего потенциометра с диапазоном сопротивления 1-5 кОм
	+24V-COM	Источник питания +24 В	Обеспечивает питание +24 В. Используется в качестве источника питания для цифровых входов/выходов и внешних датчиков. Максимальная сила тока: 100 мА

 © 2022 ВЕДА МК

Аналоговый вход	AI-GND	Аналоговый вход по напряжению или току	1. Диапазон входного сигнала: DC 0-10 В/0-20 мА 2. Входной импенданс при входе по напряжению: 100 кОм 3. Входной импенданс при входе по току: 500 кОм
Цифровые входы	X1-GND/COM	Мультифункциональный вход 1	Поддерживается только униполярный сигнал. Активация по низкому уровню. 1. Входной импенданс: 6,3 кОм 2. Логическая единица при 10-30 В 3. Логический ноль при 0-5 В
	X2-GND/COM	Мультифункциональный вход 2	
	X3-GND/COM	Мультифункциональный вход 3	
	X4-GND/COM	Мультифункциональный вход 4	
	X4/PUL-GND	Мультифункциональный вход 4 в качестве высокочастотного импульсного входа	Вход X4 может использоваться как высокочастотный импульсный вход. 1. Максимальная входная частота 100 кГц 2. Входной импенданс: для 0,75-5,5 кВт – 6,3 кОм для 7,5-22 кВт – 1,5 кОм 3. Уровни входного напряжения: Логическая единица при 10-30 В Логический ноль при 0-5 В
Аналоговый выход	AO-GND	Аналоговый выход	1. Диапазон выходного напряжения: DC 0-10 В (макс. нагрузка до 2 мА) 2. Диапазон выходного тока: DC 0-20мА 3. Частотный диапазон импульсного входа: 0-100 кГц (макс. нагрузка до 2 мА) только для мощностей 7,5-22 кВт
Цифровой выход	Y-GND/COM	Цифровой выход	Выход с открытым коллектором 1. Диапазон выходного напряжения: DC 0-24 В 2. Диапазон выходного тока: DC 0-50 мА
Релейный выход	TA-TC	Нормально разомкнутый контакт	Коммутационная способность: 240 В переменного тока, 3 А 30 В постоянного тока, 5 А
	TB-TC	Нормально замкнутый контакт	
Клеммы послед. интерфейса	A+	Клемма A+	Протокол связи RS485 С помощью DIP-переключателя можно включить резистор-терминатор 120 Ом
	B-	Клемма B-	

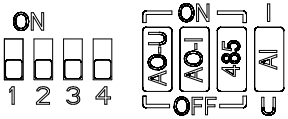
*** Примечание.** Для 0,75-5,5 кВт общая точка – GND, для 7,5-22 кВт – контакт COM.

Таблица 4.5-2. Рекомендуемый момент затяжки и сечение подключаемых кабелей цепей управления

Обозначение клемм	Крепеж	Момент затяжки, Нм	Сечение кабелей, мм^2	Тип кабеля
A+ B-	M2,5	0,4-0,6	0,75	Экранированная витая пара
+10V GND A0 AI	M2,5	0,4-0,6	0,75	Экранированная витая пара
+24V COM Y TA TB TC X1 X2 X3 X4/PUL	M2,5	0,4-0,6	0,75	Экранированный кабель

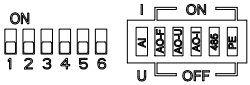
4.6. Описание DIP-переключателей

Таблица 4.6-1. Описание DIP-переключателей для мощностей 0,75-5,5 кВт

Вид DIP-переключателей	Номер DIP-переключателя	Описание функции
 Положение переключателей по умолчанию OFF и U	S1	ON: Аналоговый выход по напряжению 0-10 В OFF: Аналоговый выход по напряжению выключен
	S2	ON: Аналоговый выход по току 0-20 мА или 4-20 мА OFF: Аналоговый выход по току выключен
	S3	ON: Внутреннее сопротивление 120 Ом подключено к клеммам RS485 OFF: Внутреннее сопротивление 120 Ом отключено от клемм RS485
	S4	I: Аналоговый вход по току 0-20 мА или 4-20 мА U: Аналоговый вход по напряжению 0-10 В

 © 2022 ВЕДА МК

Таблица 4.6-2. Описание DIP-переключателей для мощностей 7,5-22 кВт

Вид DIP-переключателей	Номер DIP-переключателя	Описание функции
 Положение переключателей по умолчанию OFF и U	S1	I: Аналоговый вход по току 0-20 мА или 4-20 мА U: Аналоговый вход по напряжению 0-10 В
	S2	ON: Аналоговый выход переключен в режим частотного выхода 0-100 кГц OFF: Частотный режим аналогового выхода выключен
	S3	ON: Аналоговый выход по напряжению 0-10 В OFF: Аналоговый выход по напряжению выключен
	S4	ON: Аналоговый выход по току 0-20 мА или 4-20 мА OFF: Аналоговый выход по току выключен
	S5	ON: Внутреннее сопротивление 120 Ом подключено к клеммам RS485 OFF: Внутреннее сопротивление 120 Ом отключено от клемм RS485
	S6	ON: Общая точка цифровых входов COM подключена к GND OFF: Общая точка цифровых входов COM отключена от GND

4.7. Подключение цифровых входов по PNP и NPN логике

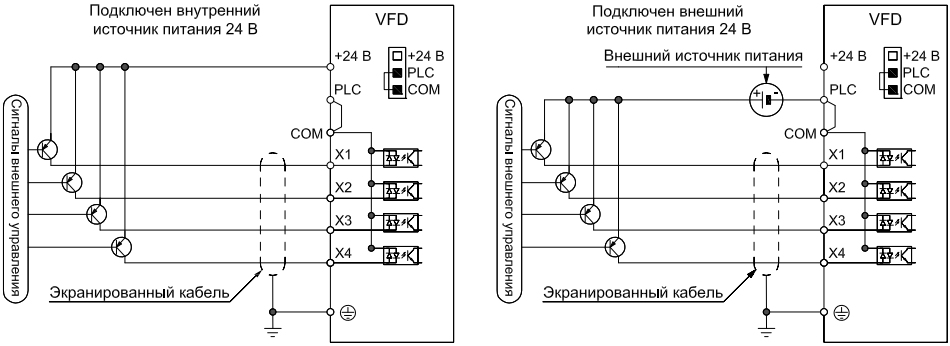


Рисунок 4.7-1 – Способ подключения логики PNP для мощностей 7,5-22 кВт

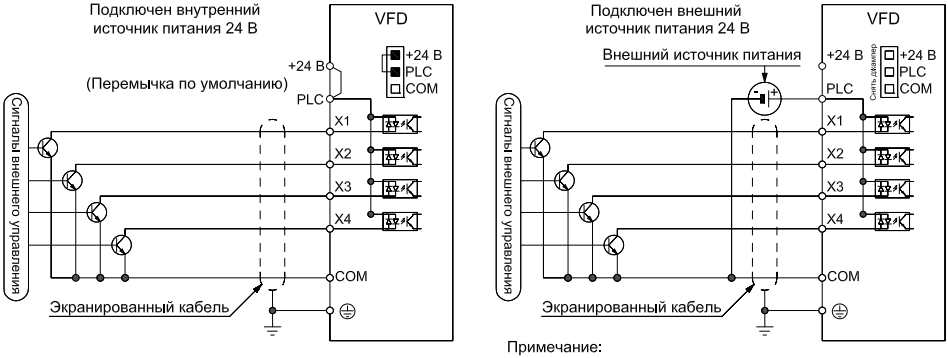


Рисунок 4.7-2 – Способ подключения логики NPN (перемычку между «+24 В» и «PLC» необходимо удалить, если осуществляется подключение внешнего питания 24 В) для мощностей 7,5-22 кВт

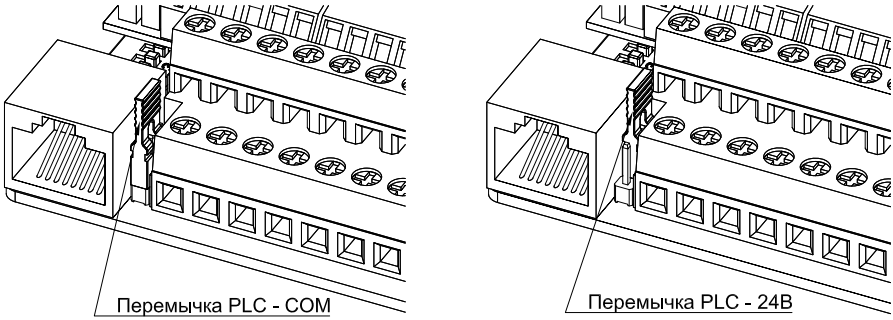


Рисунок 4.7-3. Схема подключения перемычек «+24 В», «PLC», «COM» для мощностей 7,5-22 кВт

 © 2022 ВЕДА МК

4.8. Подключение тормозного резистора

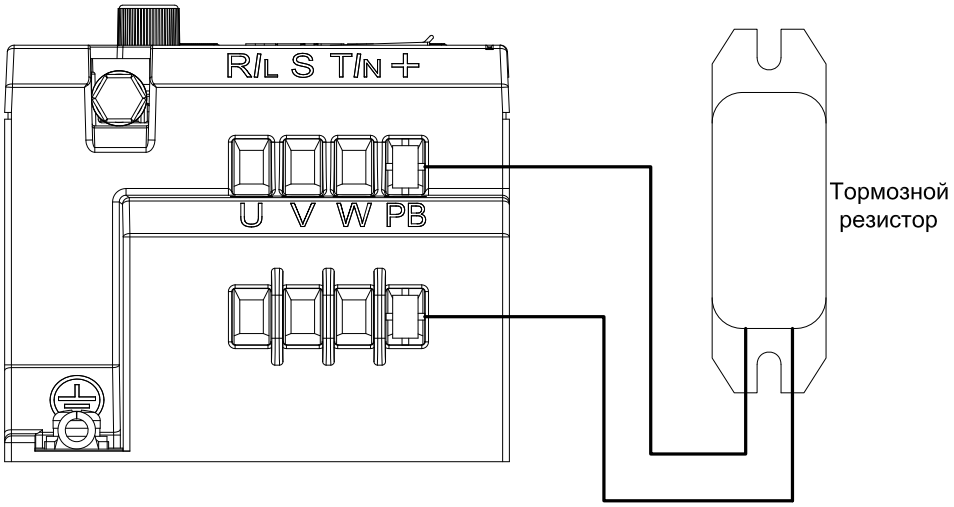


Рисунок 4.8-1 – Подключение тормозного резистора

Подключение тормозного резистора выполняется к клеммам встроенного тормозного модуля (клеммы + PB на рисунках 4.8-1 и 4.4-2). Не подключайте тормозной резистор непосредственно к шине постоянного тока (клеммы + - на рисунке 4.4-2), так как это может привести к повреждению оборудования или даже к возгоранию.

Рекомендуемые номиналы тормозных сопротивлений представлены в главе 6.4.

4.9. Рекомендации по монтажу с соблюдением электромагнитной совместимости (ЭМС)

Электромагнитная совместимость (ЭМС) – способность электрооборудования нормально функционировать, выполнять своё назначение в электромагнитной среде, не внося в нее недопустимых помех. Данное понятие включает в себя две стороны: устойчивость оборудования функционировать при наличии определённого уровня помех и формируемые оборудованием помехи, которые должны быть ограничены допустимым уровнем. План ЭМС представлен на рисунке 4.9-1.

Регулируемый привод переменного тока предполагает быстрые переключения ключей инвертора преобразователя частоты (ШИМ), значительная скорость нарастания напряжения (dU/dt) с большими амплитудами около 500-1000 В делает электропривод потенциальным источником помех. Также данный вид напряжения моторного кабеля приводит к формированию синфазного тока.

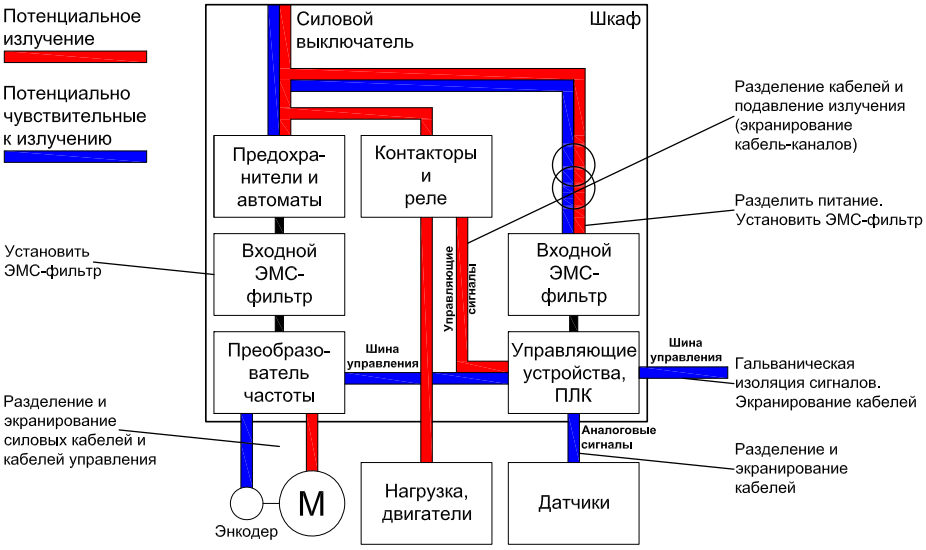


Рисунок 4.9-1 – План ЭМС на примере шкафа

Чтобы обеспечить установку, соответствующую требованиям электромагнитной совместимости и избежать возникновения помех, к которым чувствительный управляющие сигналы, обязательно следуйте всем представленным инструкциям по электромонтажу.

 © 2022 ВЕДА МК

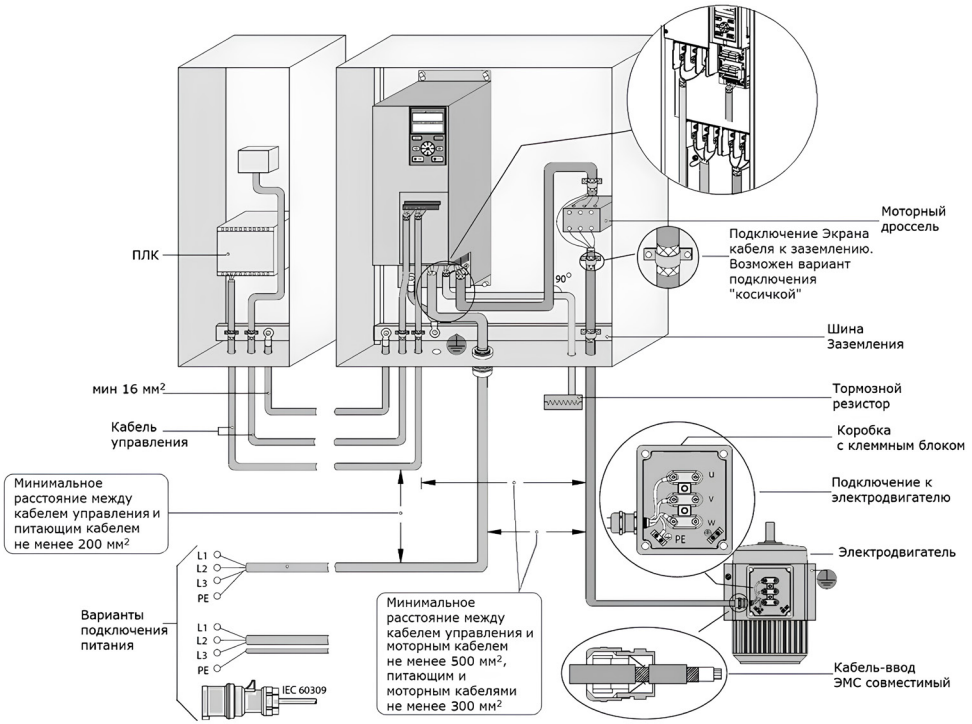


Рисунок 4.9-2 – Пример выполнения электрического монтажа преобразователя частоты со степенью защиты IP20 с учётом требований ЭМС

Рекомендации по используемым кабелям:

- Следует использовать медные силовые кабели.
- В качестве кабелей двигателя и управления следует использовать экранированные кабели входного питания, выходной моторный, тормозного резистора и управления, и следует прокладывать их отдельно. Экранирование обеспечивает повышение помехоустойчивости и снижает уровень излучаемых помех.
- Экран должен обладать хорошей проводимостью. Если экран кабеля используется в качестве заземления, то площадь сечения экрана (или эквивалентная проводимость) должна составлять не менее 50 % от площади поперечного сечения фазного проводника (одной фазы кабеля). Если же площадь сечения экрана менее 50 %, то необходима установка кабеля заземления для исключения возникновения сверхтоков в экране кабеля, вызванного разницей потенциалов в сети заземления.
- Кабель может иметь плетёный (оплётка) или спиральный экран, а материал экрана предпочтительно должен быть медным или алюминиевым.
- Не допускается наличие разрывов экранирования кабеля.
- Альтернативой экранированному кабелю может быть неэкранированный кабель внутри

металлического кабелепровода, примеры приведены на рисунке 4.9-3. Если не используются экранированные кабели или металлические кабелепроводы, то электропривод не будет соответствовать нормативным ограничениям по уровням радиочастотного излучения.

- Рекомендуется применять кабели двигателя и тормоза как можно короче, чтобы снизить уровень помех от всей системы. Информация о допустимой длине кабелей представлена в разделе 4.2 «Силовые кабели».
- Проводящую часть места соединения кабельного наконечника и жильной части силового кабеля необходимо изолировать термоизоляционной трубкой, на рисунке 4.9-4 приведён пример такого способа изоляции.
- Не следует использовать гнутый, деформированный или раздавленный кабель.
- Рекомендуется использовать экранированные витые пары в цепях управления для снижения помех. Не используйте витые пары с разными типами сигналов: переменного тока, постоянного тока. Витые пары разных сигналов должны прокладываться отдельно.
- При возможности рекомендуется использовать кабель с двойным экраном для аналоговых сигналов, так как аналоговые сигналы более чувствительны к помехам, чем цифровые.
- Для линий связи и управления следуйте стандартам протокола связи. Например, RS485/ Ethernet может использовать экранированные или неэкранированные UTP-кабели.

 © 2022 ВЕДА МК

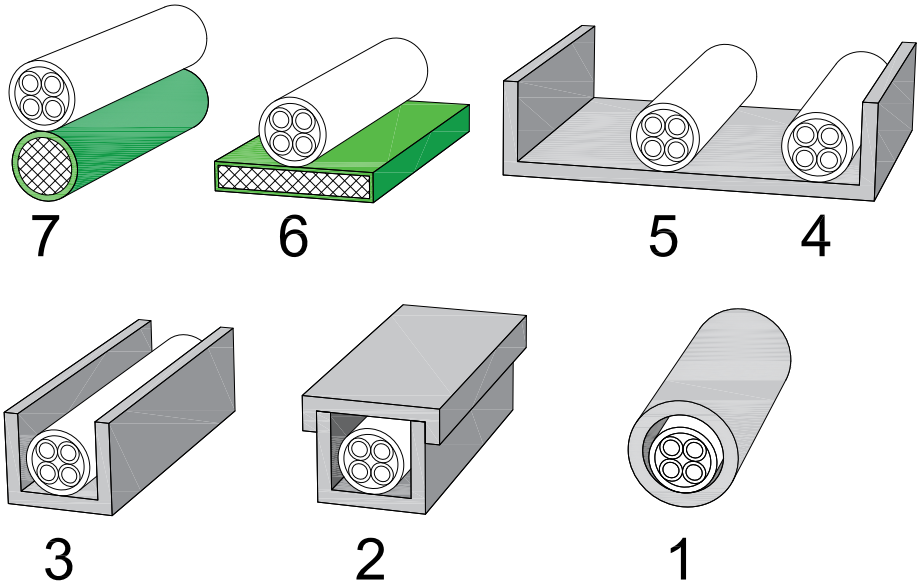


Рисунок 4.9-3 – Примеры прокладки неэкранированных моторных кабелей для уменьшения шумов (помех) выходных сигналов: 1 – наиболее эффективный способ, 7 – наименее эффективный способ:

1 – Цельный металлический кабелепровод отлично справляются с экранированием всех частот
2 – Кабелепровод с крышкой
3 – Кабелепровод для одного кабеля
4 и 5 – Широкий кабелепровод, экранирование лучше в угловой части
6 – Заземлённая металлоконструкция
7 – Параллельный провод заземления большой толщины (экранирование только до 60 Гц)

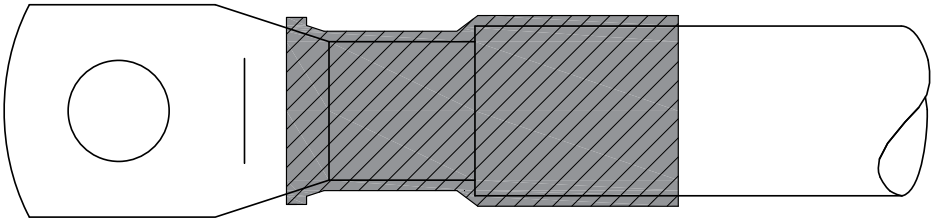


Рисунок 4.9-4 – Пример применения термоизоляционной трубки (выделена штриховкой) для изоляции соединения кабельного наконечника и силового кабеля

Рекомендации по прокладке кабелей:

- Силовые и управляющие кабели следует прокладывать отдельно.
- Минимальное расстояние между кабелями управления, двигателя и питания должно быть не менее 200 мм, схема представлена на рисунке 4.9-5. Несоблюдение требований к изоляции силовых кабелей, моторных и кабелей цепи управления может привести к непредусмотренным ситуациям и снижению эффективности работы оборудования.
- Следует избегать размещения кабелей с чувствительным уровнем сигнала рядом с кабелями двигателя и тормоза.
- При прокладке кабелей и необходимости их пересечения рекомендуется выполнять его под углом 90° для уменьшения влияния кабелей друг на друга.
- Рекомендуется использовать TN-S тип сети для питающего напряжения преобразователя частоты. Не рекомендуется использовать глухозаземлённую нейтраль, т. к. токи утечки преобразователя могут влиять на другое оборудование через нейтраль.
- Каждый привод должен быть заземлен индивидуально. Длина линии заземления должна быть минимальной. При выполнении заземления первоначально следует подключить провод заземления.
- Рекомендуется предусмотреть гальваническую развязку для цепей управления (развязывающий трансформатор + блок питания) либо использовать дополнительный ЭМС фильтр на входе преобразователя частоты, особенно если используется питающая сеть с глухозаземлённой нейтралью.

 © 2022 ВЕДА МК

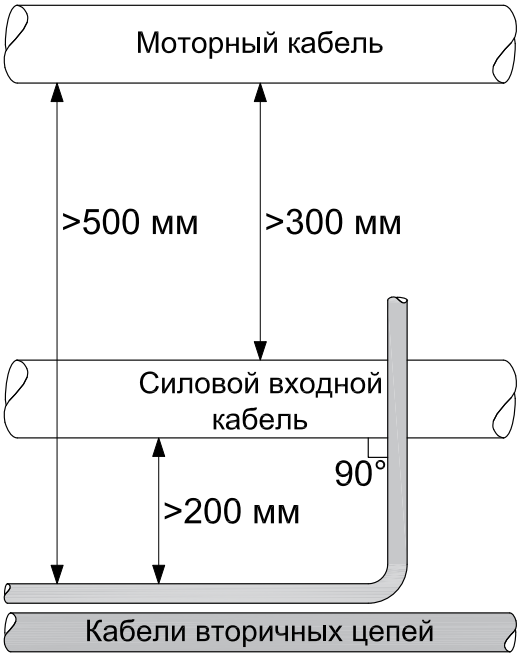


Рисунок 4.9-5 – Принцип прокладки силовых и управляющих кабелей

Рекомендации по подключению кабелей:

- Момент затяжки для разных мощностей может различаться, информация представлена в разделе 4.2 «Силовые кабели». Следует использовать специальный инструмент, например, соответствующий размеру динамометрический ключ.
- При использовании электрической отвертки следует соблюдать осторожность и использовать её на низкой скорости от 300 до 400 об/мин.
- При затягивании винтов клемм не допускайте наклона более чем на 5°.
- При затягивании винта со шлицем обязательно вставляйте отвертку в паз винта вертикально. Бита не должна выходить из паза.
- Если к кабелю может быть приложено внешнее усилие, следует использовать фиксирующие зажимы для повышения прочности.
- Не следует использовать пайку для подключений. Припаянный кабель через некоторое время ослабнет, использование пайки приведет к нарушению работы преобразователя из-за плохих контактов.
- При монтаже кабелей в шкафу и на моторе рекомендуется экран должен быть соединен с помощью 360-градусного соединения, которое представлено на рисунке 4.9-6. Неправильная заделка экрана может привести к резкому увеличению передаточного сопротивления, что снижает эффективность экранирования.

- При использовании кабелей управления, последовательной шины данных и др. подключение экрана кабеля должно выполняться с обоих концов. Если же в управляющей цепи возник контур заземления, которое имеет высокое сопротивление и пропускает ток заземления, соединяющийся с управляющим сигналом, возникает гул/шум, разорвите экранирующее соединение на одном из концов, чтобы избежать замыкания тока на землю. Другое решение – при наличии возможности, заделать конец экранированного кабеля, подключенный к корпусу шкафа, конденсатором емкостью 100 нФ, что разорвёт контур заземления на низких частотах (50 Гц), сохраняя экранирующее соединение в высокочастотном диапазоне. В некоторых случаях такой конденсатор уже встроен. Третий вариант – при наличии возможности, применить выравнивающее соединение между двумя плоскостями шкафа параллельно экранированному кабелю. Примеры подключений приведены на рисунке 4.9-6.
- Важно обеспечить хороший электрический контакт с клеммой заземления, надежно закрепив крепежные винты на корпусах всех элементов привода для обеспечения передачи тока утечки обратно к устройству и на землю.
- Запрещается пайка многожильных проводов.
- При использовании многожильного провода необходимо не допускать выхода отдельных жил из соединения. Запрещается чрезмерно скручивать многожильные провода.
- Не следует допускать нахождения посторонних предметов в секции клемм.

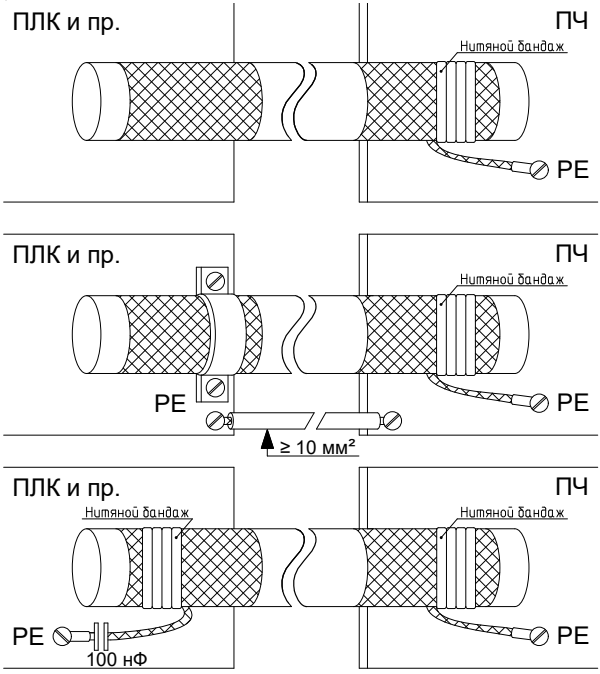


Рисунок 4.9-6 – Варианты подключений экрана:

 © 2022 ВЕДА МК

1 – подключение «косичкой» для ПЧ
2 – подключение «косичкой» и 360 с выравнивающим кабелем между двумя плоскостями
3 – подключение «косичкой» с конденсатором

5. Пусконаладочные работы и ввод в эксплуатацию

5.1. Последовательность пусконаладочных работ

Пусконаладочные работы должны проводиться поэтапно, согласно следующей последовательности.

- Общие предпусковые проверки
- Проверка системы управления
- Проверка цепей питания преобразователя частоты и двигателя
- Проверка работы под нагрузкой
- Обучение эксплуатирующего персонала



Пусконаладочные работы и ввод в эксплуатацию должны осуществляться только квалифицированным персоналом, прошедшим необходимое обучение. Несоблюдение этого требования может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

5.2. Общие предпусковые проверки

Перед включением устройства в сеть проведите полный осмотр системы согласно списку ниже.

Спецификации оборудования

- Убедитесь, что преобразователь частоты подходит под применение. Проверьте соответствие данных с информационных табличек преобразователя частоты, двигателя и нагрузочного оборудования.

Вспомогательное оборудование

- Изучите вспомогательное оборудование, реле, переключатели, разъединители, входные плавкие предохранители/автоматические выключатели, которые могут быть установлены. Убедитесь, что они готовы к работе.
- Проверьте установку и функционирование датчиков, используемых для подачи сигналов обратной связи преобразователю частоты.

Прокладка кабелей

- Проверьте соответствие характеристик силовых кабелей.
- Убедитесь, что входные силовые кабели двигателя и управляющая проводка разделены или находятся в трех разных металлических кабель-каналах для снижения высокочастотных помех.
- Убедитесь, что экраны силовых кабелей заземлены.

Силовые кабели

- Убедитесь в надежности соединений.
- Убедитесь в том, что силовые кабели двигателя и сетевые кабели управления проложены в отдельных кабель-каналах либо используется дополнительно изолированный экранированный кабель.

Вводные коммутационные аппараты

- Необходимо использовать только подходящие вводные автоматические выключатели или контакторы.
- Убедитесь, что все автоматические выключатели или контакторы находятся в разомкнутом положении.

Подключение элементов управления

- Убедитесь в отсутствии повреждения кабелей или ненадежных соединений.
- Проверьте изоляцию управляющей проводки от проводов питания и кабелей двигателя для защиты от помех.
- Убедитесь в работоспособности источника питания цепей управления, в т. ч. при отсутствии коротких замыканий.
- Рекомендуется использовать экранированный кабель или витую пару. Убедитесь в правильном заделке экрана кабеля и качестве его заземления.

Заземление

- Все преобразователи частоты должны быть заземлены.
- Сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом.

Окружающие условия

- Проверьте, что влажность воздуха составляет 5-95 % без конденсации.
- Убедитесь, что в воздухе отсутствует токопроводящая пыль.

Охлаждение

- Проверьте готовность системы принудительного охлаждения (при её наличии).

© 2022 ВЕДА МК

Место установки

- Преобразователь частоты должен устанавливаться на удалении от источников чрезмерных вибрационных нагрузок.

Пользовательский интерфейс

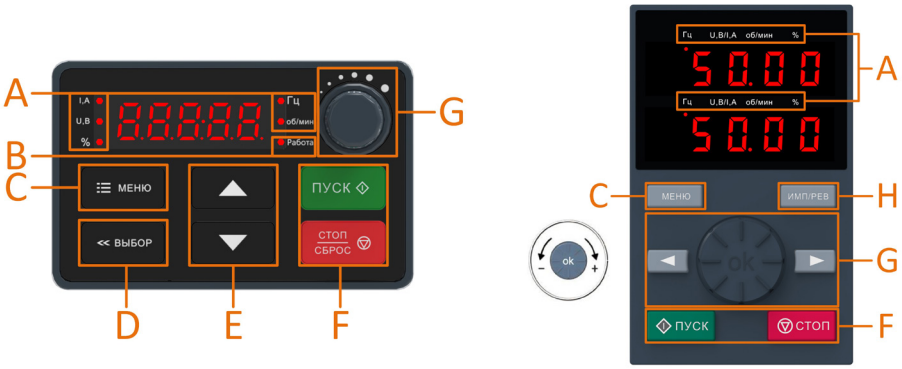


Рисунок 5.3-1 – Панель управления преобразователя частоты

Панели управления подключаются к преобразователю частоты стандартным патч-корд кабелем, рекомендуемая длина не более 15 м. Информация по выносному монтажу и подключению дана в разделе 3.7 «Габаритные размеры панели управления».

Таблица 5.3-1. Назначение элементов управления

Обозначение	Назначение	Описание
A	Индикатор размерности параметра индикации	Гц: частота об/мин: скорость вращения В/А: ток или напряжение %: проценты
B	Индикатор состояния	Светодиод горит: двигатель запущен в прямом направлении Светодиод мигает: двигатель запущен в обратном направлении Светодиод выключен: двигатель остановлен
C	Кнопка вызова меню	Вход в меню в режиме «Не в работе» или в режиме «Работа» Выход из текущего меню параметра Для входа в режим мониторинга (параметры Cxx.xx) следует удерживать кнопку одну секунду (доступно в режимах «Работа» и «Не в работе»)
D	Кнопка установки/ переключения	Сохранение измененного параметра. Для переключения бита параметра необходимо удерживать кнопку одну секунду (при дальнейшем удержании переключение будет происходить циклично)
E	Кнопки изменения параметров	Кнопка «Вверх» увеличивает значение параметра Кнопка «Вниз» уменьшает значение параметра

F	Кнопка ПУСК	Если управление осуществляется при помощи панели управления, кнопка ПУСК запускает двигатель в прямом направлении
	Кнопка СТОП/СБРОС	Если управление осуществляется при помощи панели управления, кнопка СТОП/СБРОС останавливает двигатель. При наличии аварии кнопка СТОП/СБРОС сбрасывает аварию
G	Потенциометр и кнопки навигации по меню преобразователя частоты	Вращайте поворотный энкодер по часовой стрелке для увеличения значения, против часовой стрелки – для уменьшения значения
		Кнопка ОК подтверждает изменения параметра
		Кнопки «Влево» и «Вправо» – переключение параметров
H	Много-функциональная кнопка	Настройка функции данной кнопки осуществляется при помощи параметр F11.02

5.3. Светодиодные индикаторы и символы цифровой светодиодной семисегментной панели управления

В таблице ниже O означает, что индикатор горит; ● означает, что индикатор выключен; O● означает, что индикатор мигает.

Таблица 5.4-1. Описание светодиодных индикаторов

Индикация работы (кнопка ПУСК)	RUN ●	Выключен: Остановлен
	RUN O	Включен: Вращение в прямом направлении
	RUN O●	Мигание: Вращение в обратном направлении
Индикация единиц измерения (Гц – частота, А – ток, В – напряжение, об/мин – обороты в минуту, % – процент)	O	Включен: указывает единицу измерения контролируемого параметра
	●	Выключен: недоступен

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 5.4-2. Символы цифровой светодиодной семисегментной панели управления

Символ	Символ на цифровом дисплее	Символ	Символ на цифровом дисплее	Символ	Символ на цифровом дисплее
0		C		O	
1		D		P	
2		E		Q	
3		F		R	
4		G		S	
5		H		T	
6		I		U	
7		J		V	
8		K		W	
9		L		X	Нет
A		M		Y	
B		N		Z	Нет

5.4. Управление при помощи панели управления

Настройка базовых параметров

Ниже показано задание параметру F01.22 [Время разгона 1] значения 10,00 как пример, иллюстрирующий базовые операции с панелью управления.

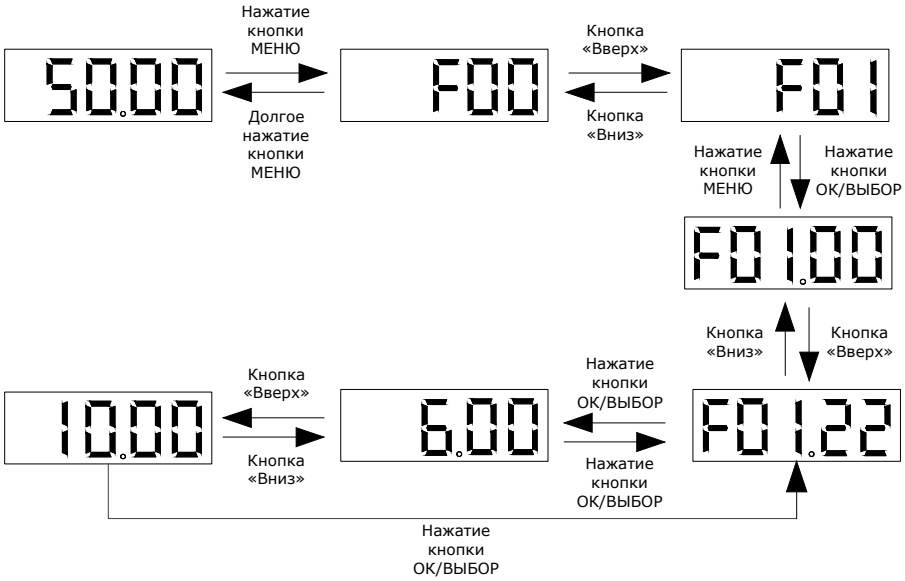


Рисунок 5.5-1 – Базовые операции с панелью управления

Примечание. Для настройки необходимо использовать кнопки панели управления.

Просмотр текущего значения контролируемых параметров



Рисунок 5.5-2 – Переключение контролируемых параметров

Примечание. Левая кнопка внешней панели управления используется для просмотра первой группы контролируемых параметром, правая – для второй группы.

 © 2022 ВЕДА МК

Просмотр контролируемых параметров

Ниже показан просмотр параметра C02.05, как пример, иллюстрирующий основные операции с панелью управления.



Рисунок 5.5-3 – Основные операции с панелью управления

5.5. Проверка перед началом работы

Перед началом работы

Перед подключением питания для обеспечения безопасности персонала необходимо проверить выполнение пунктов, представленных в таблице ниже.

Таблица 5.6-1. Список для проверки перед началом работы

Группа	Пункты для проверки
Входное напряжение	Проверить входное напряжение 1-фазное 220-240 В 50/60 Гц 3-фазное 380-480 В 50/60 Гц
	Убедиться в отсутствии колебаний напряжения питания
	Проверить заземление преобразователя и электродвигателя
Подключение клемм	Проверить, что подключение выходных клемм и электродвигателя выполнено корректно. Схема подключения находится на шильдике в БРНО
Подключение цепей управления	Проверить подключение к клеммам управления
Состояние цепей управления	Проверить, что все входные сигналы от переключателей, подключенные к клеммам цепи управления, отключены

Статус подключения электродвигателя	Проверить подключение электродвигателя

После подачи питания

После подачи питания необходимо проверить индикацию неисправности преобразователя частоты. При успешном включении преобразователя можно перейти к следующим этапам настройки и эксплуатации, при неисправности необходимо провести мероприятия по поиску причины, исходя из кода неисправности.

5.6. Автоадаптация

Примечание. Модели класса напряжения S2 не поддерживают функцию автоматической адаптации.

Автоадаптация выполняется для автоматического определения дополнительных характеристик электродвигателя, необходимых для оптимального управления скоростью в векторном режиме. Доступно три режима (параметр F02.07):

- автоадаптация с вращением вала электродвигателя
- автоадаптация без вращения вала электродвигателя
- автоматическое определение сопротивления статора



Для обеспечения безопасности при автоадаптации с вращением вала следует учесть, что электродвигатель развивает скоростью более 50 % от номинальной. Пожалуйста убедитесь, что все требования по безопасности соблюдены, в противном случае возможен несчастный случай или повреждение оборудования.

Автоадаптация



При необходимости, сброс параметров до заводских значений выполняется при помощи параметра F00.03 [Инициализация]. После инициализации преобразователя частоты, сведения о ранее введенных параметрах будут потеряны.

Перед выполнением автоадаптации следует указать корректные данные с паспортной таблички электродвигателя в группу параметров электродвигателя F02.01-F02.06.

Примечание. Между результатами автоадаптации без вращения и реальными параметрами двигателя возможна значительная ошибка. Пожалуйста, убедитесь в адекватности определенных в результате автоадаптации значений параметров электродвигателя.

 © 2022 ВЕДА МК

Таблица 5.7-1. Режимы автоадаптации

Значение параметра F02.07	Описание	Режим управления двигателем (значение параметра F01.00)	
		U/f (0) PM U/f (10)	SVC (1) PM SVC (11)
1	Автоадаптация с вращением вала электродвигателя выполняется при отсоединенном электродвигателе от исполнительного механизма. Допускается проводить автоадаптацию с нагрузкой на валу не более 30 % от номинальной, если нет возможности отсоединить электродвигатель. Данную процедуру следует делать, если требуется производить управление синхронным электродвигателем	+	+
2	Автоадаптация без вращения вала электродвигателя выполняет оптимальные измерения для корректного управления скоростью электродвигателя, где нет возможности отсоединить исполнительный механизм	+	+
3	Автоматическое определение сопротивления статора электродвигателя следует выполнять: - когда протяженность моторного кабеля составляет более 50 м в режиме U/f управления; - когда мощность двигателя отличается от мощности преобразователя частоты	+	+

Данные необходимые для автоадаптации

Перед выполнением автоадаптации необходимо указать параметры, приведенные в паспорте или на шильдике электродвигателя, которые отмечены знаком ○, в таблице ниже.

Таблица 5.7-2. Данные необходимые для автоадаптации

Параметр	Код	Единица измерения	Автоадаптация с вращением электродвигателя F02.07 = 1	Автоадаптация без вращения электродвигателя F02.07 = 2	Автоматическое определение сопротивления статора электродвигателя F02.07 = 3
Количество полюсов	F02.01	-	○	○	-
Номинальная мощность электродвигателя	F02.02	кВт	○	○	○

Номинальная частота электродвигателя	F02.03	Гц	○	○	-
Номинальная скорость вращения электродвигателя	F02.04	об/мин	○	○	-
Номинальное напряжение электродвигателя	F02.05	В	○	○	○
Номинальный ток электродвигателя	F02.06	А	○	○	○

5.7. Первый тестовый пуск

Первый тестовый пуск выполняется после задания параметров электродвигателя и проведения автоадаптации. В разделе представлена базовая процедура первого запуска без нагрузки и следующего запуска с нагрузкой. Раздел 5.9 «Регламент проведения первого тестового пуска» также описывает действия для первого запуска.



Для проверки функционирования электропривода выполните пробный пуск после задания параметров и проведения автоадаптации. В противном случае возможен несчастный случай или повреждение оборудования.

Автоадаптация

Направление вращения вала выполняется в процессе тестового пуска после автоадаптации, но при необходимости проверьте направление вращения вала электродвигателя перед проведением автоадаптации – после настройки параметров F02.01-F02.06. Убедитесь, что двигатель вращается в правильном направлении, а преобразователь частоты не отображает неисправность; если отображается неисправность, устраните причину неисправности. Если вращение происходит не в том направлении измените параметр F07.05 или поменяйте местами подключение двух фаз питания электродвигателя при отключенном от электропитания электродвигателе. Более подробная информация про автоадаптацию представлена в разделе 5.7 «Автоадаптация».

Таблица 5.8-1. Автоадаптация преобразователя частоты

№	Действие	
1	Начало	
2	Проверьте правильность подключения кабелей электропитания преобразователя частоты и подключения двигателя	
3	Установите параметры F02.01-F02.06 в соответствии с характеристиками электродвигателя	
4	Если вал двигателя не соединён с нагрузкой, для автоадаптации с вращением задайте F02.07 = 1	Если вал двигателя соединён с нагрузкой, для автоадаптации без вращения задайте F02.07 = 2
5	Нажмите кнопку ПУСК для начала автоадаптации, дождитесь окончания процедуры	

© 2022 ВЕДА МК

6	Если возникла ошибка (автоадаптация дала сбой и параметры электродвигателя не обновились), выявите причину ошибки и повторите процедуру	Если ошибка не возникла, нажмите кнопку ПУСК для запуска
7	Конец пробного запуска	

Тестовый пуск без нагрузки

Перед подключением убедитесь в работоспособности электродвигателя.

Перед пуском электродвигателя необходимо убедиться:

- в выполнении всех требований безопасности,
- в правильной работе цепи аварийного останова и устройства защиты на стороне электродвигателя,
- в правильности подключения кабелей электропитания преобразователя частоты и подключении двигателя,
- в правильности заданных параметров (задаются вручную в соответствии с характеристиками электродвигателя, которые указаны в паспорте или на шильдике, а затем корректируются автоадаптацией, что описано в таблице выше и разделе 5.7 «Автоадаптация»).

При тестовом пуске необходимо проверить:

- Соответствие направления вращения настройке и работоспособность при вращении в данном направлении.
- Плавность работы электродвигателя, плавность ускорения и торможения, необходимо обратить внимание на ненормальный звук или вибрацию при их наличии.

Этапы тестового пуска без нагрузки:

1. Подайте питание, чтобы включить преобразователь частоты, и запитать панель управления.
2. Нажмите кнопку ПРГ на панели управления и задайте F01.01 = 0 (источник команд управления – панель управления). Метод управления (скалярное или векторное) можно задать при помощи параметра F01.00.
3. Задайте F01.02 = 0 (источник задания частоты канала A – предустановленное при помощи панели управления значение (параметр F01.09)).
4. Задайте значение параметру F01.09, заданная частота должна составлять 5,00 Гц.
5. Нажмите кнопку ПУСК, загорится индикатор работы, и двигатель начнет вращаться в прямом направлении с частотой 5,00 Гц.
6. Убедитесь, что двигатель вращается в правильном направлении, а преобразователь частоты не отображает неисправность; если отображается неисправность, устраните причину неисправности. Если вращение происходит не в том направлении измените параметр F07.05 или поменяйте местами подключение двух фаз питания электродвигателя при отключенном от электропитания электродвигателе.
7. Увеличьте заданную частоту преобразователя частоты, изменяя значение F01.09 нажатием кнопок «Вверх/Вниз» на панели управления. Изменив значение параметра F01.09

до 10,00 Гц, убедитесь, что скорость вращения двигателя изменилась в соответствии с заданием.

8. С помощью параметра C00.02 отслеживайте изменение значения выходного тока преобразователя частоты каждый раз, когда значение задания увеличивается. При нормальной работе выходной ток преобразователя частоты не должен превышать номинальный ток двигателя.
   Пример изменения задания частоты при проверке работоспособности: 5,00 Гц → 10,00 Гц → 20,00 Гц → 30,00 Гц → 40,00 Гц → 50,00 Гц.
9. Убедившись, что двигатель может нормально вращаться, нажмите кнопку СТОП, индикатор работы погаснет, когда двигатель полностью остановится.

Убедившись в отсутствии проблем во время работы на холостом ходу, подключите двигатель к исполнительному механизму и проведите тестовый пуск с нагрузкой.

Тестовый пуск с нагрузкой

Перед пуском электродвигателя необходимо убедиться:

- в выполнении всех требований безопасности,
- в правильной работе цепи аварийного останова и предохранительного устройства на стороне электродвигателя,
- в правильности подключения кабелей электропитания преобразователя частоты и подключении двигателя,
- в правильности заданных параметров (задаются вручную в соответствии с характеристиками электродвигателя, которые указаны в паспорте или на шильдике, а затем корректируются автоадаптацией, что описано в таблице выше),
- в том, что двигатель находится в остановленном состоянии,
- в надежности соединения вала электродвигателя с исполнительным механизмом, а также в отсутствии ослабленных крепежных винтов.

При тестовом пуске с нагрузкой необходимо проверить:

- Соответствие направления вращения настройке и работоспособность при вращении в данном направлении.
- Плавность работы электродвигателя, плавность ускорения и торможения при работе с нагрузкой, необходимо обратить внимание на ненормальный звук или вибрацию при их наличии.
- С помощью параметра C00.02 убедитесь, что значение выходного тока не слишком ли велико.

Будьте готовы в любой момент нажать кнопку СТОП, для предотвращения нештатной работы.

Этапы тестового пуска с нагрузкой:

1. Подайте питание, чтобы включить преобразователь частоты, и запитать панель управления.
2. При необходимости выполните пункты 2 и 3 из списка для тестового пуска без нагруз-

 © 2022 ВЕДА МК

ки.

3. Нажмите кнопку ПРГ на панели управления и задайте значение параметру F01.09, заданная частота должна составлять 5,00 Гц.
4. Нажмите кнопку ПУСК, загорится индикатор работы, и двигатель начнет вращаться в прямом направлении с частотой 5,00 Гц.
5. Убедитесь, что двигатель вращается в правильном направлении, а преобразователь частоты не отображает неисправность; если отображается неисправность, устраните причину неисправности. Если вращение происходит не в том направлении измените параметр F07.05 или поменяйте местами подключение двух фаз питания электродвигателя при отключенном от электропитания электродвигателе.
6. Увеличьте заданную частоту преобразователя частоты, изменяя значение F01.09 нажатием кнопок «Вверх/Вниз» на панели управления. Изменяя значение параметра F01.09 до 10,00 Гц, убедитесь, что скорость вращения двигателя изменяется в соответствии с заданием.
7. С помощью параметра C00.02 отслеживайте изменение значения выходного тока преобразователя частоты каждый раз, когда значение задания увеличивается. При нормальной работе выходной ток преобразователя частоты не должен превышать номинальный ток двигателя.
8. Пример изменения задания частоты при проверке работоспособности: 5,00 Гц → 10,00 Гц→ 20,00 Гц → 30,00 Гц → 40,00 Гц → 50,00 Гц.
9. Убедившись, что двигатель может нормально вращаться, нажмите кнопку СТОП, индикатор работы погаснет, когда двигатель полностью остановится.
10. Измените задание скорости и направление вращения, чтобы убедиться в отсутствии ненормального звука и вибрации при работе в другом с другим направлением вращения.
11. Если есть нарушения нормальной работы, такие как небаланс или вибрация скорректируйте настройки.

5.8. Регламент проведения первого тестового пуска

Тестовый пуск следует проводить в соответствии с действиями, обозначенными в данном разделе.

Таблица 5.11-1. Действия перед пуском

№	Описание
1	Внимательно прочитайте данное руководство перед запуском
2	Убедитесь, что все подключения выполнены верно
3	Убедитесь, что источник питания подключен
4	Проверьте, соответствует ли входное напряжение номинальному напряжению данной модели преобразователя

Далее проверьте, что всё настроено верно, в соответствии с необходимым режимом управления, описание всех параметров представлено в главе 10.



Для обеспечения безопасности при запуске электродвигателя необходимо верно подключить цепь пуска/останова и цепь защиты и убедиться, что электропривод работает должным образом после подачи питания. Ошибка в настройке может привести к несчастному случаю из-за внезапного запуска электродвигателя.

Таблица 5.11-2. При скалярном методе управления асинхронным электродвигателем U/f (F01.00 = 0)

№	Описание
5	Убедитесь, что выбрана требуемая кривая U/f, в соответствии с применением, и задайте параметры электродвигателя в соответствии с данными в паспорте или на шильдике электродвигателя

Таблица 5.11-3. При векторном методе управлении асинхронным электродвигателем без обратной связи по скорости (F01.00 = 1)

№	Описание
6	Убедитесь, что проведена адаптация с вращением электродвигателя
7	Убедитесь, что вал электродвигателя соединен с валом исполнительного механизма
8	При автоадаптации с вращением электродвигателя убедитесь, что данные, указанные в паспорте или на шильдике электродвигателя, заданы правильно: • Количество полюсов • Номинальная выходная мощность электродвигателя (кВт) • Номинальное напряжение (В) • Номинальный ток (А) • Номинальная частота (Гц) • Номинальная скорость (об/мин)

Таблица 5.11-4. При скалярном методе управления синхронным двигателем с постоянными магнитами (F01.00 = 10)

№	Описание
9	Убедитесь, что выбрана требуемая кривая U/f, в соответствии с применением, и задайте параметры электродвигателя в соответствии с данными в паспорте или на шильдике электродвигателя

Таблица 5.11-5. При векторном методе управления синхронным двигателем с постоянными магнитами без обратной связи по скорости (F01.00 = 11)

№	Описание
10	Убедитесь, что проведена адаптация с вращением электродвигателя
11	Убедитесь, что вал электродвигателя соединен с валом исполнительного механизма

 © 2022 ВЕДА МК

12	При автоадаптации с вращением электродвигателя убедитесь, что данные, указанные в паспорте или на шильдике электродвигателя, заданы правильно: • Количество полюсов • Номинальная выходная мощность электродвигателя (кВт) • Номинальное напряжение (В) • Номинальный ток (А) • Номинальная частота (Гц) • Номинальная скорость (об/мин)

Таблица 5.11-6. Действия после проверки вышеуказанных пунктов

№	Описание
13	Убедитесь, что панель управления адекватно отображает меню на дисплее при запуске
14	Убедитесь, что заданы следующие значения параметрам F01.01 = 0 и F01.02 = 0 для подачи команды ПУСК и задания скорости вращения при помощи панели управления
15	Если двигатель вращается в неправильном направлении во время тестового пуска, поменяйте местами подключение двух любых фаз на выходе преобразователя частоты (U, V, W)
16	Для обеспечения должной защиты от перегрузки электродвигателя убедитесь, что верно заданы значения параметров F10.55 [Модель перегрузки двигателя] и F10.56 [Класс изоляции двигателя]
17	Когда регулирование осуществляется подачей сигнала на аналоговый вход AI и используется сигнал напряжения: • Убедитесь, что DIP-переключатель AI преобразователя частоты переведён в положение U • Убедитесь, что F01.02 = 2 (источник задания частоты канала A – аналоговый вход) Когда регулирование осуществляется подачей сигнала на аналоговый вход AI и используется токовый сигнал: • Убедитесь, что DIP-переключатель AI преобразователя частоты переведён в положение I • Убедитесь, что F01.02 = 2 (источник задания частоты канала A – аналоговый вход)
18	Убедитесь, что значение скорости вращения достигло требуемого минимального/максимального значения. Если желаемое значение не достигнуто, выполните следующие действия: • Настройте коэффициент масштабирования (параметры F01.03, F01.05 – коэффициенты масштабирование каналов A и B соответственно): установите максимальное значение напряжения/тока и настройте масштабирование сигнала аналогового входа так, чтобы значение сигнала задания скорости достигло требуемого уровня • Настройте смещение (параметры F05.50-F05.54 – настройка линейной характеристики аналогового входа): настройте смещение аналогового входа так, чтобы значение сигнала задания скорости достигло требуемого минимального уровня

5.9. Точная настройка при вводе в эксплуатацию (оптимизация характеристик управления)

В данном разделе описан способы устранения нарушений в работе, таких как несоосность и вибрация, возникающих во время тестового пуска. Задайте параметрам, представленным

в таблице, значения в соответствии с используемым режимом управления и состоянием преобразователя частоты.

Примечание. В данном разделе перечислены наиболее часто используемые параметры для решения обозначенных отклонений от нормальной работы. Пожалуйста, свяжитесь с технической поддержкой, если требуется более точная настройка преобразователя частоты.

Таблица 5.10-1. Параметры, используемые для более точной настройки преобразователя частоты в режиме управления U/f

Неисправность	Код параметра	Способы устранения неисправности	Значение параметра по умолчанию	Рекомендуемое значение параметра
1. Повышенные электромагнитный шум электродвигателя 2. На низкой скорости (ниже 10 Гц) и средней скорости (от 10 Гц до 40 Гц) возникает небаланс и вибрация	F01.40 [Частота ШИМ]	• При повышенном электромагнитном шуме электродвигателя, увеличьте несущую частоту • Если небаланс или вибрация возникают на низкой и средней скорости, уменьшите несущую частоту	Зависит от модели	от 1,0 кГц до максимального значения параметра
1. Недостаточный крутящий момент на низкой скорости (ниже 10 Гц) 2. Небаланс, вибрация	F04.01 [Повышение крутящего момента]	• Если крутящий момент недостаточен на низкой скорости, увеличьте значение параметра • Если небаланс или вибрация возникают при небольшой нагрузке, уменьшите значение параметра	Произвольное значение	от 0,0 до максимального значения параметра
Плохая точность поддержания скорости	F04.03 [Коэффициент компенсации скольжения]	Задайте значения параметрам F02.06 [Номинальный ток], F02.04 [Номинальная скорость вращения], F02.10 [Ток холостого хода АД], затем настройте значение F04.03.	0,0 %	50,0-150,0 %

 © 2022 ВЕДА МК

Таблица 5.10-2. Параметры, используемые для более точной настройки преобразователя частоты в режиме векторного управления без обратной связи по скорости

Неисправность	Код параметра	Способы устранения неисправности	Значение параметра по умолчанию	Рекомендуемое значение параметра
1. Низкая чувствительность обратной связи по моменту и скорости 2. Небаланс и вибрация возникают на средней скорости (от 10 Гц до 40 Гц)	F03.02 [Пропорциональный коэффициент 1] F03.06 [Пропорциональный коэффициент 2]	• Для повышения чувствительности по моменту и скорости, постепенно уменьшайте значение параметра с шагом 0,05 • При небалансе или вибрации постепенно увеличивайте значение параметра с шагом 0,05.	10,00	0,01-100,00
	F03.03 [Постоянная времени интегрирования 1] F03.07 [Постоянная времени интегрирования 2]	• Для улучшения чувствительности по моменту и скорости, постепенно уменьшайте значение параметра с шагом 0,01, проверяя реакцию на изменение • При небалансе, вибрации или большом моменте инерции нагрузки постепенно увеличивайте значение параметра с шагом 0,05, проверяя реакцию на изменение	0,100	0,000-6,000 с

Ошибка перенапряжения возникает в конце разгона, в начале торможения или при быстром изменении нагрузки	F03.04 [Время фильтрации 1] F03.08 [Время фильтрации 2]	• При возникновении перенапряжения постепенно увеличивайте значение параметра с шагом 4 мс, проверяя реакцию на изменение • Если реакция медленная, постепенно уменьшайте значение параметра с шагом 2 мс, проверяя реакцию на изменение	0,0 мс	0,0-100,0 мс
Плохая точность поддержания скорости	F03.23 [Компенсация скольжения]	• При малой скорости постепенно увеличивайте значение параметра с шагом 10%. • При высокой скорости постепенно уменьшайте значение параметра с шагом 10%.	100 %	0-250 %
1. Повышенные электро-магнитный шум электро-двигателя 2. На низкой скорости (ниже 10 Гц) возникает небаланс и вибрация	F01.40 [Частота ШИМ]	• При повышенном электромагнитном шуме электродвигателя, увеличьте несущую частоту • Если небаланс или вибрация возникают на низкой скорости, уменьшите несущую частоту	1,0 кГц	1,0 кГц-максимальное значение параметра

© 2022 ВЕДА МК

6. Дополнительные устройства

6.1. Меры предосторожности



Все работы над дополнительным оборудованием следует проводить при отключенном электропитании во избежание поражения электрическим током.

Перед проведением работ убедитесь, что напряжение электропитания отключено и снизилось до безопасного уровня. Перед проведением работ рекомендуется подождать 5 минут после отключения электропитания.

Не подавайте электропитание на преобразователь частоты, когда снята защитный кожух, это может привести к поражению электрическим током.

Не снимайте защитный кожух и не прикасайтесь к плате преобразователя частоты при подключенном электропитании.

Преобразователь частоты и внешнее оборудование должны подключаться и обслуживаться обученным персоналом, имеющим все необходимые допуски для работы.

При выполнении работ с оборудованием используйте все необходимые средства защиты. Не рекомендуется обслуживать преобразователь частоты в свободной одежде.



Не подключайте провода к клеммам преобразователя частоты, не удаляйте перемычки, не заменяйте карты расширения или вентилятор охлаждения на работающем преобразователе частоты. Это может привести к поражению электрическим током.

Винты клемм преобразователя частоты должны быть затянуты с усилием, которое указано в данном руководстве. Ненадежное присоединение провода может привести к пожару из-за перегрева места соединения.

Для предотвращения поражения персонала электрическим током все оборудование должно быть надежно заземлено в соответствии с инструкцией.

Не отключайте электропитание, пока преобразователь частоты находится в работе, это может привести к повреждению оборудования.

При проведении работ с преобразователем частоты соблюдайте все меры предосторожности. Несоблюдение мер предосторожности может привести к выходу преобразователя частоты из строя.

6.2. Опции

Для лучшего соответствия применению преобразователи частоты VEDAVFD VF-51 могут быть оборудованы дополнительными устройствами. Перечень дополнительного оборудования приведен в таблице ниже.

Панели управления подключаются к преобразователю частоты стандартным патч-корд кабелем, рекомендуемая длина не более 15 м. Информация по выносному монтажу и подключению дана в разделе 3.7 «Габаритные размеры панели управления».

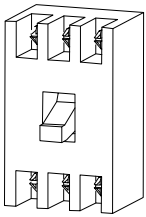
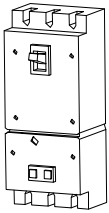
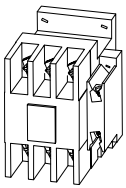
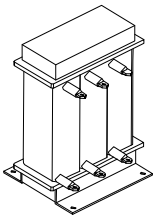
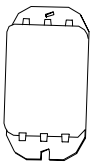
Таблица 6.2-1. Перечень дополнительного оборудования

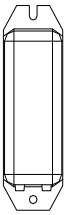
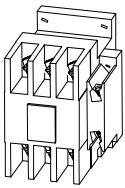
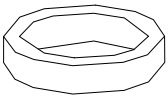
Название	Код для заказа	Фото	Описание
Внешняя цифровая однострочная панель управления	PBC00010		Внешняя цифровая однострочная пятиразрядная светодиодная семисегментная панель управления с потенциометром
Внешняя цифровая двухстрочная панели управления	PBC00001		Внешняя цифровая двухстрочная пятиразрядная светодиодная семисегментная панель управления с поворотным энкодером с функцией аналогичной кнопкам «Вверх/Вниз» – настройка, изменение значений параметров
Внешняя графическая панель управления	PBC00011 PBC00011RU		Внешняя графическая панель управления с поворотным энкодером с функцией аналогичной кнопкам «Вверх/Вниз» – настройка, изменение значений параметров

 © 2022 ВЕДА МК

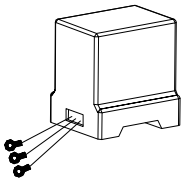
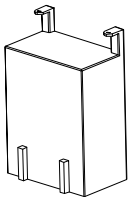
6.3. Внешнее оборудование

Таблица 6.3-1. Внешнее оборудование

Тип внешнего оборудования		Назначение
	Автоматический выключатель	Защита системы электроснабжения от короткого замыкания и перегрузки по току
	Дифференциальный автоматический выключатель	Защита системы электроснабжения от короткого замыкания и перегрузки по току. Дополнительная защита от токов утечки
	Контактор	Организация физического разрыва между преобразователем частоты и источником электропитания
	Сетевой дроссель	Улучшение коэффициента мощности на стороне источника электропитания. Снижение гармонических искажений
	Входной ЭМС фильтр	Уменьшение уровня помех в цепи питания преобразователя частоты

	Тормозной резистор	Рассеивание электрической мощности, выделяемой при динамическом торможении, в виде тепла
	Тормозной модуль	Блок для подключения тормозного резистора и управления рассеиванием мощности (внешний тормозной ключ, тормозной прерыватель)
	Выходной фильтр	Специальные выходные фильтры такие как: моторный дроссель, синус-фильтр, dU/dt-фильтр
	Байпасный контактор	Обеспечение резервной цепи электропитания двигателя при отказе преобразователя частоты
	Ферритовые кольца	Уменьшение синфазных помех

© 2022 ВЕДА МК

	Устройство защиты от перенапряжения	Защита от перенапряжений, которые могут возникать в цепях электропитания преобразователя частоты при работе коммуникационной аппаратуры или при внешних воздействиях, например, молниях
	Катушка устройства защиты от перенапряжения	

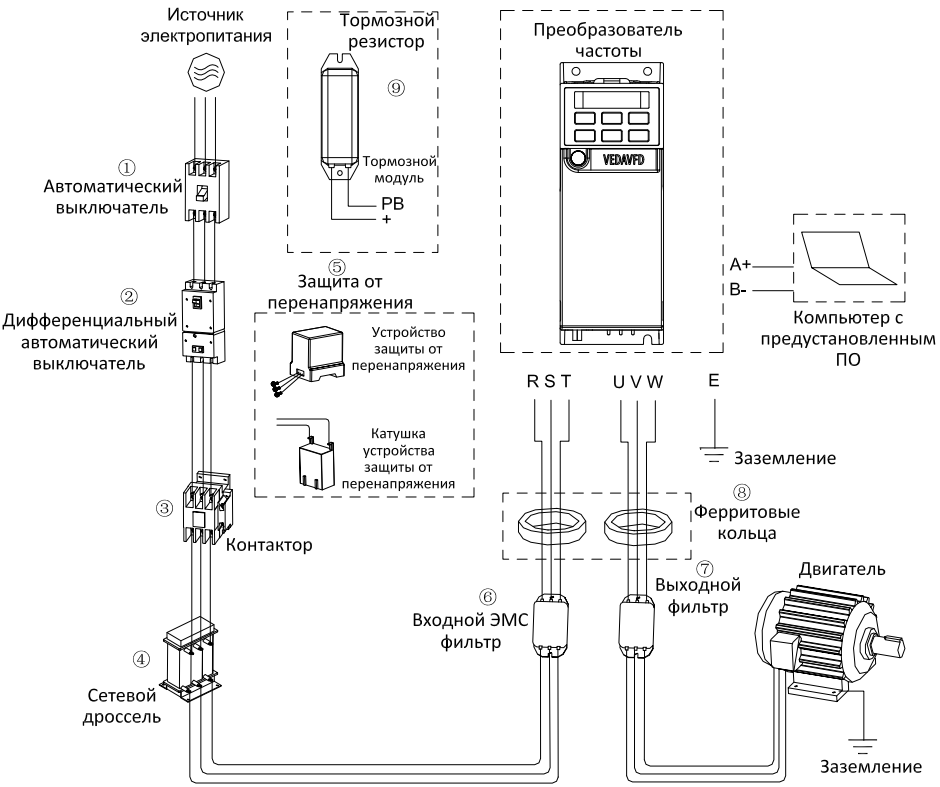


Рисунок 6.3-1 – Подключение внешних устройств

Автоматический выключатель

Для обеспечения защиты цепей электропитания в случае короткого замыкания, на входе преобразователя частоты должен быть установлен автоматический выключатель. Автоматический выключатель устанавливается в цепи между источником питания и входными клеммами R, S, T преобразователя частоты. Номинальный ток автоматического выключателя должен превышать ток преобразователя частоты в 1,5-2,0 раза. Для предотвращения ложного срабатывания автоматического выключателя следует сравнить его характеристики с характеристиками преобразователя частоты (учитывается 150% номинального выходного тока преобразователя частоты в течении 1 минуты).

Дифференциальный автоматический выключатель

Поскольку выходное напряжение инвертора представляет собой прямоугольную волну высокой частоты, будет генерироваться ток утечки. В целях предотвращения несчастных случаев, связанных с поражением электрическим током, и пожаров, вызванных током утечки, можно установить дифференциальный автоматический выключатель. Как правило, один преобразователь частоты генерирует ток утечки около 100 мА (при длине кабеля питания 1 м). Каждый дополнительный метр длины кабеля будет генерировать ток утечки на 5 мА больше. Для защиты персонала от токов утечки необходимо использовать специализированный дифференциальный автоматический выключатель, срабатывающий на высокочастотные токи утечки. На ток утечки влияют следующие факторы: мощность преобразователя частоты, несущая частота, тип кабеля двигателя и его длина.

Рекомендуется установить дифференциальный автоматический выключатель с защитой от тока утечки более 200 мА. В зависимости от формы выходного сигнала преобразователя частоты ток утечки может увеличиваться, что может привести к срабатыванию дифференциального автоматического выключателя. В случае срабатывания дифференциального автоматического выключателя следует принять следующие меры:

1. Увеличить уставку по току утечки дифференциального автоматического выключателя.
2. Уменьшить частоту ШИМ.

Электромагнитный контактор

Для более эффективного отключения преобразователя частоты от питающей сети следует применять электромагнитный контактор. Для реализации функции защиты преобразователя частоты или аварийного останова контактор может быть отключен внешним контроллером. Не следует включать электромагнитный расцепитель или контактор в выходные цепи преобразователя частоты, это может привести к выходу преобразователя частоты из строя.

После кратковременного пропадания питающего напряжения работа преобразователя частоты будет восстановлена. Для предотвращения повторного запуска электродвигателя после кратковременного исчезновения напряжения следует использовать контактор, установленный во входной цепи преобразователя частоты.

© 2022 ВЕДА МК



Во избежание поражения электрическим током при подключении кабелей к преобразователю частоты автоматический выключатель и контактор должны быть выключены.

Выходной фильтр

Напряжение на выходе преобразователя частоты имеет прямоугольную, что связано с тем, что принцип работы основан на ШИМ, в результате чего на выходе формируются электромагнитные помехи. Установка фильтра на выходе преобразователя частоты позволяет эффективно уменьшить помехи.



Не подключайте фазоопережающий конденсатор и фильтр помех с конденсатором к выходной цепи преобразователя частоты, это может привести к выходу из строя преобразователя частоты.

Ферритовые кольца

Ферритовые кольца используются для уменьшения синфазных помех, вызываемых преобразователем частоты.

Тормозной резистор и тормозной модуль

Более подробная информация представлена в разделе 6.4 «Подбор тормозного резистора».

Тепловое реле

Тепловое реле устанавливается в выходных цепях преобразователя частоты. При токовой перегрузке двигателя тепловое реле отключает двигатель от преобразователя частоты, защищая электродвигатель.

В системе «один преобразователь частоты + один двигатель» установка теплового реле не требуется, так как в данном случае защита от перегрузки осуществляется самим преобразователем частоты на основе коэффициента тока перегрузки двигателя (параметр F10.59). Как в случае работы двигателя напрямую от сети, так и в случае работы нескольких двигателей от одного преобразователя частоты рекомендуется использовать тепловое реле, которое устанавливается между преобразователем частоты и двигателем.

При использовании теплового реле предусмотрите автоматическое отключение контактора в питающей цепи или обеспечьте подачу сигнала «авария» на цифровой вход преобразователя частоты. Работа преобразователя частоты со сработавшим тепловым реле может привести к повреждению преобразователя частоты.

Ложные срабатывания при использовании теплового реле возможны:

- при работе на малой скорости,

- при подключении к преобразователю частоты нескольких двигателей,
- при использовании длинного моторного кабеля,
- при большой частоте ШИМ, около 16 кГц.

В основном тепловые реле используются для двигателей общего назначения. Следует учитывать, что при работе двигателя общего назначения от преобразователя частоты ток электродвигателя увеличивается на 5-10 % относительно работы напрямую от сети.

При работе электродвигателя от преобразователя частоты на малых скоростях высока вероятность того, что крыльчатка не обеспечит требуемый уровень охлаждения. Чтобы избежать перегрева при работе на малых скоростях необходимо настроить параметры защиты от перегрузки по току (F10.55-F10.59).

При использовании длинного кабеля и больших частот ШИМ тепловое реле может срабатывать из-за токов утечки. Для того, чтобы избежать ложного срабатывания уменьшите частоту ШИМ или увеличьте ток срабатывания теплового реле.



Перед тем как увеличивать ток срабатывания теплового реле, убедитесь в отсутствии других причин срабатывания.

6.4. Тормозной резистор

Номинал тормозного сопротивления в таблице ниже подобран исходя из наиболее часто встречающейся инерции нагрузки и режима торможения. Выбор тормозного резистора определяется генерируемой мощностью электродвигателя для конкретного применения, инерцией системы, временем торможения, потенциальной энергией нагрузки и т. д. Для каждого случая выбор тормозного резистора индивидуален. Для систем с высокой инерцией, низким значением времени торможения и частыми торможениями тормозной резистор должен выбираться с большим значением мощности, но сопротивление должно быть не менее рекомендуемого.

Таблица 6.4-1. Номинал сопротивления тормозного резистора для 10% цикла нагрузки

Мощность ПЧ, кВт	Минимальное допустимое сопротивление, Ом	Рекомендуемое сопротивление при 100 % момента торможения, Ом	Мощность рассеяния при 10 % цикле нагрузки, кВт
1×220			
0,75	100	200	0,12
1,5	60	100	0,30
2,2	40	75	0,30
3×380			
0,75	200	750	0,15
1,5	200	400	0,30
2,2	100	250	0,40
4,0	75	150	0,50

© 2022 ВЕДА МК

5,5	75	100	0,60
7,5	40	75	0,78
11	28	50	1,2
15	20	40	1,5
18,5	20	35	2,0
22	15	32	2,5

Таблица 6.4-1. Номинал сопротивления тормозного резистора для 40% цикла нагрузки

Мощность ПЧ, кВт	Минимальное допустимое сопротивление, Ом	Рекомендуемое сопротивление при 100 % момента торможения, Ом	Мощность рассеяния при 40 % цикле нагрузки, кВт
1×220			
0,75	100	200	0,5
1,5	60	100	1,2
2,2	40	75	1,2
3×380			
0,75	200	750	0,6
1,5	200	400	1,2
2,2	100	250	2,0
4,0	75	150	2,0
5,5	75	100	3,0
7,5	40	75	3,0
11	28	50	5,5
15	20	40	6,0
18,5	20	35	9,0
22	15	32	11,0

6.5. Рекомендуемые силовые опции

Таблица 6.5-1. Рекомендуемые силовые опции (3×380 В)

Мощность ПЧ, кВт	Входной ЭМС фильтр	Входной AC дроссель	Выходной дроссель	Синус-фильтр
0,75	RFI-C2-T4-005	ACI-C-05P5-T4	-	Sin-T4-004
1,5	RFI-C2-T4-010	ACI-C-05P5-T4	-	Sin-T4-004
2,2	RFI-C2-T4-010	ACI-C-0009-T4	-	Sin-T4-008
4,0	RFI-C2-T4-016	ACI-C-0018-T4	ACO-0011-T4	Sin-T4-017
5,5	RFI-C2-T4-025	ACI-C-0018-T4	ACO-0016-T4	Sin-T4-017
7,5	RFI-C2-T4-025	ACI-C-0024-T4	ACO-0018-T4	Sin-T4-017
11	RFI-C2-T4-035	ACI-C-0034-T4	ACO-0028-T4	Sin-T4-032
15	RFI-C2-T4-050	ACI-C-0050-T4	ACO-0035-T4	Sin-T4-032
18	RFI-C2-T4-050	ACI-C-0050-T4	ACO-0040-T4	Sin-T4-038
22	RFI-C2-T4-065	ACI-C-0060-T4	ACO-0050-T4	Sin-T4-048

Дроссель в моторной цепи необходим для устранения пиковых перенапряжений dU/dt, что позволяет снизить риск пробоя изоляции обмоток двигателя, это имеет повышенное значение для двигателей со слабой изоляцией. Эффективность дросселя снижается при увеличении длины кабеля.

Синусные фильтры дают возможность использовать моторный кабель большей длины благодаря преобразованию ШИМ напряжения на выходе преобразователя частоты в практически синусоидальное напряжение. Нет необходимости использовать выходной дроссель при использовании синус-фильтра.

Примечание. Допустимые длины кабелей для преобразователей частоты с силовыми опциями указаны в разделе 4.2 «Силовые кабели».

7. Контроль неисправностей

7.1. Меры предосторожности и возможные состояния преобразователя частоты

Таблица 7.1-1. Меры предосторожности

Предупреждение	• В рабочем состоянии данное оборудование находится под опасным напряжением и управляет потенциально опасным движущимся исполнительным механизмом. Несоблюдение правил безопасности или работа без учета требований настоящего руководства могут привести к травмам или смерти, а также к повреждению оборудования и периферийных систем. • Только обученные специалисты могут работать с данным оборудованием, они должны ознакомиться со всеми инструкциями по технике безопасности и правилами эксплуатации, приведенными в данном руководстве; правильная эксплуатация и техническое обслуживание являются надежным способом обеспечения безопасной и стабильной работы оборудования. • Не выполняйте электромонтажные работы при включенном питании, в противном случае существует опасность поражения электрическим током и смерти; во время электромонтажных работ, осмотра, технического обслуживания и других операций отключите питание оборудования и убедитесь, что напряжение в звене постоянного тока снизилось до безопасного уровня, затем подождите ещё 5 минут, прежде чем выполнять соответствующие работы.
Внимание	• Не допускайте контакта детей и других лиц с данным оборудованием или их нахождения рядом с ним. • Данное оборудование можно использовать только по назначению, указанному производителем, и не нельзя использоваться в специальных областях, таких как аварийные, спасательные, судовые, медицинские, авиационные, ядерные объекты и т. д. без разрешения. • Несанкционированные модификации и использование запасных частей, не поставленных или не рекомендованных производителем данного оборудования, могут привести к неисправности.

 © 2022 ВЕДА МК

Важно	• Данное руководство обязательно должно попасть в руки реальному пользователю, а он, в свою очередь, должен внимательно прочесть данное руководство перед использованием оборудования. • Перед монтажом и отладкой преобразователя частоты прочтите и полностью уясните все правила безопасности и предупреждения.

Если преобразователь частоты или электродвигатель работают ненормально, обратите внимание на код неисправности, который отображается на дисплее панели управления.

Если вы не можете решить проблему даже после прочтения руководства по эксплуатации, составьте список с информацией по следующим пунктам и свяжитесь с технической поддержкой (контактная информация указана на задней обложке руководства):

1. Модель преобразователя частоты
2. Версия программного обеспечения
3. Дата покупки
4. Тип и описание неисправности

В таблице ниже приведен список типов неисправностей, предупреждений и советов, которые могут возникнуть во время работы преобразователя частоты.

Таблица 7.1-2. Состояния преобразователя частоты

Тип	Состояние преобразователя частоты
Неисправность (аварийный сигнал)	Преобразователь частоты не может работать до тех пор, пока неисправность не будет сброшена. • На дисплее панели управления отображается сообщение о неисправности. • Преобразователь частоты прекращает подачу питающего напряжения электродвигателя, и электродвигатель останавливается выбегом. • При обнаружении неисправности, на выходах, которым задана функция F06.21, F06.22 = 4 (Авария 1) или 5 (Авария 2), формируется сигнал ON, разница между функциями 4 и 5 указана в описании данных параметров в главе 10.10. Если не задана данная функция, на выходе не будет сформирован сигнал, даже если обнаружена неисправность.
Предупреждение	Операция сброса предупреждения для продолжения работы преобразователя частоты не требуется: • На дисплее панели управления отображается предупреждение. • Преобразователь частоты может продолжать работу. • При обнаружении предупреждения, на выходах, которым параметрами задана функция F06.21, F06.22 = 29 (Наличие предупреждения), формируется сигнал ON. Если не задана данная функция, на выходе не будет сформирован сигнал, даже если имеется предупреждение.
Совет	• При включении питания на дисплее будет отображаться «Pon» – сообщение о подаче питания на панель управления. • При восстановлении заводских настроек на дисплее отображается «SAvE». • После настройки параметров автоадаптации будет отображаться «T-00», что является советом о переходе в режим автоадаптации. • Сообщение «CoPy» отображается при загрузке параметров, а сообщение «LoAd» при скачивании параметров.

7.2. Аварийные сигналы и предупреждения

Система самодиагностики преобразователя частоты постоянно контролирует состояние питания на входе, состояние выходных сигналов, характеристики двигателя, а также другие рабочие параметры системы. Предупреждение или аварийный сигнал не обязательно означают, что проблема связана с самим преобразователем частоты. Во многих случаях они могут оповещать о сбое, связанном с входным напряжением, нагрузкой или температурой двигателя, внешними сигналами или с другими параметрами, контролируемыми внутренней логикой преобразователя частоты.

Предупреждение (при несущественной неисправность, отклонении от нормального режима) возникает при отклонении от нормальных условий работы. Предупреждение не влияет на работоспособность преобразователя частоты: двигатель продолжает работу, если запущен или его можно запустить, если он остановлен. Предупреждение сбрасывается автоматически при устранении причины.

Аварийный сигнал (при существенной неисправности, ошибки) возникает в случае отключения преобразователя частоты при срабатывании системы защиты. Двигатель останавливается выбегом. Система управления преобразователем частоты продолжает работать и контролирует состояние цепей управления. После того, как причина ошибки устранена, аварийный сигнал можно сбросить и преобразователь будет готов к работе. Информация о каждом аварийном событии сохраняется в журнале ошибок.

7.3. Коды аварийных сигналов и предупреждений

Таблица 7.3-1. Коды аварийных сигналов

Код	Описание
E.SC1 (1)	Сбой системы при разгоне
E.SC2 (2)	Сбой системы при торможении
E.SC3 (3)	Сбой системы при постоянной скорости
E.SC4 (4)	Сбой системы в режиме ожидания
E.oC1 (5)	Перегрузка по току при разгоне
E.oC2 (6)	Перегрузка по току при торможении
E.oC3 (7)	Перегрузка по току при постоянной скорости
E.oC4 (8)	Программная ошибка, отклонение тока VF-51
E.ou1 (9)	Перенапряжение при разгоне
E.ou2 (10)	Перенапряжение при торможении
E.ou3 (11)	Перенапряжение при постоянной скорости
E.Lu (13)	Пониженное напряжение
E.oL1 (14)	Перегрузка электродвигателя
E.oL2 (15)	Перегрузка 1 преобразователя частоты
E.oL3 (16)	Перегрузка 2 преобразователя частоты
E.oL4 (17)	Перегрузка 3 преобразователя частоты
E.iLF (18)	Обрыв фазы на входе преобразователя частоты
E.oLF (19)	Обрыв фаз на выходе преобразователя частоты

© 2022 ВЕДА МК

E.oLF1 (20)	Обрыв фазы U
E.oLF2 (21)	Обрыв фазы V
E.oLF3 (22)	Обрыв фазы W
E.oLF4 (23)	Небаланс выходного тока
E.oH1 (30)	Перегрев модуля выпрямителя
E.oH2 (31)	Перегрев модуля IGBT
E.oH3 (32)	Перегрев электродвигателя
E.EF (33)	Внешняя неисправность
E.CE (34)	Ошибка связи по Modbus
E.HAL1 (35)	Смещение нуля фазы U
E.HAL2 (36)	Смещение нуля фазы V
E.HAL3 (38)	Смещение нуля фазы W
E.HAL (37)	Неравенство нулю суммы токов трёх фаз
E.SGxx (40)	Короткое замыкание на землю
E.FSG (41)	Короткое замыкание вентилятора
E.Pid (42)	Обрыв обратной связи ПИД-регулятора
E.CoP (43)	Ошибка копирования параметров
E.bru (50)	Ошибка тормозного модуля
E.TE01 (52)	Насыщение током (магнитной цепи двигателя), проблемы с обнаружением датчика Холла или чрезмерный выходной ток при автоадаптации
E.TE02 (52)	Превышение смещения «нуля» при автоадаптации
E.TE03 (52)	Дисбаланс тока при автоадаптации
E.TE04 (52)	Колебания тока при автоадаптации
E.TE05 (52)	Амплитуда тока при автоадаптации без вращения двигателя превышает предел
E.TE06 (52)	Установившийся ток фазы U при автоадаптации превышает предельное значение
E.TE07 (52)	Установившийся ток фазы V при автоадаптации превышает предельное значение
E.TE08 (52)	Установившийся ток фазы W при автоадаптации превышает предельное значение
E.TE09 (52)	Ток превышает предельное значение во время автоадаптации в переходном режиме
E.TE10 (52)	Достигнут предел напряжения питания двигателя при автоадаптации
E.TE15 (52)	Слишком большое значение сопротивления двигателя при автоадаптации
E.TE16 (52)	Слишком большое значение индуктивности двигателя при автоадаптации
E.TE40 (52)	Превышено время автоадаптации
E.TE41 (52)	Значение параметра не соответствует требованиям при автоадаптации
E.TE43 (52)	Превышение несущей частоты при автоадаптации
E.TE44 (52)	Отрицательное значение сопротивления ротора при автоадаптации
E.TE45 (52)	Напряжение синхронного электродвигателя превышает предельное значение при автоадаптации
E.TE46 (52)	Слишком большое значение противо-ЭДС при автоадаптации
E.TE47 (52)	Слишком маленькое значение противо-ЭДС при автоадаптации
E.TE50 (52)	Неверное направление вращения двигателя при автоадаптации
E.TE60 (52)	Разница введенных характеристик ПЧ и электродвигателя более чем в 10 раз
E.TE61 (52)	Максимальная частота двигателя ограничена настройкой, обнаружено при автоадаптации

E.TE62 (52)	Слишком большое отклонение тока между ПЧ и двигателем при автоадаптации
E.TE64 (52)	Ток ЭД больше 90 % или меньше 5 % от номинального тока при автоадаптации без нагрузки
E.TE90 (52)	Автоадаптациия прервана
E.TE255 (52)	Во время автоадаптации одновременно произошло несколько сбоев
E.iAE1 (71)	Ошибка определения положения вала СД, фаза U
E.iAE2 (72)	Ошибка определения положения вала СД, фаза V
E.iAE3 (73)	Ошибка определения положения вала СД, фаза W
E.PST1 (74)	Ошибка вызвана выходом СД из синхронизма 1
E.PST2 (75)	Ошибка вызвана выходом СД из синхронизма 2
E.PST3 (76)	Ошибка вызвана выходом СД из синхронизма 3
E.dEF (77)	Превышение отклонения по скорости
E.SPd (78)	Защита от превышения скорости
E.Ld1 (79)	Защита от отклонения нагрузки 1
E.Ld2 (80)	Защита от отклонения нагрузки 2
E.CPu (81)	Превышение времени выполнения процессора
E.LoC (85)	Блокировка процессора
E.EEP (86)	Ошибка хранилища параметров
E.CP1 (97)	Сработал компаратор 1
E.CP2 (98)	Сработал компаратор 2
E.dAT (99)	Значение параметра не соответствует требованиям
E.FrA (118)	Прерывание натяжения

Таблица 7.3-2. Коды предупреждений

Код	Описание
A.Lu1 (128)	Пониженное напряжение в режиме ожидания
A.ou (129)	Перенапряжение в режиме ожидания
A.iLF (130)	Обрыв фазы на входе преобразователя частоты
A.Pid (131)	Обрыв обратной связи ПИД-регулятора
A.EEP (132)	Предупреждение о неисправности в чтении/записи параметров
A.dEF (133)	Чрезмерное отклонение скорости вращения
A.SPd (134)	Превышение скорости вращения
A.GPS1 (135)	Блокировка GPS
A.GPS2 (136)	Обрыв GPS
A.CE (137)	Ошибки в работе Modbus
A.Ld1 (138)	Отклонение нагрузки 1
A.Ld2 (139)	Отклонение нагрузки 2
A.oH1 (141)	Перегрев модуля
A.OH3 (142)	Перегрев электродвигателя
A.run1 (143)	Конфликт команд запуска
A.run2 (158)	Защита от толчкового запуска
A.run3 (159)	Защита от перезапуска

© 2022 ВЕДА МК

A.PA2 (144)	Потеря соединения с панелью управления
A.CoP (145)	Сбой при копировании параметров
A.CP1 (146)	Сработал компаратор 1
A.CP2 (147)	Сработал компаратор 2
A.FrA (157)	Предупреждение прерывания натяжения
A.161 (161)	Предупреждение о выработке ресурса вентилятора охлаждения
A.163 (163)	Предупреждение о выработке ресурса реле

7.4. Пределы защиты от отклонения напряжения в звене DC (значения по умолчанию)

Таблица 7.4-1. Пределы защиты от отклонения напряжения в звене постоянного тока (значения по умолчанию)

Напряжение питания, AC, В	Номинальное напряжение в звене DC, В	Уровень срабатывания защиты от пониженного напряжения в звене DC, В	Предельно допустимое значение низкого напряжения на DC-шине, В	Уровень срабатывания защиты от повышенного напряжения в звене DC, В	Значения напряжения на DC-шине для функции подавления, В	Значение напряжения в звене DC активации тормозного ключа, В
220	311,1	240	190	365	400	350
380	537,4	430	320	750	820	740

7.5. Аварийные сигналы

При аварийном сигнале частотный преобразователь не может продолжить работу. В таблице ниже указаны причины неисправностей и соответствующие возможные меры для их устранения.

Примечание. Аварийный сигнал не сбрасывается автоматически при устранении причины (за исключением функции автосброса аварий). Для продолжения работы все неисправности должны быть сброшены вручную соответствующей операцией.

Таблица 7.5-1. Описание аварийных сигналов и возможные меры для устранения причин их возникновения

Код	Описание	Причина	Меры для устранения
E.SC1 (1)	Сбой системы во время разгона	Короткое замыкание со стороны выходной цепи преобразователя или короткое замыкание на землю	Проверить выходную цепь и устранить замыкание
		Длина кабеля выходной цепи превышает допустимую	Уменьшить длину кабеля или использовать выходной дроссель на типоразмер больше
		Помехи	Проверить проводку основных и вторичных цепей, заземления для устранения влияния помех
		Повреждение электродвигателя	Измерить сопротивление между кабелями электродвигателя и заменить электродвигатель
		Слишком большое увеличение крутящего момента	Уменьшить значение параметра F04.01 (увеличение крутящего момента)
		Перегрузка	Снизить нагрузку или использовать преобразователь частоты большей мощности. При наличии ударных нагрузок следует снизить частоту их возникновения или выбрать преобразователь частоты большей мощности
		Заданное значение времени разгона слишком мало	Увеличить значение параметра F01.22 [Время разгона 1]. Выбрать преобразователь частоты большей мощности
Примечание. Данная неисправность отображается при коротком замыкании цепей, коротком замыкании на землю или неисправности IGBT-модуля			

© 2022 ВЕДА МК

E.SC2 (2)	Сбой системы во время торможения	Короткое замыкание со стороны выходной цепи преобразователя или короткое замыкание на землю	Проверить выходную цепь и устранить замыкание
		Длина кабеля выходной цепи превышает допустимую	Уменьшить длину кабеля или использовать выходной дроссель на типоразмер больше
		Помехи	Проверить проводку основных и вторичных цепей, заземления для устранения влияния помех
		Повреждение электродвигателя	Измерить сопротивление между кабелями электродвигателя и заменить электродвигатель
		Слишком большое увеличение крутящего момента	Уменьшить значение параметра F04.01 [Повышение крутящего момента]
		Перегрузка	Снизить нагрузку или использовать преобразователь частоты большей мощности. При наличии ударных нагрузок следует снизить частоту их возникновения или выбрать преобразователь частоты большей мощности
		Заданное значение времени торможения слишком мало	Увеличить значение параметра F01.23 [Время торможения 1]. Выбрать преобразователь частоты большей мощности
Примечание. Данная неисправность отображается при коротком замыкании цепей, коротком замыкании на землю или неисправности IGBT-модуля			

E.SC3 (3)	Сбой системы при постоянной скорости	Короткое замыкание со стороны выходной цепи преобразователя или короткое замыкание на землю	Проверить выходную цепь и устранить замыкание
		Длина кабеля выходной цепи превышает допустимую	Уменьшить длину кабеля или использовать выходной дроссель на типоразмер больше
		Помехи	Проверить проводку основных и вторичных цепей, заземления для устранения влияния помех
		Повреждение электродвигателя	Измерить сопротивление между кабелями электродвигателя и заменить электродвигатель
		Слишком большое увеличение крутящего момента	Уменьшить значение параметра F04.01 [Повышение крутящего момента]
		Перегрузка	Снизить нагрузку или использовать преобразователь частоты большей мощности. При наличии ударных нагрузок следует снизить частоту их возникновения или выбрать преобразователь частоты большей мощности
Примечание. Данная неисправность отображается при коротком замыкании цепей, коротком замыкании на землю или неисправности IGBT-модуля			

© 2022 ВЕДА МК

E.SC4 (4)	Сбой системы в режиме ожидания (в остановленном состоянии)	Короткое замыкание со стороны выходной цепи преобразователя или короткое замыкание на землю	Проверить выходную цепь и устранить замыкание
		Помехи	Проверить проводку основных и вторичных цепей, заземления для устранения влияния помех
		Преобразователь частоты поврежден	Если неисправность не устранилась после повторного включения питания, следует обратиться в сервисный центр
Примечание. Данная неисправность отображается при коротком замыкании на землю или неисправности IGBT-модуля			

E.oC1 (5)	Перегрузка по току во время разгона	Перегрузка	Снизить нагрузку или использовать преобразователь частоты большей мощности. При наличии ударных нагрузок следует снизить частоту их возникновения или выбрать преобразователь частоты большей мощности
		Короткое замыкание со стороны выходной цепи преобразователя или короткое замыкание на землю	Проверить выходную цепь и устранить замыкание
		Повреждение электродвигателя	Измерить сопротивление между кабелями электродвигателя и заменить электродвигатель
		Заданное значение времени разгона слишком мало	Увеличить значение параметра F01.22 [Время разгона 1]. Выбрать преобразователь частоты большей мощности
		Длина кабеля выходной цепи превышает допустимую	Уменьшить длину кабеля или использовать выходной дроссель на ступень больше
		Помехи	Проверить проводку основных и вторичных цепей, заземления для устранения влияния помех
Примечание. Данная неисправность отображается при превышении выходным током преобразователя частоты допустимого значения			

© 2022 ВЕДА МК

E.oC2 (6)	Перегрузка по току во время торможения	Перегрузка	Снизить нагрузку или использовать преобразователь частоты большей мощности. При наличии ударных нагрузок следует снизить частоту их возникновения или выбрать преобразователь частоты большей мощности
		Короткое замыкание со стороны выходной цепи преобразователя или короткое замыкание на землю	Проверить выходную цепь и устранить замыкание
		Повреждение электродвигателя	Измерить сопротивление между кабелями электродвигателя и заменить электродвигатель
		Заданное значение времени торможения слишком мало	Увеличить значение параметра F01.23 [Время торможения 1]. Выбрать преобразователь частоты большей мощности
		Длина кабеля выходной цепи превышает допустимую	Уменьшить длину кабеля или использовать выходной дроссель на типоразмер больше
		Помехи	Проверить проводку основных и вторичных цепей, заземления для устранения влияния помех
Примечание. Данная неисправность отображается при превышении выходным током преобразователя частоты допустимого значения			

E.oC3 (7)	Перегрузка по току при постоянной скорости	Перегрузка	Снизить нагрузку или использовать преобразователь частоты большей мощности. При наличии ударных нагрузок следует снизить частоту их возникновения или выбрать преобразователь частоты большей мощности
		Короткое замыкание со стороны выходной цепи преобразователя или короткое замыкание на землю	Проверить выходную цепь и устранить замыкание
		Повреждение электродвигателя	Измерить сопротивление между кабелями электродвигателя и заменить электродвигатель
		Длина кабеля выходной цепи превышает разрешенную	Уменьшить длину кабеля или использовать выходной дроссель на типоразмер больше
		Помехи	Проверить проводку основных и вторичных цепей, заземления для устранения влияния помех
Примечание. Данная неисправность отображается при превышении выходным током преобразователя частоты допустимого значения			

© 2022 ВЕДА МК

E.ou1 (9)	Перенапряжение во время разгона	Слишком большое значение питающего напряжения	Снизить значение питающего напряжения в соответствии с требуемым диапазоном
		Короткое замыкание на землю в выходной цепи преобразователя или в электродвигателе	Проверить кабели цепей и устранить замыкание
		Заданное значение времени разгона слишком мало	Неисправность проявляется как внезапный останов во время разгона. Необходимо увеличить значение параметра F01.22 [Время разгона 1]
		Слишком большая нагрузка при торможении	Установить тормозной резистор
		Наличие гармоник во входном напряжении	Установить входной дроссель
		Неподходящие настройки контроля скорости	Изменить значения параметров контроля скорости (F07.25-F07.28)
Примечание. Данная неисправность отображается при превышении допустимого значения напряжения в звене постоянного тока преобразователя частоты. Для трехфазного преобразователя допустимым значением является 820 В, для однофазного – 400 В			
E.ou2 (10)	Перенапряжение во время торможения	Слишком большое значение питающего напряжения	Снизить значение питающего напряжения в соответствии с требуемым диапазоном
		Короткое замыкание на землю в выходной цепи преобразователя или в электродвигателе	Проверить кабели цепей и устранить замыкание
		Заданное значение времени торможения слишком мало	Увеличить значение параметра F01.23 [Время торможения 1]. Установить тормозной резистор
		Слишком большая нагрузка при торможении	Установить тормозной резистор
		Наличие гармоник во входном напряжении	Установить входной дроссель
		Неподходящие настройки контроля скорости	Изменить значения параметров контроля скорости (F07.25-F07.28)
Примечание. Данная неисправность отображается при превышении допустимого значения напряжения в звене постоянного тока преобразователя частоты. Для трехфазного преобразователя допустимым значением является 820 В, для однофазного – 400 В.			

E.ou3 (11)	Перенапряжение при постоянной скорости	Слишком большое значение питающего напряжения	Снизить значение питающего напряжения в соответствии с требуемым диапазоном
		Короткое замыкание на землю в выходной цепи преобразователя или в электродвигателе	Проверить кабели цепей и устранить замыкание
		Слишком большая нагрузка при торможении	Установить тормозной резистор
		Наличие гармоник во входном напряжении	Установить входной дроссель
		Неподходящие настройки контроля скорости	Изменить значения параметров контроля скорости (F07.25-F07.28)
Примечание. Данная неисправность отображается при превышении допустимого значения напряжения в звене постоянного тока преобразователя частоты. Для трехфазного преобразователя допустимым значением является 820 В, для однофазного – 400 В			
E.ou4 (12)	Превышение напряжения в режиме ожидания (в остановленном состоянии)	Слишком большое значение питающего напряжения	Снизить значение питающего напряжения в соответствии с требуемым диапазоном
		Короткое замыкание на землю в выходной цепи преобразователя или в электродвигателе	Проверить кабели цепей и устранить замыкание
		Наличие гармоник во входном напряжении	Установить входной дроссель
Примечание. Данная неисправность отображается при превышении допустимого значения напряжения в звене постоянного тока преобразователя частоты. Для трехфазного преобразователя допустимым значением является 820 В, для однофазного – 400 В			
E.Lu (13)	Пониженное напряжение	Отключение или провал входного напряжения	Выполнить сброс и перезапуск после проверки напряжения питания
		Потеря фазы входного напряжения	Проверить кабели подключения питания
		Отклонение питающего напряжения	Обеспечить питающее напряжение в соответствии с требуемым диапазоном. Проверить контактор цепи питания
Примечание. Данная неисправность отображается, когда во время работы напряжение в звене постоянного преобразователя частоты ниже, чем значение параметра F10.19 [Минимально допустимое напряжение на DC шине]			

© 2022 ВЕДА МК

E.oL1 (14)	Перегрузка электродвигателя	Перегрузка	Уменьшить нагрузку. Обеспечить защиту от сверхтока электродвигателя
		Заданные значения времени разгона и времени торможения слишком малы	Увеличить значения параметров F01.22 [Время разгона 1] и F01.23 [Время торможения 1]
		Слишком большое увеличение крутящего момента	Уменьшить значения параметра F04.01 [Повышение крутящего момента]
		Некорректная настройка кривой U/f	Задать тип кривой U/f при помощи параметра F04.00 [Тип кривой U/f]. Для пользовательской настройки кривой U/f следует использовать параметры F04.10-F04.19
		Характеристика электронного теплового реле не соответствует характеристикам электродвигателя	Использовать внешнее тепловое реле
		Потеря фазы на входе	Проверить цепи для устранения потери фазы
E.oL2 (15)	Перегрузка 1 преобразователя частоты	Перегрузка	Уменьшить нагрузку. Обеспечить защиту от сверхтока электродвигателя
		Заданные значения времени разгона и времени торможения слишком малы	Увеличить значения параметров F01.22 [Время разгона 1] и F01.23 [Время торможения 1]
		Слишком большое увеличение крутящего момента	Уменьшить значения параметра F04.01 [Повышение крутящего момента]
		Некорректная настройка кривой U/f	Задать тип кривой U/f при помощи параметра F04.00 [Тип кривой U/f]. Для пользовательской настройки кривой U/f следует использовать параметры F04.10-F04.19
		Потеря фазы на входе	Проверить цепи для устранения потери фазы

E.oL3 (16)	Перегрузка 2 преобразователя частоты	Перегрузка	Уменьшить нагрузку. Обеспечить защиту от сверхтока электродвигателя
		Заданные значения времени разгона и времени торможения слишком малы	Увеличить значения параметров F01.22 [Время разгона 1] и F01.23 [Время торможения 1]
		Слишком большое увеличение крутящего момента	Уменьшить значения параметра F04.01 [Повышение крутящего момента]
		Некорректная настройка кривой U/f	Задать тип кривой U/f при помощи параметра F04.00 [Тип кривой U/f]. Для пользовательской настройки кривой U/f следует использовать параметры F04.10-F04.19
		Потеря фазы на входе	Проверить цепи для устранения потери фазы
E.iLF (18)	Обрыв фазы на входе преобразователя частоты	Нет электрического контакта на клеммах преобразователя	Затянуть винт и перезапустить ПЧ
		Отклонение питающего напряжения	Обеспечить питающее напряжение в соответствии с требуемым диапазоном. Проверить контактор цепи питания
		Небаланс напряжения трехфазной цепи	Проверить питающее напряжение
Примечание. Второй разряд параметра F10.20 [Защита от пропадания фазы на входе и выходе ПЧ] отвечает за включение функции определения пропадания фазы на входе ПЧ			
E.oLF (19)	Обрыв фазы на выходе преобразователя частоты	Пропадание двух или трех фаз в выходной цепи преобразователя частоты	Проверить состояние моторных кабелей. Проверить затяжку винтов
		Повреждение электродвигателя	Измерить сопротивление между кабелями электродвигателя и заменить электродвигатель
		Низкая мощность электродвигателя	Сбросить значение мощности электродвигателя
Примечание. Первый разряд параметра F10.20 [Защита от пропадания фазы на входе и выходе ПЧ] отвечает за включение функции определения пропадания фазы на выходе ПЧ			

© 2022 ВЕДА МК

E.oLF1 (20)	Обрыв/потеря фазы U	Обрыв фазы U в выходной цепи преобразователя частоты	Проверить моторный кабель фазы U. Проверить затяжку винта выходной клеммы
		Повреждение электродвигателя	Измерить сопротивление между кабелями электродвигателя и заменить электродвигатель
		Низкая мощность электродвигателя	Сбросить значение мощности электродвигателя
E.oLF2 (21)	Обрыв/потеря фазы V	Обрыв фазы V в выходной цепи преобразователя частоты	Проверить моторный кабель фазы V. Проверить затяжку винта выходной клеммы
		Повреждение электродвигателя	Измерить сопротивление между кабелями электродвигателя и заменить электродвигатель
		Низкая мощность электродвигателя	Сбросить значение мощности электродвигателя
E.oLF3 (22)	Обрыв/потеря фазы W	Обрыв фазы W в выходной цепи преобразователя частоты	Проверить моторный кабель фазы W. Проверить затяжку винта выходной клеммы
		Повреждение электродвигателя	Измерить сопротивление между кабелями электродвигателя и заменить электродвигатель
		Низкая мощность электродвигателя	Сбросить значение мощности электродвигателя
E.oH1 (30)	Перегрев модуля выпрямителя	Слишком высокая температура окружающей среды	Снизить температуру окружающей среды
		Перегрузка	Снизить нагрузку
		Неисправность вентилятора	Проверить работу вентилятора. В случае неисправности заменить его

E.oH2 (31)	Перегрев модуля IGBT	Слишком высокая температура окружающей среды	Снизить температуру окружающей среды
		Перегрузка	Снизить нагрузку. Уменьшить значение параметра F01.40 [Частота ШИМ]
		Неисправность вентилятора	Проверить работу вентилятора. В случае неисправности заменить его
E.EF (33)	Внешняя неисправность	Наличие сигнала неисправности на цифровом входе с соответствующей функцией (F05.00-F05.03 = 9)	Устранить причину внешней неисправности
Примечание. При получении сигнала о внешней неисправности на вход с функцией 9 (параметры F05.00-F05.03), преобразователь частоты выполнит останов выбегом, на экран будет выведено сообщение о данной ошибке			
E.CE (34)	Ошибка связи по Modbus	Неисправность кабеля (короткое замыкание, обрыв)	Проверить состояние кабеля
		Некорректная передача данных в результате действия помех	Проверить состояние всех заземляющих проводников. Заменить экранированный кабель связи
Примечания: - Сообщение о неисправность отображается при получении некорректных данных и превышении времени, установленного в параметре F12.06 [Время обнаружения потери связи при передаче по Modbus]. - Действие при возникновении неисправности определяется параметром F12.07 [Действие при потере связи при передаче по Modbus]			
E.HAL1 (35)	Смещение нуля фазы U	Помехи приводят к некорректным значениям при измерении тока фазы U	Проверить заземление всей электроустановки
		Неисправность электронных компонентов преобразователя частоты	Обратиться в техническую поддержку
E.HAL2 (36)	Смещение нуля фазы V	Помехи приводят к некорректным значениям при измерении тока фазы V	Проверить заземление всей электроустановки
		Неисправность электронных компонентов преобразователя частоты	Обратиться в техническую поддержку
E.HAL3 (38)	Смещение нуля фазы W	Помехи приводят к некорректным значениям при измерении тока фазы W	Проверить заземление всей электроустановки
		Неисправность электронных компонентов преобразователя частоты	Обратиться в техническую поддержку

© 2022 ВЕДА МК

E.HAL (37)	Неравенство нулю суммы токов трёх фаз	Помехи приводят к некорректным значениям при измерении токов фаз	Проверить заземление всей электроустановки
		Короткое замыкание в выходной цепи	Проверить моторные кабели
		Недостаточная затяжка винтов выходных клемм	Затянуть винты выходных клемм
		Неисправность электронных компонентов преобразователя частоты	Обратиться в техническую поддержку
E.SGxx (40)	Короткое замыкание на землю	Старение изоляции или выход из строя электродвигателя	Измерить сопротивление обмоток электродвигателя и заменить электродвигатель в случае повреждения или ухудшения изоляции
		Большая утечка тока вследствие большой распределенной емкости между кабелями выходной цепи и землей	Уменьшить несущую частоту ШИМ (параметра F01.40), если длина кабеля больше 100 м
		Неисправность электронных компонентов преобразователя частоты	Обратиться в техническую поддержку
Примечание. Неисправность отображается в виде E.SGxx. Когда xx меньше 32, короткое замыкание на землю имеет фаза U, когда больше 32 – фаза V			
E.FSG (41)	Короткое замыкание вентилятора	Вентилятор преобразователя частоты поврежден	Если неисправность не исчезла после выключения-включения питания, следует обратиться в техническую поддержку
E.Pid (42)	Обрыв обратной связи ПИД-регулятора	Обнаружение отсутствия сигнала обратной связи из-за некорректно настроенных параметров	Настроить параметры F13.27, F13.28 и F13.26
		Неправильное подключение датчика	Проверить правильность подключения датчика обратной связи ПИД-регулятора
		Датчик неисправен	Проверить состояние датчика обратной связи ПИД-регулятора
		Вход обратной связи ПИД-регулятора платы управления неисправен	Обратиться в техническую поддержку

Примечания: - Обнаружение отсутствия сигнала обратной связи происходит при значениях сигнала вне диапазона, заданного параметрами F13.27 и F13.28 (верхняя и нижняя границы сигнала для обнаружения потери обратной связи) в течение времени, заданного параметром F13.26 [Время обнаружения потери ОС ПИД-регулятора]. - Действие при выявлении потери обратной связи ПИД-регулятора задается параметром F13.25			
E.EEP (86)	Ошибка хранилища параметров	Влияние помех при скачивании и загрузке параметров	Провести повторные скачивание и загрузку параметров после устранения помех
		Неисправность микросхемы ЭСППЗУ	Если неисправность не исчезла после выключения-включения питания, следует обратиться в техническую поддержку
E.bru (50)	Ошибка тормозного модуля	Низкое значение сопротивления тормозного резистора	Заменить на резистор с большим сопротивлением
		Неисправность тормозного модуля	Обратиться в техническую поддержку
E.CoP (43)	Ошибка копирования параметров	Неисправность связи	Проверить подключение панели управления к преобразователю. Отключить, а затем подключить разъем. Повторить копирование
		Модель преобразователя или версия ПО не соответствует параметрам, сохраненным в панели управления	Скопировать параметры перед загрузкой в преобразователь
		Неисправность компонентов панели управления	Заменить панель управления. Обратиться в техническую поддержку
E.TE01 (52)	Чрезмерный выходной ток при автоадаптации	Выходной ток преобразователя частоты принимает значения вне допустимого диапазона	Проверить подключений кабелей электродвигателя
E.iAE	Ошибка определения положения вала СД	Ошибка при определении начального угла	Проверить корректность параметров электродвигателя
E.PST	Ошибка вызвана выходом СД из синхронизма	Выход из синхронизма	Проверить корректность параметров электродвигателя

© 2022 ВЕДА МК

E.dEF (77)	Превышение отклонения по скорости	Перегрузка	Снизить нагрузку
		Заданные значения времени разгона и времени торможения слишком малы	Увеличить значения параметров F01.22 [Время разгона 1] и F01.23 [Время торможения 1]
		Настройка параметров обнаружения отклонения скорости некорректна	Настроить параметры F10.41 [Уровень отклонения скорости вращения] и F10.42 [Время обнаружения отклонения скорости вращения]
		Включен электромагнитный тормоз электродвигателя	Отключить электромагнитный тормоз
Примечания: - Процентное отношение скорости электродвигателя к значению параметра F01.10 [Максимальная выходная частота] больше, чем параметр F10.41 [Уровень отклонения скорости вращения]. Сообщение о неисправности отображается по истечении времени, заданного параметром F10.42 [Время обнаружения отклонения скорости вращения]. - Режим работы электродвигателя при обнаружении отклонения скорости задаётся параметром F10.40 [Защита от отклонения скорости вращения]			
E.SPd (78)	Защита от превышения скорости	Некорректные настройки параметров, относящихся к защите от превышения скорости	Настроить параметры F10.44 [Порог срабатывания защиты от превышения скорости вращения] и F10.45 [Время обнаружения превышения скорости вращения]
Примечания: - Процентное отношение скорости электродвигателя к значению параметра F01.10 [Максимальная выходная частота] больше, чем параметр F10.44 [Порог срабатывания защиты от превышения скорости вращения]. Сообщение о неисправности отображается по истечении времени, заданного параметром F10.45 [Время обнаружения превышения скорости вращения]. - Режим работы электродвигателя при обнаружении превышения скорости задаётся параметром F10.43 [Защита от превышения скорости вращения]			
E.Ld1 (79)	Защита от отклонения нагрузки 1	Неисправность, связанная с работой установки, например поломка ременного шкива	Проверить механизм и устранить причину неисправности
		Настройка параметров определения отклонения нагрузки 1 некорректна	Настроить параметры F10.33 [Уровень отклонения нагрузки 1] и F10.34 [Время обнаружения отклонения нагрузки 1]

Примечания: - Сообщение о неисправности отображается при превышении выходным током преобразователя частоты значения F10.33 [Уровень отклонения нагрузки 1] в течение времени, которое превышает значение параметра F10.34 [Время обнаружения отклонения нагрузки 1]. - Режим работы электродвигателя при обнаружении отклонения нагрузки задаётся параметром F10.32 [Защита от отклонения нагрузки]			
E.Ld2 (80)	Защита от отклонения нагрузки 2	Неисправность, связанная с работой установки, например поломка ременного шкива	Проверить механизм и устранить причину неисправности
		Настройка параметров определения отклонения нагрузки 2 некорректна	Настроить параметры F10.35 [Уровень отклонения нагрузки 2] и F10.36 [Время обнаружения отклонения нагрузки 2]
Примечания: - Сообщение о неисправности отображается при превышении выходным током преобразователя частоты значения F10.35 [Уровень отклонения нагрузки 2] в течение времени, которое превышает значение параметра F10.36 [Время обнаружения отклонения нагрузки 2]. - Режим работы электродвигателя при обнаружении отклонения нагрузки задаётся параметром F10.32 [Защита от отклонения нагрузки]			
E.CPu (81)	Превышение времени выполнения процессора	Сильное воздействие помех на микросхему	Устранить влияние источника помех. Выключить и перезапустить
		Неисправность микросхемы	Обратиться в техническую поддержку
E.LoC (85)	Блокировка процессора	Версия ПО не поддерживается платой управления	Обратиться в техническую поддержку
Примечание. Неисправность может быть сброшена после выключения и включения преобразователя частоты.			
E.CP1 (97)	Сработал компаратор 1	Контролируемый параметр компаратора 1 заданный параметром F06.50, превышает F06.51 [Верхняя граница компаратора 1] и F06.52 [Нижняя граница компаратора 1]	Проверить величину отслеживаемого параметра компаратора 1
Примечание. Режим работы электродвигателя при срабатывании компаратора 1 задаётся параметром F06.54 [Действие при срабатывании компаратора 1]			
E.CP2 (98)	Сработал компаратор 2	Контролируемый параметр компаратора 2 заданный параметром F06.55, превышает F06.56 [Верхняя граница компаратора 2] и F06.57 [Нижняя граница компаратора 2]	Проверить величину отслеживаемого параметра компаратора 2
Примечание. Режим работы электродвигателя при срабатывании компаратора 2 задаётся параметром F06.59 [Действие при срабатывании компаратора 2]			

© 2022 ВЕДА МК

E.dAT (99)	Значение параметра не соответствует требованиям	Значение параметра не соответствует требованиям	Установить значение параметра в соответствии с допустимым для данного параметра диапазоном

Таблица 7.5-2. Описание подкода ошибки, которая может возникнуть при автоадаптации (E.TExx)

Подкод ошибки	Описание	Меры для устранения
1	Насыщение током (магнитной цепи двигателя), проблемы с обнаружением датчика Холла или чрезмерный выходной ток	Проверить, нет ли межфазного короткого замыкания в цепи двигателя. Если подключение выполнено неверно, исправить ошибку и правильно подключить кабель двигателя. Во время автоадаптации синхронный двигатель может выпасть из синхронизма, что приведет к повышенным токам. Следует выполнить автоадаптацию ещё несколько раз. Если неисправность связана с преобразователем частоты или он поврежден, следует обратиться в техническую поддержку
2	Превышение смещения нуля	Проверить, нет ли каких-либо проблем с датчиком Холла. Если неисправность не была устранена после повторной автоадаптации, следует обратиться в техническую поддержку
3	Небаланс тока	Проверить, нет ли потери фазы на выходе преобразователя частоты. Если подключение выполнено неверно, исправить ошибку и правильно подключите кабель двигателя. Измерить значение сопротивления между проводами двигателя. Если есть отклонения, замените кабель. Также возможна ненормальная работа средств измерения, следует их проверить
4	Колебания тока	Проверить, нет ли межфазного короткого замыкания в кабеле двигателя. Если подключение выполнено неверно, исправить ошибку и правильно подключить кабель двигателя. Проверить правильность ввода параметров двигателя. Если заданное время ускорения/замедления слишком велико, ток будет колебаться. Следует уменьшить значения параметров F01.22 [Время ускорения 1] и F01.23 [Время замедления 1]. Настроить F04.06 [Коэффициент подавления колебаний] в соответствии с описанием параметра
5	Амплитуда тока при автоадаптации без вращения превышает предельное значение	Проверить, нет ли межфазного короткого замыкания в кабеле двигателя. Если подключение выполнено неверно, исправить ошибку и правильно подключить кабель двигателя. Проверить правильность введённых параметров двигателя. Убедиться, что номинальный ток двигателя меньше предельного значения выходного тока преобразователя частоты
6	Установившийся ток фазы U, при автоадаптации превышает предельное значение	Проверить, нет ли межфазного короткого замыкания или замыкания на землю в фазе U цепи двигателя. Если подключение выполнено неверно, исправить ошибку и правильно подключить кабель двигателя

7	Установившийся ток фазы V, при автоадаптации превышает предельное значение	Проверить, нет ли межфазного короткого замыкания или замыкания на землю в фазе V цепи двигателя. Если подключение выполнено неверно, исправить ошибку и правильно подключить кабель двигателя
8	Установившийся ток фазы W, при автоадаптации превышает предельное значение	Проверить, нет ли межфазного короткого замыкания или замыкания на землю в фазе W цепи двигателя. Если подключение выполнено неверно, исправить ошибку и правильно подключить кабель двигателя
9	Ток переходного режима превышает предельное значение	Проверить, нет ли межфазного короткого замыкания в цепи двигателя. Если подключение выполнено неверно, исправить ошибку и правильно подключить кабель двигателя. Проверить правильность введённых параметров двигателя. Убедиться, что нагрузка двигатель не превышает 50% от номинальной нагрузки. Увеличить F01.22 [Время разгона 1] и F01.23 [Время торможения 1]
10	Достигнут предел напряжения питания двигателя	Проверить, нет ли межфазного короткого замыкания в цепи двигателя. Если подключение выполнено неверно, исправить ошибку и правильно подключить кабель двигателя. Проверить правильность введённых параметров двигателя. Уменьшить длину кабеля двигателя (<1000 м) или увеличить диаметр кабеля двигателя
15	Слишком большое значение сопротивления двигателя	Проверить правильность введённых параметров двигателя. Уменьшить длину кабеля двигателя (<1000 м) или увеличить диаметр кабеля двигателя.
16	Слишком большое значение индуктивности двигателя	Проверить правильность введённых параметров двигателя. Если неисправность не была устранена после повторной автоадаптации, пожалуйста, следует обратиться в техническую поддержку
40	Превышено время автоадаптации	Проверить правильность введённых параметров двигателя. Мощность преобразователя частоты не должна сильно отличаться от уровня мощности двигателя (не больше 2 уровней). Если неисправность не была устранена после повторной автоадаптации, пожалуйста, следует обратиться в техническую поддержку
41	Значение параметра не соответствует требованиям	Проверьте параметры двигателя, убедитесь, что номинальная частота двигателя находится в диапазоне от 10 Гц до 500 Гц
44	Отрицательное значение сопротивления ротора	Проверить правильность введённых параметров двигателя. Если неисправность не была устранена после повторной автоадаптации, пожалуйста, следует обратиться в техническую поддержку
45	Напряжение синхронного электродвигателя превышает предельное значение	Проверить правильность введённых параметров двигателя. (особенно, не превышает ли введенное значение номинальной частоты, номинальную частоту, указанную на заводской табличке двигателя)

© 2022 ВЕДА МК

46	Слишком большое значение противо-ЭДС	Проверить правильность введённых параметров двигателя. (особенно, не превышает ли введенное значение номинальной частоты, номинальную частоту, указанную на заводской табличке двигателя)
47	Слишком маленькое значение противо-ЭДС	Проверить правильность введённых параметров двигателя. (введенное значение номинальной частоты не должно быть многократно меньше номинальной частоты, указанной на заводской табличке двигателя). Проверить, не размагничен ли двигатель
60	Разница введенных характеристик ПЧ и электродвигателя более чем в 10 раз	Проверить, не слишком ли отличаются уровни мощности преобразователя частоты и двигателя. Убедитесь, что разница между преобразователем частоты и двигателем не превышает 2 уровней мощности
61	Максимальная частота двигателя ограничена настройкой	Заданная максимальная частота преобразователя частоты меньше номинальной частоты двигателя. Задайте корректное значение максимальной частоты и верхнего предела частоты преобразователя частоты, а затем повторите автоадаптацию
62	Слишком большое отклонение тока между преобразователем частоты и двигателем	Проверить, не слишком ли отличаются уровни мощности преобразователя частоты и двигателя. Убедитесь, что разница между преобразователем частоты и двигателем не превышает 2 уровней мощности
64	Ток двигателя больше 90 % от тока ПЧ или меньше 5 % от номинального тока ПЧ при автоадаптации без нагрузки	Проверить, не слишком ли отличаются уровни мощности преобразователя частоты и двигателя. Убедитесь, что разница между преобразователем частоты и двигателем не превышает 2 уровней
90	Автоадаптация прервана	Не удалось завершить автоадаптацию, необходимо повторить процедуру ещё раз
255	Во время автоматической настройки одновременно произошло несколько сбоев	Проверить правильность подключения двигателя. Если после повторного монтажа и автоадаптации по-прежнему отображается данный подкод, следует обратиться в техническую поддержку

7.6.Предупреждения

При возникновении предупреждения преобразователь может продолжить работу. В таблице ниже указаны причины возникновения предупреждений и соответствующие возможные меры для их устранения.

Примечание. Предупреждение будет сброшено автоматически, при устранении причины её возникновения.

Таблица 7.6-1. Описание предупреждений и возможные меры для устранения причин их возникновения

Код	Описание	Причина	Меры для устранения
A.Lu1 (128)	Пониженное напряжение в режиме ожидания	Питающее напряжение слишком низкое	Увеличить напряжение питания
		Отключение или провал напряжения питания	Убедиться, что кабели и подключения главной цепи исправны
		Входная клемма ослаблена	Затянуть клеммы силовой цепи
		Старение конденсатора главной цепи преобразователя	Обратиться в техническую поддержку
Примечание. Возникновение A.LU1 нормально при отключении питания из-за длительного времени разряда конденсатора при выключенном преобразователе в режиме ожидания			
A.ou (129)	Перенапряжение в режиме ожидания	Питающее напряжение слишком высокое	Уменьшить напряжение питания до допустимого диапазона напряжений
		Выход преобразователя или двигателя накоротко замкнут на землю	Проверить проводку главной цепи, чтобы исключить короткое замыкание
		Импульсное напряжение, смешанное с входным напряжением	Использовать реактор на стороне входа
Примечание. Данное предупреждение возникает, когда напряжение в звене постоянного тока превышает пороговое значение. Для преобразователя частоты на 400 В допустимым значением является 820 В, для преобразователя частоты на 230 В — 400 В			
A.iLF (130)	Обрыв фазы на входе преобразователя частоты	Клемма главной цепи преобразователя ослаблена	Затянуть клеммы главной цепи
		Слишком большие колебания входного напряжения	Оптимизировать характеристики питающего напряжения, чтобы оно соответствовало нормам и номинальному напряжению. Если нет проблем с источником питания главной цепи, проверить, нет ли проблем с электромагнитным контактором на стороне главной цепи
		Несимметрия трехфазного напряжения	Проверить, нет ли проблем с входным напряжением, и устраните несимметрию
Примечание. Второй разряд параметра F10.20 [Защита от пропадания фазы на входе ПЧ] определяет действие функции обнаружения пропадания фазы на входе			

© 2022 ВЕДА МК

A.Pid (131)	Обрыв обратной связи ПИД-регулятора	Обнаружение отсутствия сигнала обратной связи из-за некорректно настроенных параметров	Настроить параметры F13.27, F13.28 и F13.26
		Неправильное подключение датчика	Проверить правильность подключения датчика обратной связи ПИД-регулятора
		Датчик неисправен	Проверить состояние датчика обратной связи ПИД-регулятора
		Вход обратной связи ПИД-регулятора платы управления неисправен	Обратиться в техническую поддержку
Примечания: - Обнаружение отсутствия сигнала обратной связи происходит при значениях сигнала вне диапазона, заданного параметрами F13.27 и F13.28 (верхняя и нижняя границы сигнала для обнаружения потери обратной связи) в течение времени, заданного параметром F13.26 [Время обнаружения потери ОС ПИД-регулятора]. - Действие при выявлении потери обратной связи ПИД-регулятора задается параметром F13.25			
A.EEP (132)	Предупреждение об ошибке в чтении/записи параметров	Помехи при чтении или записи параметров во время работы EEPROM	Повторить считывание и запись параметров после проверки и устранения источников помех
A.dEF (133)	Чрезмерное отклонение скорости вращения	Перегрузка	Снизить нагрузку
		Заданные значения времени разгона и времени торможения слишком малы	Увеличить значения параметров F01.22 [Время разгона 1] и F01.23 [Время торможения 1]
		Настройка параметров обнаружения отклонения скорости некорректна	Настроить параметры F10.41 [Уровень отклонения скорости вращения] и F10.42 [Время обнаружения отклонения скорости вращения]
		Включен электромагнитный тормоз электродвигателя	Отключить электромагнитный тормоз
Примечание: - Процентное отношение скорости электродвигателя к значению параметра F01.10 [Максимальная выходная частота] больше, чем параметр F10.41 [Уровень отклонения скорости вращения]. Предупреждение отображается по истечении времени, заданного параметром F10.42 [Время обнаружения отклонения скорости вращения]. - Режим работы электродвигателя при обнаружении отклонения скорости задаётся параметром F10.40 [Защита от отклонения скорости вращения]			

A.SPd (134)	Превышение скорости вращения	Некорректные настройки параметров, относящихся к защите от превышения скорости	Настроить параметры F10.44 [Порог срабатывания защиты от превышения скорости вращения] и F10.45 [Время обнаружения превышения скорости вращения]
Примечания: - Процентное отношение скорости электродвигателя к значению параметра F01.10 [Максимальная выходная частота] больше, чем параметр F10.44 [Порог срабатывания защиты от превышения скорости вращения]. Предупреждение отображается по истечении времени, заданного параметром F10.45 [Время обнаружения превышения скорости вращения]. - Режим работы электродвигателя при обнаружении превышения скорости задаётся параметром F10.43 [Защита от превышения скорости вращения]			
A.CE (137)	Ошибки в работе Modbus	Неисправность кабеля связи, например, короткое замыкание, отключение и т. д	Проверить подключение кабеля ModBus
		Коммуникационные данные являются ненормальными из-за помех	Проверить подключение экрана кабеля, заменить кабель
Примечание. - Предупреждение формируется, если данные связи введены неверно, и ошибка сохраняется в течение времени, установленном параметром F12.06 [Время обнаружения потери связи при передаче по Modbus]. - Режим работы электродвигателя задаётся параметром F12.07 [Действие при потере связи при передаче по Modbus]			
A.oH1 (141)	Перегрев модуля	Слишком высокая температура окружающей среды	Снизить температуру окружающей среды
		Перегрузка	Снизить нагрузку
		Неисправность вентилятора	Проверить работу вентилятора. В случае неисправности заменить его
Примечание. Предупреждение формируется, если температура модуля превышает F10.25 [Порог активации предупреждения о перегреве ПЧ]. Если температура модуля продолжает расти, будет сформирован аварийный сигнал ошибки перегрева E.OH1			
A.run1 (143)	Конфликт команд запуска	Одновременно активны сигналы пуска и останова	Перезапуск после снятия сигнала останова
A.run2 (158)	Защита от толчкового запуска	Сигнал запуска в толчковом режиме активен при активной защите от перезапуска	Следует отменить команду запрета, а затем повторно подать команду запуска в толчковом режиме
A.run3 (159)	Защита от перезапуска	Сигнал запуска активен при активной защите от перезапуска	Следует отменить команду запрета, а затем повторно подать команду запуска

© 2022 ВЕДА МК

A.PA2 (144)	Потеря соединения с панелью управления	Имеется сильный источник помех, вызывающий проблемы с передачей данных	Устраните источник помех
		Патч-корд кабель повреждён или отсоединён	Проверить, есть ли проблема с подключением кабеля, подключить повторно, если данные действия не решили проблему, следует обратиться в техническую поддержку
A.CP1 (146)	Сработал компаратор 1	Контролируемый параметр компаратора 1 заданный параметром F06.50, превышает F06.51 [Верхняя граница компаратора 1] и F06.52 [Нижняя граница компаратора 1]	Проверить величину отслеживаемого параметра компаратора 1
Примечание. Режим работы электродвигателя при срабатывании компаратора 1 задаётся параметром F06.54 [Действие при срабатывании компаратора 1]			
A.CP2 (147)	Сработал компаратор 2	Контролируемый параметр компаратора 2 заданный параметром F06.55, превышает F06.56 [Верхняя граница компаратора 2] и F06.57 [Нижняя граница компаратора 2]	Проверить величину отслеживаемого параметра компаратора 2
Примечание. Режим работы электродвигателя при срабатывании компаратора 2 задаётся параметром F06.59 [Действие при срабатывании компаратора 2]			

7.7. Сброс неисправности

Если преобразователь частоты неисправен и перестал работать, пожалуйста, выполните действия, указанные в ниже, чтобы выявить причину и перезапустить преобразователь частоты после выполнения мер по устранению неисправности.



Следует надеть защитные очки, чтобы защитить глаза перед выполнением технического обслуживания, ремонта или замены преобразователя частоты.



Не перезапускайте преобразователь частоты и не включайте периферийное оборудование: двигатель, автоматы и т. д. – в течение 5 минут, если перегорел предохранитель или сработал дифференциальный автоматический выключатель, обнаружив ток утечки. Пожалуйста, проверьте подключение и номинальную мощность двигателя, выясните причину отключения, если вы не можете обнаружить причину, пожалуйста, обратитесь в отдел технической поддержки, в противном случае неисправность может привести к несчастному случаю или повреждению преобразователя частоты.

Определение и устранение неисправности

1. Уточнить код ошибки, отображаемый на панели управления
2. Обратиться к таблице 10.21-2. «C01.xx: Мониторинг неисправностей», главе 7.5 «Аварийные сигналы», чтобы определить информацию о неисправности, параметры рабочего режима преобразователя частоты при возникновении неисправности, а также возможные причины её возникновения и методы устранения. Затем следует выполнить действия по устранению причин возникновения неисправности.

   Примечания:

   - С помощью C01.00 [Информация о неисправности] можно узнать, в чем заключается неисправность, а также возможную причину аварийного её возникновения. При помощи параметров C01.01-C01.09 можно определить состояние преобразователя частоты (значения частоты, тока, напряжения и др.) при возникновении текущей неисправности.

   - С помощью C01.10 [Информация о предыдущей неисправности] можно узнать информацию о предыдущей неисправности. При помощи параметров C01.11-C01.19 можно определить состояние преобразователя частоты (значения частоты, тока, напряжения и др.) при возникновении предыдущей неисправности.
3. Выполнить сброс неисправности.

Сброс сообщения о неисправности

После возникновения неисправности, чтобы вернуть преобразователь частоты в нормальное состояние, следует сбросить аварийное состояние и сообщение о неисправности после устранения причины её возникновения. Существует три способа сбросить неисправность:

1. Нажать кнопку останова/сброса на панели управления.
2. Активировать цифровой вход с функцией сброса неисправности (параметра F05.00-F05.03 = 8).
3. Перезапуск преобразователя частоты.

7.8. Устранение неполадок без информации о коде неисправности

Если на панели управления не отображается код неисправности, но работа преобразователя частоты или двигателя является ненормальной, пожалуйста, ознакомьтесь с содержанием данного раздела и примите соответствующие меры.

Таблица 7.8-1. Невозможно изменить параметры

Причина	Решение
Изменение параметров, которые не могут быть изменены в процессе работы	Для изменения параметров такого типа необходимо остановить работу преобразователя частоты

 © 2022 ВЕДА МК

Изменение параметров, которые доступны только для чтения	Параметры, доступные только для чтения, не могут быть изменены

Таблица 7.8-2. Подача команды ПУСК не приводит к запуску двигателя

Причина	Решение
Неверно задан канал подачи команды запуска	Проверить параметр F01.01 [Источник команд управления], чтобы определить источник подачи команды запуска, при необходимости изменить настройку
Неверная настройка параметра задания частоты привела к тому, что частота равна 0	Проверить параметр F01.02 [Канал A - источник задания частоты], чтобы убедиться, что источник задания частоты задан верно
Подан сигнал аварийного останова	Прекратить подачу сигнала аварийного останова
Неправильное подключение клемм, когда клемма используется в качестве канала подачи команды запуска	Убедиться, что подключение клемм схемы управления выполнено правильно. Проверить состояние цифровых входов при помощи параметра C00.14 [Состояние цифровых входов]
Задана слишком маленькое значение частоты	Проверить, превышает ли C00.00 [Заданная частота] значение F01.13 [Нижний предел частоты]

Таблица 7.8-3. Направление вращения двигателя противоположно поданной команде

Причина	Решение
Неверное подключение моторного кабеля	Убедиться, что подключение преобразователя частоты и двигателя выполнено правильно. Изменить подключение любых двух фаз двигателя U, V, W
Неверно задано направление вращения двигателя	Убедиться, что подключение преобразователя частоты и двигателя выполнено правильно. Изменить параметр F07.05 [Обработка команды направления вращения], чтобы настроить направление вращения

Таблица 7.8-4. Двигатель вращается только в одном направлении

Причина	Решение
Запрещено изменение направления вращения двигателя	Изменить параметр F07.05 [Обработка команды направления вращения], чтобы настроить направление вращения

Таблица 7.8-5. Перегрев двигателя

Причина	Решение
Перегрузка	Снизить нагрузку. Заменить используемый двигатель на двигатель большей мощности
Длительная работа на очень низкой скорости	Изменить скорость. Заменить используемый двигатель на двигатель специального исполнения, способный работать с преобразователем частоты и обладающий для этого необходимыми характеристиками

Задан режим векторного управления, но не выполнена автоадаптация	Провести автоадаптацию. Изменить режим управления на скалярный (U/f), если это возможно
Вентилятор охлаждения двигателя покрыт чрезмерным количеством пыли, что приводит к заклиниванию или отключению вентилятора.	Почистить вентилятор охлаждения. Снизить уровень загрязнения окружающей среды

Таблица 7.8-6. Не запускается в соответствии с установленным временем разгона/торможения

Причина	Решение
Перегрузка	Снизить нагрузку. Заменить используемый двигатель на двигатель большей мощности
Выходной ток достиг предела	Снизить нагрузку. Заменить используемый двигатель на двигатель большей мощности
Заданные значения времени разгона и времени торможения слишком малы	Увеличить значения параметров F01.22 [Время разгона 1] и F01.23 [Время торможения 1]
Некорректная настройка кривой U/f	Задать тип кривой U/f при помощи параметра F04.00 [Тип кривой U/f]. Для пользовательской настройки кривой U/f следует использовать параметры F04.10-F04.19 Провести автоадаптацию с вращением двигателя
Задан режим векторного управления, но не выполнена автоадаптация	Провести автоадаптацию. Изменить режим управления на скалярный (U/f), если это возможно

Таблица 7.8-7. Значительное различие между текущей и заданной частотой электродвигателя

Причина	Решение
Неправильно заданы значения параметров характеристики аналогового входа: ограничения и коэффициенты масштабирования	Проверить правильность настройки параметров характеристики аналогового входа: ограничений и коэффициентов масштабирования – параметры F05.50-F05.53
Неверно выбран источник задания частоты	Проверить правильность настройки параметра F01.07 [Источник задания частоты]

Таблица 7.8-8. Механические вибрации и рывки при вращении двигателя

Причина	Решение
Задание частоты происходит по внешнему аналоговому каналу	Проверить, не влияют ли помехи на внешний канал задания частоты. Изолировать кабель главной цепи и кабель цепи управления. Рекомендуется использовать экранированные витые пары в цепях управления для снижения помех. Рекомендации по монтажу с соблюдением ЭМС представлены в разделе 4.9. Увеличить значение постоянной времени фильтра аналогового входа
Слишком большая длина моторного кабеля	Уменьшить длину моторного кабеля

 © 2022 ВЕДА МК

Неверно настроены параметры ПИД-регулятора	Следует повторно настроить параметры группы F13

Таблица 7.8-9. Выходная частота не достигает заданного задания

Причина	Решение
Значение заданной частоты находится в диапазоне пропускаемых частот	Следует корректно настроить параметры F07.44, F07.46 (пропускаемые частоты 1, 2) и F07.45, F07.47 (диапазоны пропускаемых частот 1, 2). **Примечание.** Когда активирована функция пропуска частот, выходная частота не изменяется в пределах пропускаемых диапазонов
Заданная частота превышает верхний предел частоты	Убедиться в корректности настройки параметра F01.11 [Источник задания верхнего предела частоты]

8. Техническое обслуживание и утилизация по окончании срока эксплуатации

8.1. Меры предосторожности

Во избежание поражения электрическим током



Запрещается выполнять монтажные, контрольные или ремонтные работы при включённом питании. Во время работы преобразователя нельзя производить подключение, отключение кабелей, дополнительных плат, заменять вентилятор охлаждения. Перед началом работы необходимо убедиться в отключенном состоянии электрических машин. После отключения питания на конденсаторах сохраняется остаточное напряжение. Во избежание несчастных случаев необходимо убедиться в снижении напряжения в силовых цепях до безопасного уровня и подождать 5 минут перед проведением работ.

Даже при подключении электродвигателя к выключенному преобразователю частоты, на клеммах двигателя во время вращения вала возникает наведенное напряжение. Перед проведением монтажных, контрольных или ремонтных работ необходимо убедиться в полном останове электродвигателя и/или отключить моторный кабель.

Нельзя эксплуатировать преобразователь, когда крышка корпуса снята, так как существует риск поражения электрическим током. При эксплуатации преобразователя крышка (кожух) должна быть установлена.

Необходимо обязательно выполнить подключение заземления на стороне электродвигателя. В ином случае возможно поражение электрическим током при контакте человека с корпусом электродвигателя.

Запрещается проведение электромонтажных работ, подключения, установки, проверки, обслуживания и ремонта оборудования неквалифицированным персоналом.

Запрещается проводит действия с преобразователем частоты в свободной одежде и с аксессуарами. Необходимо снять металлические предметы, такие как часы, кольца и другие аксессуары, надеть соответствующую рабочую одежду.

Пренебрежение приведёнными требованиями значительно повышает риск поражения электрическим током и может привести к несчастному случаю.

Во избежание возгорания

Необходимо обеспечить затяжку крепежных элементов в соответствии с требуемым моментом затяжки. При недостаточном моменте затяжки есть риск возникновения перегрева и пожара.

При превышении момента затяжки крепежных элементов возможно повреждение, неис-

 © 2022 ВЕДА МК

правность преобразователя, блока клемм, что может привести к возгоранию.

Необходимо убедиться в соответствии напряжения питающей цепи номинальному напряжению преобразователя частоты. При несоответствии напряжений возможно возникновение возгорания.

Не допускается близкое расположение и непосредственное прикосновение легковоспламеняющихся материалов и преобразователя частоты. Необходимо размещать преобразователь частоты в оболочке из огнестойкого материала, например из металла. В противном случае существует опасность возгорания.

Меры предосторожности

Во время работы радиатор преобразователя частоты нагревается до высокой температуры – не прикасайтесь к нему.

При эксплуатации преобразователя частоты необходимо выполнять требования по защите от статического электричества. В ином случае возможно повреждение внутренних схем преобразователя из-за статического разряда.

Запрещается изменять внутренние схемы преобразователя частоты. Гарантийные обязательства не действуют при возникновении неполадки по причине подобных изменений. Производитель не несет ответственности за последствия таких изменений.

После электромонтажа всего оборудования необходимо проверить правильность подключения. Неправильный электромонтаж может привести к неисправности оборудования.

Следует проверить направление вращения электродвигателя до подключения нагрузки. Неправильное направление вращения может привести к травмам или материальному ущербу.

Запрещается проводить подключения и эксплуатацию неисправного оборудования.

8.2. Обслуживание

Преобразователь частоты состоит из множества электронных компонентов. По истечению срока службы изменение характеристик компонентов может привести к возникновению неисправностей. Для предотвращения неисправностей необходимо выполнять ежедневный технический осмотр и регулярное обслуживание в соответствии с требованиями, представленными в данной главе, а также выполнять своевременную замену компонентов.

Рекомендуется проводить обслуживание каждые 3-4 месяца после установки. Интервалы обслуживания для каждого преобразователя зависят от рабочих условий, окружающей среды и режима работы.

В следующих случаях необходимо сократить интервал времени между обслуживаниями:

- высокая температура окружающей среды, большая высота над уровнем моря;
- частые пуски и остановки;
- сильные колебания в напряжении питания и частые изменения нагрузки;
- интенсивные вибрации и удары;
- наличие в окружающей среде пыли, солей, серной кислоты и хлорсодержащих элементов;
- суровые условия хранения.

Необходимо придерживаться мероприятий по обслуживанию, указанных в данной главе.

Ежедневный технический осмотр

Для избежания ухудшения работы преобразователя и повреждения оборудования необходимо выполнять ежедневное обслуживание в соответствии с перечнем проверок, который представлен ниже, и вести их письменный учет.

Примечание. Запрещается проводить подключение, проверку и ремонт при включенном питании. Перед началом работы необходимо отключить питание всех устройств. После отключения питания на конденсаторах сохраняется остаточное напряжение. Во избежание несчастных случаев необходимо убедиться в снижении напряжения до безопасного уровня и подождать 5 минут перед проведением работ. Неквалифицированному персоналу запрещается производить подключение, установку, обслуживание, проверку и ремонт оборудования.

Таблица 8.2-1. Перечень проверок, проводимых при ежедневном техническом осмотре

Объект проверки	Содержание проверки	Требуемые действия
Окружающая среда	Соответствие окружающей среды	Устранить источники загрязнения, улучшить условия работы оборудования
Напряжение питания	Соответствие напряжения питания и возможность пропадания фазы	Проверить соответствие питающего напряжения напряжению на шильдике
Электродвигатель	Наличие вибраций и постороннего шума электродвигателя	Проверить подключение, при необходимости затянуть крепежи, обновить смазку
Нагрузка	Превышение выходным током преобразователя значения тока электродвигателя	Проверить наличие перегрузки. Проверить параметры электродвигателя
Система охлаждения	Чрезмерный нагрев и ненормальное изменение цвета преобразователя и электродвигателя	Проверить наличие перегрузки. При необходимости затянуть крепежи. Проверить чистоту радиаторов преобразователя частоты и электродвигателя
	Работа вентилятора охлаждения	Убедиться в отсутствии повреждений и блокировки вентилятора охлаждения

Регулярное обслуживание

При стандартных условиях эксплуатации регулярное обслуживание проводится каждые 3-4 месяца. При более тяжелых условиях требуется сократить интервал времени между обслуживаниями.

Примечание. Запрещается проводить подключение, проверку и ремонт при включенном питании. Перед началом работы необходимо отключить питание всех устройств. После отключения питания на конденсаторах сохраняется остаточное напряжение. Во избежание несчастных случаев необходимо убедиться в снижении напряжения до безопасного уровня

 © 2022 ВЕДА МК

и подождать 5 минут перед проведением работ. Неквалифицированному персоналу запрещается производить подключение, установку, обслуживание, проверку и ремонт оборудования.

Таблица 8.2-2. Перечень проверок, проводимых при регулярном обслуживании

Объект проверки	Содержание проверки	Требуемые действия
Общая проверка	Наличие пыли и грязи	Проверить плотность прилегания двери шкафа. Очистить рабочее пространство от пыли и грязи
	Ненормальное изменение цвета в связи с перегревом или старением. Наличие повреждений, деформации, ненормального функционирования преобразователя	Заменить соответствующие компоненты. В случае невозможности ремонта заменить преобразователь
Подключение	Наличие повреждений, обесцвечивания или растрескивания проводов	Заменить провода
Блок клемм	Наличие износа, повреждения или отсутствия клемм	Затянуть крепеж, заменить поврежденные клеммы
Электромеханические устройства (контакторы, реле)	Наличие износа, повреждения или плохого контакта. Отсутствие крепежа	Затянуть крепеж. Заменить крепеж или клеммы. При невозможности замены клемм необходимо заменить преобразователь
Диоды, IGBT-транзисторы	Наличие мусора и пыли	Удалить мусор и пыль, не допуская прикосновения к элементам
Электролитические конденсаторы	Наличие протечки, обесцвечивания и растрескивания	Заменить электролитический конденсатор. При невозможности замены конденсатора необходимо заменить преобразователь
Тормозное устройство	Изменение цвета изоляции во время перегрева	Проверить состояние электропроводки
Печатная плата	Наличие специфичного запаха, изменения цвета или ржавчины Качество соединения разъемов Наличие пыли и масла	Отключить и повторно подключить разъемы. Заменить печатную плату Не использовать растворитель при чистке печатной платы. Для избежания контакта с элементами при очистке платы использовать пылесос. При невозможности замены отдельных компонентов необходимо заменить преобразователь

Вентилятор охлаждения	Наличие чрезмерной вибрации и шума. Повреждение или отсутствие лопастей	Очистить или заменить вентилятор
Радиатор	Наличие мусора, пыли или грязи	Для избежания контакта с элементами оборудования при очистке использовать пылесос
Система вентиляции	Наличие посторонних предметов, мешающих поступлению и выходу воздуха	Устранить посторонние предметы и пыль
Панель управления	Целостность дисплея Состояние кнопок	Если дисплей или кнопки неисправны, необходимо обратиться к поставщику. Очистить кнопки при их загрязнеии

8.3. Замена компонентов

У всех компонентов есть срок службы. Своевременное обслуживание может увеличить срок службы, но не может повлиять на поломку компонентов. Необходимо заменять компоненты, срок службы которых истек или близок к этому.
Примечание. Запрещается проводить подключение, проверку и ремонт при включенном питании. Перед началом работы необходимо отключить питание всех устройств. После отключения питания на конденсаторах сохраняется остаточное напряжение. Во избежание несчастных случаев необходимо убедиться в снижении напряжения до безопасного уровня и подождать 5 минут перед проведением работ. Неквалифицированному персоналу запрещается производить подключение, установку, обслуживание, проверку и ремонт оборудования.

Таблица 8.2-3. Срок службы компонентов преобразователя частоты

Наименование компонента	Срок службы
Вентилятор	от 2 до 3 лет
Электролитический конденсатор	от 4 до 5 лет
Печатная плата	от 8 до 10 лет

8.4. Замена вентилятора охлаждения

Для замены вентилятора охлаждения необходимо использовать оригинальные запчасти. Для заказа оригинальных запчастей следует обратиться к компании-поставщику преобразователя частоты. Существуют модели преобразователей частоты, в которых установлено несколько вентиляторов. Для увеличения срока службы необходимо производить замену всех вентиляторов одновременно.
Для замены остальных компонентов требуется строгое соблюдение технологии и опыт работы с данными преобразователями. Перед вводом в эксплуатацию замененные компоненты необходимо подвергнуть тщательным проверкам. Крайне не рекомендуется самостоятельная замена внутренних компонентов. Для согласования такой замены необходимо

© 2022 ВЕДА МК

связаться с компанией-поставщиком преобразователя.
Примечание. Запрещается проводить подключение, проверку и ремонт при включенном питании. Перед началом работы необходимо отключить питание всех устройств. После отключения питания на конденсаторах сохраняется остаточное напряжение. Во избежание несчастных случаев необходимо убедиться в снижении напряжения до безопасного уровня и подождать 5 минут перед проведением работ. Неквалифицированному персоналу запрещается производить подключение, установку, обслуживание, проверку и ремонт оборудования.

8.5. Замена преобразователя частоты

Примечания:
- Запрещается проводить подключение, проверку и ремонт при включенном питании. Перед началом работы необходимо отключить питание всех устройств. После отключения питания на конденсаторах сохраняется остаточное напряжение. Во избежание несчастных случаев необходимо убедиться в снижении напряжения до безопасного уровня и подождать 5 минут перед проведением работ. Неквалифицированному персоналу запрещается производить подключение, установку, обслуживание, проверку и ремонт оборудования.
- При работе с преобразователем частоты или печатными платами необходимо соблюдать меры по защите от статического электричества. В ином случае возможно повреждение внутренних схем преобразователя.

Рекомендации и меры предосторожности при подключении силовых цепей

1. Необходимо использовать медные кабели. Запрещается использование других проводов, например из алюминия.
2. Не следует допускать нахождения посторонних предметов в секции клемм.
3. Запрещено использовать гнутый, деформированный или раздавленный кабель.
4. Запрещается пайка многожильных проводов.
5. При использовании многожильного провода необходимо не допускать выхода отдельных жил из соединения. Запрещается чрезмерно скручивать многожильные провода.
6. Провода должны быть вставлены в клеммный блок на достаточное расстояние.
7. Требуемый момент затяжки для клемм каждого типа отличается. Необходимо производить затяжку в соответствии с требованиями данного руководства.
8. Для работы с крепежом необходимо использовать динамометрический инструмент согласно рекомендациям в данном руководстве.
9. При использовании электрической отвертки следует соблюдать осторожность и использовать её на низкой скорости от 300 до 400 об/мин.
10. При затягивании винтов клемм не допускайте наклона более чем на 5°.
11. При затягивании винта со шлицем обязательно вставляйте отвертку в паз винта вертикально. Бита не должна выходить из паза.
12. После подключения необходимо слабо потянуть за провод для проверки соединения.

13. Винты в клеммных блоках следует регулярно повторно затягивать с требуемым моментом затяжки.
14. Если к кабелю может быть приложено внешнее усилие, следует использовать фиксирующие зажимы для повышения прочности.

Более полный список рекомендаций представлен в главе 4.9 «Рекомендации по монтажу с соблюдением электромагнитной совместимости (ЭМС)».

8.6. Указания по хранению

Преобразователи частоты, как и любые другие устройства с применением электролитических конденсаторов, подвержены влиянию химических реакций. Для продления срока службы преобразователя при длительном хранении необходимо следовать рекомендациям представленным в данном разделе.

Место хранения

Температура окружающей среды и влажность: от минус 30°C до плюс 60°C, относительная влажность ниже 95 %, без конденсации и образования льда. Не допускается прямое попадание солнечных лучей.
При транспортировке необходимо избегать влияние вибрации и ударов на преобразователь частоты.
Пыль и масляный туман: запрещается хранение в местах с большим количеством пыли и масляного тумана, например на цементных или текстильных производствах.
Агрессивные газы: запрещается хранение в местах возможного образования агрессивных газов, например, на химических и нефтеперерабатывающих заводах, очистных сооружениях.
Воздействие солей: запрещается хранение в местах с воздействием солей, например в прибрежных зонах.
Дополнительно не рекомендовано хранение в местах с суровыми условиями окружающей среды. Лучшими местами для хранения являются офисные помещения, склады и т. п.

Периодическое включение

Для предотвращения выхода из строя конденсаторов необходимо включать преобразователь частоты на 30 минут каждый год.
Если включение не проводилось более 2 лет, необходимо с помощью регулируемого источника питания подать напряжение, плавно повышая его в течение 2-3 минут от 0 В до номинального напряжения преобразователя. Затем активировать конденсаторы главной цепи питания, подавая питание без нагрузки в течение более 1 часа. Для дальнейшей работы необходимо подключить провода и следить за отсутствием превышения тока, вибрации электродвигателя, изменения скорости во время работы.

 © 2022 ВЕДА МК

8.7.Утилизация по окончании срока эксплуатации

Утилизация преобразователя частоты и компонентов должна осуществляться в соответствии с региональными правилами, соответствующими законами и нормативными актами страны или региона.
Примечание. Во избежание травм и несчастных случаев утилизируйте преобразователь частоты надлежащим образом после отключения питания и разрядки.

9. Обмен данными по последовательному интерфейсу

9.1. Меры безопасности



Пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с информацией, изложенной в данной главе. Игнорирование предупреждений может привести к серьезным травмам или смерти. ООО «ВЕДА МК» не несет ответственности за любой ущерб или повреждения оборудования, которые возникли по причине несоблюдения указаний, приведенных в данном руководстве.

9.2. Связь по протоколу Modbus



Параметр F11.30 [Функция порта RJ45 VF-51] позволяет задать назначение порта RJ45: интерфейс RS485 (управление по протоколу Modbus) или подключение внешней панели управления. Данный параметр нельзя сбросить до значения по умолчанию с помощью параметра F00.03. Совместное использование внешней панели и связи по протоколу Modbus при эксплуатации преобразователей VF-51 невозможно на аппаратном уровне.

Преобразователь частоты VF-51 оснащен интерфейсом RS485 и может быть подключен в качестве ведомого устройства для работы по протоколу Modbus. Управление по протоколу Modbus может осуществляться персональным компьютером, программируемым логическим контроллером, преобразователем частоты с установкой «мастер» или другим устройством, поддерживающим протокол Modbus. Управление преобразователем частота с помощью протокола Modbus включает задание команд управления, значений паромеров, например, выходной частоты и так далее.

9.3. Ведущий/Ведомый

Передача данных по протоколу Modbus осуществляется следующим образом: ведущее устройство отправляет запросы, ведомое устройства отвечает на запросы. Предварительно всем ведомым устройствам в сети назначается адрес. Ведущее устройство указывает в пакете данных адрес устройства, которому адресована исходящая команда.

9.4. Спецификация

Таблица 9.4-1. Спецификация Modbus

Параметр	Описание
Интерфейс	RS485 (для подключения по RS232 необходимо использовать конвертер RS232/RS485)
Способ синхронизации	Асинхронная передача данных

© 2022 ВЕДА МК

Передача данных	Скорость передачи данных: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 бит/с
	Количество бит данных: 8
	Контроль четности: чётности, нечётности, отключён
	Количество стоповых бит: 1 (с контролем четности) 2 (без контроля четности)
Протокол	Modbus RTU

9.5. Формат пакета

Для протокола Modbus RTU новый пакет должен начинаться с паузы длиной не менее 3,5 от времени передачи байта (Tc). В составе пакета передается адрес ведомого устройства, команда, данные, контрольная сумма. Структура пакета представлена ниже.

	Пакет данных Modbus RTU				
Пауза > 3,5 × Tc	Адрес ведомого устройства	Команда	Данные	Контрольная сумма	Пауза > 3,5 × Tc

Адрес ведомого устройства

Адрес устройства может быть от 0 до 247 (в десятичном формате). Если в поле адреса передается 0, то все ведомые устройства принимают команду к исполнению и в данном случае не отправляют ответ.

Команда

Таблица 9.5-1. Коды команд

Код	Действие
03H	Чтение параметров ведомого устройства
06H	Запись параметров ведомого устройства
08H	Проверка соединения

Данные

Данные включают в себя номер параметра преобразователя частоты и данные для чтения или записи (в зависимости от команды) параметра с указанным номером.

Контрольная сумма

Стандарт Modbus предполагает два варианта проверки пакета на ошибки: контроль чётности используется для проверки одного символа, CRC используется для проверки целостности пакета.

- **Контроль четности**

Пользователь может настроить контроль четности (чётность, нечётность) или отключить его.

Если используется проверка на нечётность, то к каждому байту добавляется дополнительный бит таким образом, чтобы количество бит равных 1 было нечетным. Если используется проверка на чётность, то к каждому байту добавляется дополнительный бит таким образом, чтобы количество бит равных 1 было четным.

Если контроль четности отключен, то проверка не выполняется и проверочный бит используется как второй стоп-бит.

- **CRC-16 (Cyclic Redundancy Check)**

В кадре Modbus RTU передается контрольная сумма всех байтов пакета, рассчитанная по алгоритму CRC-16. Поле контрольной суммы состоит из двух байтов. Это число рассчитывается передающим устройством и добавляется в пакет данных. Принимающее устройство пересчитывает значение CRC и сравнивает его с содержащимся в полученном пакете данных. Если число, рассчитанное принимающим устройством и число, содержащееся в пакете данных, не совпадает, то принимающее устройство определяет наличие ошибки передачи данных.

Вычисление контрольной суммы CRC-16. При расчете контрольной суммы в каждом байте используются только биты данных, стартовый, стоповый и бит контроля четности игнорируются.

1. Значение контрольной суммы инициализируется числом 0xFFFF.
2. Выполняется операция XOR первого байта пакета с текущим значением контрольной суммы.
3. Контрольная сумма сдвигается вправо на один разряд, старший бит устанавливается в 0.
4. Если бит сдвинутый из младшего разряда равен 1, то выполняется XOR значения контрольной суммы с числом 0xA001.
5. Пункты 3-5 повторяются для всех бит байта посылки.
6. Пункты 2-5 повторяются для всех байт посылки.

9.6. Примеры команд

Код команды на чтение параметров ведомого устройства:
03H считывает N слов. (до 20 слов могут быть считаны одной командой).

Пример. Если код команды 03H, начальный адрес 2100H (параметр C00.00), считываются 3 (0003H) последовательных слова и адрес ведомого устройства 01H, то структура пакетов соответствует представленной в таблицах 9.6-1 – 9.6-3 ниже.

Таблица 9.6-1. Команда ведущего устройства

Код	Действие
Start	Пауза не менее 3,5 × Tc
Slave Address	01H
Command Code	03H

© 2022 ВЕДА МК

Start address high	21H
Start address low	00H
Number of words high	00H
Number of words low	03H
CRC low	0FH
CRC high	F7H
End	Пауза не менее 3,5 × Tc

Таблица 9.6-2. Ответ ведомого устройства (нормальное функционирование)

Код	Действие
Start	Пауза не менее 3,5 × Tc
Slave Address	01H
Command Code	03H
Number of bytes low	06H
Data address 2100H high	13H
Data address 2100H low	88H
Data address 2101H high	00H
Data address 2101H low	00H
Data address 2102H high	00H
Data address 2102H low	00H
CRC low	C3H
CRC high	C9H
End	Пауза не менее 3,5 × Tc

Таблица 9.6-3. Ответ ведомого устройства (ненормальное функционирование)

Код	Действие
Start	Пауза не менее 3,5 × Tc
Slave Address	01H
Command Code	83H
Error code	04H
CRC low	40H
CRC high	F3H
End	Пауза не менее 3,5 × Tc

Код команды на запись параметров ведомого устройства:
06H записывает слово по указанному адресу и используется для изменения параметров преобразователя частоты.

Пример. Если код команды 06H, 1388H (5000) записывается по адресу 3000H (задание частоты), адрес ведомого устройства 01H, то структура пакетов соответствует представленной в таблицах 9.6-4 – 9.6-6 ниже.

Таблица 9.6-4. Команда ведущего устройства

Код	Действие
Start	Пауза не менее 3,5 × Tc
Slave Address	01H
Command Code	06H
Write data address high	30H
Write data address low	00H
Data content high	13H
Data content low	88H
CRC low	8BH
CRC high	9CH
End	Пауза не менее 3,5 × Tc

Таблица 9.6-5. Ответ ведомого устройства (нормальное функционирование)

Код	Действие
Start	Пауза не менее 3,5 × Tc
Slave Address	01H
Command Code	06H
Write data address high	30H
Write data address low	00H
Data content high	13H
Data content low	88H
CRC low	8BH
CRC high	C9H
End	Пауза не менее 3.5 * Tc

Таблица 9.6-6. Ответ ведомого устройства (ненормальное функционирование)

Код	Действие
Start	Пауза не менее 3.5 * Tc
Slave Address	01H
Command Code	86H
Error code	01H
CRC low	83H
CRC high	A0H
End	Пауза не менее 3,5 × Tc

Код команды проверки соединения:
08H возвращает информацию, посланную ведущим устройством. Используется для определения нормального функционирования передачи сигнала. Detection code и Data могут иметь любое значение. Detection code не зависит от адреса параметра ведомого устройства.

© 2022 ВЕДА МК

Пример. Если код команды 08H, 1388H (5000) – Data, 0000H – Detection code и адрес ведомого устройства 01H, то структура пакетов соответствует представленной в таблицах 9.6-7 – 9.6-9 ниже.

Таблица 9.6-7. Команда ведущего устройства

Код	Действие
Start	Пауза не менее 3,5 × Tc
Slave Address	01H
Command Code	08H
Detection code high	00H
Detection code low	00H
Data high	13H
Data low	88H
CRC low	EDH
CRC high	5DH
End	Пауза не менее 3,5 × Tc

Таблица 9.6-8. Ответ ведомого устройства (нормальное функционирование)

Код	Действие
Start	Пауза не менее 3,5 × Tc
Slave Address	01H
Command Code	08H
Detection code high	00H
Detection code low	00H
Data high	13H
Data low	88H
CRC low	EDH
CRC high	5DH
End	Пауза не менее 3,5 × Tc

Таблица 9.6-9. Ответ ведомого устройства (ненормальное функционирование)

Код	Действие
Start	Пауза не менее 3,5 × Tc
Slave Address	01H
Command Code	88H
Error code	06H
CRC low	06H
CRC high	10H
End	Пауза не менее 3,5 × Tc

9.7. Список адресов

Номер параметра преобразователя частоты служит адресом регистра, каждый номер разделён на две части – старший и младший байты. Старший байт определяет номер группы параметров, младший байт – порядковый номер в группе.

Таблица 9.7-1. Назначение старшего байта адреса параметра

Номер группы параметров	Действие
F00 Параметры настройки среды	0x00xx (без сохранения в EEPROM) 0x10xx (с сохранением в EEPROM)
F01 Базовые параметры	0x01xx (без сохранения в EEPROM) 0x11xx (с сохранением в EEPROM)
F02 Параметры электродвигателя	0x02xx (без сохранения в EEPROM) 0x12xx (с сохранением в EEPROM)
F03 Векторное управление	0x03xx (без сохранения в EEPROM) 0x13xx (с сохранением в EEPROM)
F04 Скалярное управление	0x04xx (без сохранения в EEPROM) 0x14xx (с сохранением в EEPROM)
F05 Входные клеммы	0x05xx (без сохранения в EEPROM) 0x15xx (с сохранением в EEPROM)
F06 Выходные клеммы	0x06xx (без сохранения в EEPROM) 0x16xx (с сохранением в EEPROM)
F07 Управление процессом работы	0x07xx (без сохранения в EEPROM) 0x17xx (с сохранением в EEPROM)
F08 Вспомогательные функции 1	0x08xx (без сохранения в EEPROM) 0x18xx (с сохранением в EEPROM)
F09 Вспомогательные функции 2	0x09xx (без сохранения в EEPROM) 0x19xx (с сохранением в EEPROM)
F10 Параметры защиты	0x0Axx (без сохранения в EEPROM) 0x1Axx (с сохранением в EEPROM)
F11 Параметры оператора	0x0Bxx (без сохранения в EEPROM) 0x1Bxx (с сохранением в EEPROM)
F12 Параметры связи	0x0Cxx (без сохранения в EEPROM) 0x1Cxx (с сохранением в EEPROM)
F13 ПИД-регулятор	0x0Dxx (без сохранения в EEPROM) 0x1Dxx (с сохранением в EEPROM)
F14 Профиль скорости	0x0Exx (без сохранения в EEPROM) 0x1Exx (с сохранением в EEPROM)
C00 Базовый мониторинг	0x21xx
C01 Контроль неисправностей	0x22xx
C02 Мониторинг функций и режимов	0x23xx
C03 Мониторинг технического обслуживания	0x24xx
Группа управления Modbus	0x30xx or 0x20xx
Коммуникационная группа интерфейса ввода-вывода	0x34xx
Группа, включающая дополнительные неисправности и отключение электропитания	0x36xx

Примечание. При частой записи параметров в энергонезависимую память (EEPROM) срок ее службы уменьшится. Для решения многих задач управления достаточно записывать параметры в оперативную память. При использовании команды на запись (06H), если старший

© 2022 ВЕДА МК

бит адреса параметра «0», то значение параметра записывается только в оперативную память. Если старший бит адреса параметра равен «1», то значение параметра записывается в EEPROM и сохраняется после отключения питания. Например, если дать команду на запись параметра F00.14 с адресом 000EH, то значение не будет сохранено в EEPROM. При использовании адреса 100EH значение параметра будет сохранено в EEPROM.

Таблица 9.7-2. (адреса 0x30xx/0x20xx): Группа управления Modbus

Адрес	Назначение	Чтение(R)/ Запись(W)	Размерность (диапазон)	Описание
0x2000 /0x3000	Заданная частота	R/W	0,01 Гц (0,00-320,00 Гц)	Заданная частота коммуникации
0x2001 /0x3001	Задаваемая команда	W	0x0000 (0x0000-0x0103)	0x0000: Неверная команда; 0x0001: Запуск в прямом направлении; 0x0002: Запуск в обратном направлении; 0x0003: Толчковый режим в прямом направлении; 0x0004: Толчковый режим в обратном направлении; 0x0005: Останов с торможением; 0x0006: Останов выбегом; 0x0007: Команда сброса; 0x0008: Запрет запуска. Выполняется запись значения 8 в адрес 3001, для запуска необходимо выполнить запись значения 9 в адрес 3001 или перезагрузить преобразователь частоты; 0x0009: Разрешение запуска; 0x0101: Эквивалент F02.07 = 1 (автоадаптация с вращением ротора) с последующей подачей команды ПУСК; 0x0102: Эквивалент F02.07 = 2 (автоадаптация без вращением ротора) с последующей подачей команды ПУСК; 0x0103: Эквивалент F02.07 = 3 (автоматическое определение сопротивления статора) с последующей подачей команды ПУСК.

0x2002 /0x3002	Информация о состоянии преобразователя частоты	R	Двоичный код	Бит 0: 0 – остановлен, 1 – в работе; Бит 1: 0 – нет разгона, 1 – выполняется разгон; Бит 2: 0 – нет торможения, 1 – выполняется торможение; Бит 3: 0 – вращение в прямом направлении, 1 – вращение в обратном направлении; Бит 4: 0 – преобразователь частоты исправен, 1 – ошибка преобразователя частоты; Бит 5: 0 – преобразователь частоты разблокирован, 1 – преобразователь частоты заблокирован (параметр F00.05 – пароль); Бит 6: 0 – нет предупреждения, 1 – есть предупреждение Бит 7: 0 – возникла ошибка, преобразователь частоты заблокирован, 1 – нормальный режим, преобразователь частоты готов к работе
0x2003 /0x3003	Код неисправности преобразователя частоты	R	0 (0-127)	Значение переменной соответствует значению кода неисправности преобразователя частоты
0x2004 /0x3004	Верхний предел частоты	R/W	0,01 Гц (0,00-320,00 Гц)	Задание верхнего предела частоты
0x2005 /0x3005	Задание крутящего момента	R/W	0,0 % (0,0-100,0 %)	Задание крутящего момента
0x2006 /0x3006	Ограничение скорости в режиме контроля крутящего момента при прямом направлении вращения	R/W	0,0 % (0,0-100,0 %)	Задание ограничения скорости в режиме контроля крутящего момента при прямом направлении вращения
0x2007 /0x3007	Ограничение скорости в режиме контроля крутящего момента при обратном направлении вращения	R/W	0,0 % (0,0-100,0 %)	Задание ограничения скорости в режиме контроля крутящего момента при обратном направлении вращения
0x2008 /0x3008	Уставка ПИД-регулятора	R/W	0,0 % (0,0-100,0 %)	Задание уставки ПИД-регулятора
0x2009 /0x3009	Обратная связь ПИД-регулятора	R/W	0,0 % (0,0-100,0 %)	Задание значения сигнала обратной связи ПИД-регулятора

© 2022 ВЕДА МК

0x200A /0x300A	Разделение U/f	R/W	0,0 % (0,0-100,0 %)	Определение соотношения U/f
0x200E /0x300E	Время разгона 1	R/W	0,00 с (0,00-600,00 с)	Запись и чтение параметра F01.22 (Время, за которое выходная частота изменится от 0,00 Гц до опорного значения, заданного в F01.20)
0x200F /0x300F	Время торможения 1	R/W	0,00 с (0,00-600,00 с)	Запись и чтение параметра F01.23 (Время, за которое выходная частота изменится от опорного значения, заданного в F01.20, до 0,00Гц)
0x2010 /0x3010	Коды неисправностей и предупреждений	R	0 (6-65535)	0 – отсутствие неисправностей, 1-127 – коды неисправностей, 128-159 – коды предупреждений
0x2011 /0x3011	Текущее значение крутящего момента	R	0,0 % (0,0-400,0 %)	Параметр для машин с ременной передачей
0x2012 /0x3012	Коэффициент фильтрации сигнала задания момента	R/W	0,000 с (0,000-6,000 с)	Чтение и запись параметра F03.47 [Коэффициент фильтрации сигнала задания момента]
0x2018 /0x3018	Настройка сигналов выходов	W	Двоичный код	Для управления состоянием цифровых выходов через Modbus, параметрам F06.21-F06.24 должно быть задано значение 30 (управление состоянием при помощи регистра 0x2018/0x3018) Бит 0: Цифровой выход Y; Бит 1: Релейный выход; Бит 2: Резерв; Бит 3: Резерв
0x2019 /0x3019	Значение AO	W	0,01 (0-100,00)	Для управления состоянием аналогового выхода через Modbus, параметру F06.01 должно быть задано значение 18 (задание по каналу RS-485)
0x201B /0x301B	Пользовательская настройка 1	R/W	0 (0-65535)	Настройка устанавливается при помощи подключенного компьютера
0x201C /0x301C	Пользовательская настройка 2	R/W	0 (0-65535)	Настройка устанавливается при помощи подключенного компьютера
0x201D /0x301D	Пользовательская настройка 3	R/W	0 (0-65535)	Настройка устанавливается при помощи подключенного компьютера
0x201E /0x301E	Пользовательская настройка 4	R/W	0 (0-65535)	Настройка устанавливается при помощи подключенного компьютера

0x201F /0x301F	Пользовательская настройка 5	R/W	0 (0-65535)	Настройка устанавливается при помощи подключенного компьютера

9.8. Коды ошибок

Таблица 9.8-1. Коды ошибок

Код ошибки	Описание
1	Неверная команда
2	Резерв
3	Ошибка CRC
4	Неверный адрес
5	Неверные данные
6	Параметр не может быть изменен в состоянии RUN
7	Резерв
8	EEPROM в текущий момент не доступен (EEPROM в режиме записи)
9	Значение параметра выходит за пределы допустимого диапазона
10	Резервные параметры не могут быть изменены
11	Количество прочитанных байтов неверно

© 2022 ВЕДА МК

10. Описание параметров

10.1. Меры безопасности



Пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с информацией, изложенной в данной главе. Игнорирование предупреждений может привести к серьезным травмам или смерти. ООО «ВЕДА МК» не несет ответственности за любой ущерб или повреждения оборудования, которые возникли по причине несоблюдения указаний, приведенных в данном руководстве.

10.2. Инструкция по чтению таблиц параметров

Список аббревиатур в руководстве по эксплуатации и программном обеспечении:

АД — асинхронный электродвигатель.
СДПМ — синхронный электродвигатель с постоянными магнитами.
AC — переменный ток.
DC — постоянный ток.
ОС — обратная связь.
о.е. — относительные единицы.

Параметры разделены в зависимости от метода управления и в соответствии с этим используются следующие обозначения:

U/f — параметр активен при скалярном методе управления асинхронным двигателем.
SVC — параметр активен при векторном методе управления асинхронным двигателем без ОС.
PMU/f — параметр активен при скалярном методе управления синхронным двигателем.
PMSVC — параметр активен при векторном методе управления синхронным двигателем без ОС.

Параметры разделены в зависимости от возможности их редактирования:

RUN — параметр может быть изменен в процессе работы.
STOP — параметр не может быть изменен в процессе работы.
READ — параметр не может быть изменен, доступен только для чтения.

Некоторые параметры, такие как F01.08, представлены в шестнадцатеричной системе, и каждый из разрядов: единиц, десятков, сотен и тысяч – имеет своё назначение, подробная информация представлена в описании к ним.

10.3. Группы параметров

Таблица 10.3-1. Группы параметров

Группа	Диапазон	Описание
F00: Параметры настройки среды	F00.0x	Параметры настройки среды
	F00.1x-F00.3x	Адреса параметров быстрого доступа
F01: Базовые параметры	F01.0x	Метод управления, источник команд управления, задание частоты
	F01.1x	Ограничение частоты
	F01.2x-F01.3x	Разгон и торможение
	F01.4x	ШИМ
F02: Параметры электродвигателя	F02.0x	Основные параметры электродвигателя и автоадаптации
	F02.1x	Дополнительные параметры асинхронного электродвигателя
	F02.2x	Дополнительные параметры синхронного электродвигателя с постоянными магнитами
	F02.3x-F02.5x	Резерв
	F02.6x	Определение начального положения ротора синхронного электродвигателя
F03: Векторное управление	F03.0x	Контур скорости
	F03.1x	Контур тока и ограничение момента
	F03.2x	Оптимизация управления моментом
	F03.3x	Оптимизация потока
	F03.4x-F03.5x	Управление моментом
F04: Скалярное управление	F04.0x	Основные параметры скалярного управления
	F04.1x	Пользовательская характеристика U/f
	F04.2x	Резерв
	F04.3x	Энергосберегающий режим при скалярном управлении
F05: Входные клеммы	F05.0x	Функции цифровых входов X1-X4
	F05.1x	Задержка срабатывания цифровых входов
	F05.2x	Режим работы цифровых входов
	F05.3x	Режим работы импульсного входа
	F05.4x	Режим работы аналогового входа
	F05.5x	Линейная характеристика аналогового входа
	F05.6x	Кривая 1 аналогового входа
	F05.7x	Кривая 2 аналогового входа
	F05.8x	Аналоговый вход в качестве цифрового входа

© 2022 ВЕДА МК

F06: Выходные клеммы	F06.0x	Режим работы аналогового выхода
	F06.1x	Резерв
	F06.2x-F06.3x	Режим работы цифрового и релейного выходов
	F06.4x	Обнаружение частоты
	F06.5x	Компаратор
	F06.6x-F06.7x	Режим работы виртуальных входов и выходов
F07: Управление процессом работы	F07.0x	Управление пуском, перезапуском и функция изменения направления вращения
	F07.1x	Управление остановом, удержание вала на нулевой скорости
	F07.2x	Удержание вала на нулевой скорости при запуске, торможение постоянным током и подхват скорости
	F07.3x	Толчковый режим (Jog)
	F07.4x	Удержание частоты при пуске и останове, пропуск частоты
F08: Вспомогательные функции 1	F08.0x	Счетчик и таймер
	F08.1x-F08.2x	Резерв
	F08.3x	Режим намотки с качанием
F09: Вспомогательные функции 2	F09.0x	Функции обслуживания
F10: Параметры защиты	F10.0x	Защиты по току
	F10.1x	Защиты по напряжению
	F10.2x	Дополнительные защиты
	F10.3x	Защита от отклонения нагрузки
	F10.4x	Защита от отклонения скорости вращения
	F10.5x	Автосброс ошибок и технические характеристики перегрузки электродвигателя
F11: Параметры оператора	F11.0x	Кнопки панели управления
	F11.1x	Циклический мониторинг интерфейса состояния
	F11.2x	Управление отображением параметров
	F11.3x	Специальные функции панели управления
F12: Параметры связи	F12.0x	Параметры ведомого устройства Modbus
	F12.1x	Параметры ведущего устройства Modbus

F13: ПИД-регулятор	F13.00-F13.06	Уставка и значение обратной связи ПИД-регулятора
	F13.07-F13.24	Настройка ПИД-регулятора
	F13.25-F13.28	Обнаружение потери сигнала обратной связи ПИД-регулятора
	F13.29-F13.33	Режим сна
F14: Профиль скорости	F14.00-F14.14	Значения частот профиля скорости, многоскоростной режим
	F14.15	Режим работы профиля скорости
	F14.16-F14.30	Длительность интервалов профиля скорости
	F14.31-F14.45	Направление, время разгона и торможения на интервалах профиля скорости
F25 Калибровка аналоговых входа и выхода	F25.00-F25.11	Калибровка аналогового входа
	F25.24-F25.35	Калибровка аналогового выхода
C0x: Параметры мониторинга	C00.xx	Базовый мониторинг
	C01.xx	Мониторинг неисправностей
	C02.xx	Мониторинг функций и режимов
	C03.xx	Мониторинг технического обслуживания
Коммуникационные переменные	адреса 0x30xx/0x20xx	Группа управления Modbus
	адреса 0x34xx	Коммуникационная группа интерфейса входа-выхода
	адреса 0x36xx	Группа, включающая дополнительные неисправности и отключение электропитания

10.4. Группа F00: Параметры настройки среды

В группе F00 представлены параметры, связанные с операционной средой привода и условиями работы преобразователя частоты: уровнем доступа к параметрам, инициализацией и т. д.

Группа F00.0x: Параметры настройки среды

Таблица 10.4-1. F00.00: Уровень доступа к параметрам

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F00.00 (0x0000) RUN	Уровень доступа к параметрам	Уровень доступа к параметрам	0 (0-3)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Стандартный;

Доступ открыт ко всем параметрам преобразователя частоты (Fxx.yy) и контролируемым параметрам (группа Cxx.yy).

1: Параметры быстрого доступа (F00.00, Pxx.yy);

© 2022 ВЕДА МК

Доступ открыт только к параметрам F00.00, F00.10-F00.39 (параметры быстрого доступа 1-30). При помощи данного варианта настройки и параметров F00.10-F00.39 можно настроить быстрый доступ только к необходимым параметрам. Список параметров быстрого доступа по умолчанию представлен в таблице 10.4-10 в разделе с описанием параметров F00.10-F00.39. Когда установлено данное значение, префикс F в коде параметра будет заменён на P.

2: Параметры мониторинга (F00.00, Cxx.yy);

Доступ открыт только к параметру F00.00 и группе параметров мониторинга.

3: Изменённые параметры (F00.00, Hxx.yy).

Доступ открыт только к параметру F00.00 и группе параметров, значения которых отличаются от значений по умолчанию. Когда установлено данное значение, префикс F в коде параметра будет заменён на H.

Примечание. Когда в параметрах F11.00 [Блокировка параметров и кнопок] и F11.01 [Пароль блокировки] выбрано ограничение доступа к преобразователю частоты с помощью пароля, изменить параметры при помощи панели управления нельзя.

Таблица 10.4-2. F00.03: Инициализация (сброс параметров до заводских настроек)

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F00.03 (0x0003) STOP	Инициализация	Метод инициализации преобразователя частоты, сброс параметров до заводских настроек	0 (0-33)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Нет инициализации;

11: Инициализация параметров, кроме параметров двигателя;

Инициализация всех параметров, кроме F00.03-F02.06 (основные параметры электродвигателя), F02.10-F02.29 (дополнительные параметры электродвигателя) и тех параметров, значения которых не могут быть инициализированы. Также выполняется удаление записей о неисправностях.

22: Инициализация всех параметров;

Инициализация всех параметров, кроме тех, чьи значения не могут быть инициализированы. Также выполняется удаление записей о неисправностях.

33: Удаление записей о неисправности.

Удаляется вся информация об ошибках, записанных в группу параметров мониторинга неисправностей C01.

Примечание. После сброса настроек значение параметра F00.03 станет равным 0.

Таблица 10.4-3. Параметры, значения которых нельзя сбросить до заводской настройки

Параметр	Краткое описание
F00.10-F00.29	Параметры быстрого доступа 1-20
F07.05	Обработка команды направления вращения

F11.05	Параметр, настраиваемый при помощи кнопок «Вверх/ Вниз»
F11.11-F11.18	Параметры циклического мониторинга
F11.30	Функция последовательного порта передачи данных
F12.11	Адрес регистра команды задания частоты
F12.12	Адрес регистра команды

Примечание. Значения параметров, представленных в таблице 10.4-3, не будут сброшены даже при F00.03 = 11 или F00.03 = 22.

Таблица 10.4-4. F00.04: Копирование параметров панели управления

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F00.04 (0x0004) STOP	Копирование параметров панели управления	Копирование значений параметров панели управления	0 (0-22)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Отключено;

11: Скачать параметры в панель управления;

Копирование текущих значений параметров из преобразователя частоты в панель управления.

22: Загрузить параметры в преобразователь частоты.

Копирование значений параметров, сохраненных в панели управления, в преобразователь частоты.

Примечания:

- При скачивании и загрузке параметров осуществляется копирование всех групп параметров, включая параметры электродвигателя и параметры, которые не могут быть сброшены к значениям по умолчанию, см. таблицу 10.4-3.

- В процессе копирования параметров на панель управления будет выведено информационное сообщение, см. таблицу 10.4-5.

- При неисправности во время копирования параметров на панель управления будет выведено информационное сообщение, см. таблицу 10.4-6.

Таблица 10.4-5. Информационное сообщение на панели управления

Информационное сообщение на панели управления	Описание
CoPy	Загрузка параметров в панель управления
LoAd	Загрузка параметров в преобразователь частоты

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.4-6. Информационное сообщение на панели управления при неисправности

Код	Описание	Причина	Меры исправления
A.CoP	Сбой при копировании параметров	Потеря связи во время копирования	Проверить кабель панели управления, при необходимости заменить

Таблица 10.4-7. F00.05: Пароль

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F00.05 (0x0005) STOP	Пароль	Пароль	0 (0-65355)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.4-8. F00.07-F00.08: Пользовательские параметры

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F00.07 (0x0007) RUN	Пользовательский параметр 1	Может использоваться для обозначения номера устройства. При использовании преобразователя в сети	0 (0-65535)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F00.08 (0x0008) RUN	Пользовательский параметр 2	Может использоваться для обозначения номера устройства. При использовании преобразователя в сети	0 (0-65535)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Пользовательские параметры не влияют на работу преобразователя частоты.

Примеры функций:

- Отображение номера преобразователя частоты в системе с несколькими преобразователями частоты;
- Отображение номера режима работы в зависимости от применения в системе с несколькими преобразователями частоты;
- Хранение информации о дате покупки, осмотра и пр.

Группа F00.1x-F00.3x: Адреса параметров быстрого доступа

Таблица 10.4-9. F00.10-F00.39: Адреса параметров быстрого доступа 1-30

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F00.10-F00.39 (0x0010-0x0027) RUN	Адреса параметров быстрого доступа 1-30	Адреса параметров, которые включены в список параметров быстрого доступа. Настройка отображения на экране графической панели управления осуществляется при помощи параметра F00.00 [Уровень доступа к параметрам]. Возможно задать до тридцати адресов параметров	см. таблицу 10.4-10 (0000-FFFF)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Логика задания адреса параметра:

1-ый и 2-ой разряды (000x и 00x0): задание yy кода параметра Fxx.yy;

3-ий и 4-ый разряды (0x00 и x000): задание xx кода параметра Fxx.yy.

Примечание. Отображение на экране только параметров быстрого доступа активируется при F00.00 = 1.

Таблица 10.4-10. Соответствие параметров быстрого доступа по умолчанию параметрам, которые хранят их адреса

Параметры, которые хранят адреса параметров быстрого доступа (см. столбец справа)	Параметры быстрого доступа по умолчанию	Названия параметров
F00.10	F01.00	Метод управления двигателем
F00.11	F01.01	Источник команд управления
F00.12	F01.02	Источник задания частоты канала A
F00.13	F07.10	Режим останова
F00.14	F01.22	Время разгона 1
F00.15	F01.23	Время торможения 1
F00.16	F01.10	Максимальная выходная частота
F00.17	F01.12	Верхний предел частоты
F00.18	F01.40	Частота ШИМ
F00.19	F07.30	Частота в толчковом режиме
F00.20	F02.01	Количество полюсов
F00.21	F02.02	Номинальная мощность
F00.22	F02.03	Номинальная частота

© 2022 ВЕДА МК

F00.23	F02.04	Номинальная скорость вращения
F00.24	F02.05	Номинальное напряжение
F00.25	F02.06	Номинальный ток
F00.26	F02.07	Автоадаптация
F00.27	F12.01	Адрес устройства Modbus
F00.28	F12.02	Скорость передачи данных по Modbus
F00.29	F12.03	Формат данных при передаче по Modbus
F00.30	F07.00	Режим запуска
F00.31	F07.05	Обработка команды направления вращения
F00.32	F05.02	Выбор функции клеммы X3
F00.33	F05.03	Выбор функции клеммы X4
F00.35	F06.01	Функция аналогового выхода
F00.36	F06.00	Тип выходного аналогового сигнала
F00.37	F06.21	Функция цифрового выхода Y
F00.38	F06.22	Функция релейного выхода
F00.39	F04.00	Тип кривой U/f

10.5. Группа F01: Базовые параметры

Параметры группы F01 используются для задания метода управления двигателем, источника подачи команд управления, для настройки задания частоты, кривых разгона и торможения и работы ШИМ.

Группа F01.0x: Метод управления, источник команд управления, задание частоты

Метод управления

Таблица 10.5-1. F01.00: Метод управления двигателем

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.00 (0x0100) STOP	Метод управления двигателем	Метод управления задается в соответствии с типом и применением электродвигателя	0 (0-11)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Скалярный метод управления асинхронным электродвигателем U/f;

Данный метод управления используется, когда не требуется быстродействие системы и высокая точность при контроле скорости, например, при использовании нескольких электродвигателей с одним преобразователем частоты. Также метод используется, когда

параметры электродвигателя не известны и нет возможности определить их с помощью автоадаптации.

1: Векторный метод управления асинхронным электродвигателем без обратной связи SVC (sensorless vector control).

Данный метод управления используется, когда требуется высокая точность при контроле скорости. Метод обеспечивает быстродействие и высокий крутящий момент на низкой скорости.

10: Скалярный метод управления синхронным электродвигателем PMU/f;

Данный метод управления используется, когда не требуется быстродействие системы и высокая точность при контроле скорости.

11: Векторный метод управления синхронным электродвигателем без обратной связи PMSVC;

Данный метод управления используется, когда требуется высокая точность при контроле скорости и функция ограничения крутящего момента.

Примечания:

- Модели класса напряжения S2 поддерживают только метод U/f.

- Для обеспечения наилучшего управления необходимо ввести параметры электродвигателя и выполнить автоадаптацию преобразователя частоты к параметрам электродвигателя, что осуществляется при помощи параметров группы F02.0x [Параметры электродвигателя].

- В векторном режиме управления преобразователь частоты может работать только с одним электродвигателем. Мощность преобразователя частоты не должна превышать мощность электродвигателя больше чем на два типоразмера. В ином случае ухудшится производительность, и система не будет работать должным образом.

Источник команд управления

Таблица 10.5-2. F01.01: Источник команд управления

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.01 (0x0101) RUN	Источник команд управления	Источник команд запуска, останова и направления вращения	0 (0-3)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Панель управления;

Запуск и останов преобразователя частоты осуществляется при помощи панели управления.

Настройка многофункциональной кнопки выносной двухстрочной или графической панели управления осуществляется с помощью параметра F11.02. При значениях 1, 2, 3 параметра F11.02 осуществляется вращение в обратном направлении, вращение в прямом направлении в толчковом режиме, вращение в обратном направлении в толчковом режиме соответственно.

1: Цифровые входы;

Управление запуском и остановом преобразователя частоты осуществляется через

 © 2022 ВЕДА МК

цифровые входы. Вид схемы подключения кнопок управления пуском, остановом, реверсом к цифровым входам задаётся параметром F05.20 [Выбор схемы управления]: 0 и 1 – двухпроводные схемы, 2 и 3 – трехпроводные схемы, для более подробной информации обратитесь к описанию параметра F05.20.

2: Канал RS485;

Интерфейс RS-485 служит для отправки команд управления через контрольное слово.

3: Резерв.

Примечания:

- С помощью многофункциональной кнопки панели управления осуществляется переключение канала управления. Выбор режима переключения канала задается в параметре F11.02 значениями 4-7: переключение управления между панелью управления и цифровыми входами; переключение между панелью управления и RS-485; переключение между цифровыми входами и RS-485; переключение между панелью управления, клеммами и RS-485.
- Переключение канала управления может быть выполнено при помощи цифровых входов при присвоении им необходимой функции, что осуществляется заданием параметрам F05.0x значений 48-51.

Таблица 10.5-3. Приоритеты источников команд управления

Источник команд управления		Приоритет	Описание
Толчковый режим	Панель управления	2	Доступен, когда источником команд выбрана панель управления (F01.01 = 0)
	Интерфейс RS-485	2	Доступен, когда источником команд выбран интерфейс RS-485 (F01.01 = 2)
	Цифровые входы	3	Доступен при любом источнике команд
Стандартный режим		1	Определен значением параметра F01.01

Примечания:

- Чем больше число в столбце «Приоритет», тем выше приоритет.
- Источники команд управления, обладающие равными приоритетами, не могут быть задействованы одновременно.

Задание частоты

На рисунке ниже приведена схема ввода, выбора и определения приоритета команды задания частоты и команды запуска.

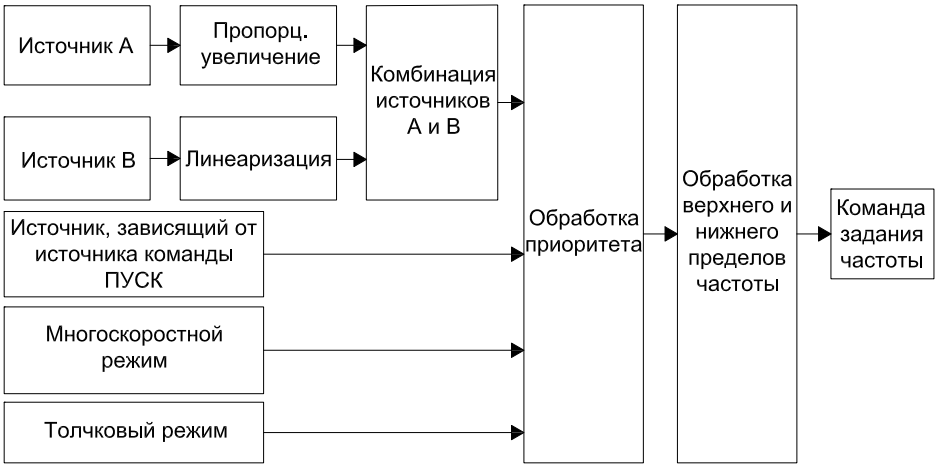


Рисунок 10.5-1 – Схема задания частоты

Таблица 10.5-4. Приоритеты режимов задания частоты

Режим задания частоты		Приоритет	Описание
Источник задания частоты	Источник канала A	1	Задание частоты при помощи источника канала A. Настройка осуществляется параметрами F01.02, F01.03
	Источник канала B	1	Задание частоты при помощи источника канала B. Настройка осуществляется параметрами F01.04, F01.05, F01.06
	Комбинация источников каналов A+B	1	Задание частоты при помощи комбинации источников каналов A и B. Настройка осуществляется параметром F01.07
Источник задания частоты в зависимости от источника команды ПУСК		2	Источник задания частоты зависит от текущего источника команды ПУСК. Настройка осуществляется параметром F01.08
Многоскоростной режим		3	Настройка цифровых входов для выбора частоты при многоскоростном режиме осуществляется при помощи параметров F14.00 - F14.14

© 2022 ВЕДА МК

Толчковый режим	4	Задание частоты при толчковом режиме осуществляется при помощи параметра F07.30

Примечания:

- Чем больше число в столбце «Приоритет», тем выше приоритет источника задания частоты.
- В режиме регулирования скорости с ограничением момента (F03.40 = 0) многоскоростной режим имеет приоритет, указанный в таблице.
- В режиме управления моментом с ограничением скорости (F03.40 = 1) многоскоростной режим не доступен.

Таблица 10.5-5. Источники задания частоты для каналов A (F01.02), B (F01.04) и для присвоения разным источникам команды ПУСК (F01.08)

Источник задания частоты	Описание
Панель управления	Задание частоты при помощи параметра F01.09
Потенциометр панели управления	Шкала потенциометра от 0 до 100% соответствует диапазону частоты от 0 до максимального значения
Аналоговый вход	Изменение сигнала аналогового входа от 0 до 100% соответствует диапазону частоты от 0 до максимального значения
Импульсный вход	Изменение сигнала импульсного входа от 0 до 100% соответствует диапазону частоты от 0 до максимального значения
Интерфейс RS-485	Значение частоты записывается в адрес 0x3000
Цифровой потенциометр	Задание частоты при помощи кнопок «Вверх» и «Вниз» цифрового потенциометра. Настройка цифрового потенциометра осуществляется при помощи параметров F05.25 и F05.26
ПИД-регулятор	Задание частоты выходным сигналом ПИД-регулятора. Изменение сигнала от 0 до 100% соответствует диапазону частоты от 0 до максимального значения. Настройка ПИД-регулятора осуществляется при помощи группы параметров F13
Профиль скорости	Настройка профиля скорости осуществляется при помощи группы параметров F14
Многоскоростной режим	Задание частоты каждого этапа многоскоростного режима осуществляется цифровыми входами

Примечания:

- Опорное значение сигнала источника задания частоты канала B, которое принимается за 100 % при масштабировании сигнала канала B, можно задать при помощи параметра F01.06: 0 – значение параметра F01.10 [Максимальная выходная частота], 1 – заданная частота источника B.
- Максимальная частота преобразователя частоты задается при помощи параметра F01.10.

Краткое описание многоскоростного режима

Настройка многоскоростного режима преобразователя частоты выполняется при помощи параметров F14.00-F14.14, которые позволяют задать требуемые значения частоты. Выбор заданных значений частоты осуществляется изменением комбинации сигналов, подаваемых на четыре цифровых входа, назначенных для обеспечения работы данного режима. Комбинации сигналов представлены в таблице 10.18-2. Доступно 17 скоростей: 16 стандартных и 1 в толчковом режиме. Более подробная информация указана в разделе «Группа F14.00-F14.14: Значения частот профиля скорости, многоскоростной режим».

Таблица 10.5-6. F01.02: Источник задания частоты канала A

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.02 (0x0102) RUN	Источник задания частоты канала A	Источник задания частоты для канала A	0 (0-11)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Предустановленное при помощи панели управления значение (параметр F01.09);

1: Потенциометр панели управления;

2: Аналоговый вход;

3: Резерв;

4: Резерв;

5: Импульсный вход;

6: Канал RS485;

7: Цифровой потенциометр;

8: ПИД-регулятор;

9: Профиль скорости;

10: Резерв;

11: Многоскоростной режим.

Таблица 10.5-7. F01.03: Коэффициент масштабирования сигнала источника задания частоты канала A

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.03 (0x0103) STOP	Коэффициент масштабирования сигнала источника задания частоты канала A	Коэффициент масштабирования сигнала источника задания частоты канала A	100,0 % (0,0-500,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.5-8. F01.04: Источник задания частоты канала B

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.04 (0x0104) RUN	Источник задания частоты канала B	Источника задания частоты для канала B (аналогично F01.02)	2 (0-11)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Предустановленное при помощи панели управления значение (параметр F01.09);

1: Потенциометр панели управления;

2: Аналоговый вход;

3: Резерв;

4: Резерв;

5: Импульсный вход;

6: Канал RS485;

7: Цифровой потенциометр;

8: ПИД-регулятор;

9: Профиль скорости;

10: Резерв;

11: Многоскоростной режим.

Таблица 10.5-9. F01.05-F01.06: Масштабирование сигнала источника задания частоты канала B

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.05 (0x0105) STOP	Коэффициент масштабирования сигнала источника задания частоты канала B	Коэффициент масштабирования сигнала источника задания частоты канала B	100,0 % (0,0-500,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F01.06 (0x0106) RUN	Опорное значение сигнала источника задания частоты канала B	Значение, принимаемое за 100% при масштабировании сигнала канала B	0 (0-1)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Максимальная выходная частота (параметр F01.10);

1: Значение источника задания канала A.

Таблица 10.5-10. F01.07: Источник задания частоты

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.07 (0x0107) RUN	Источник задания частоты	Выбор канала или комбинации каналов для задания частоты	0 (0-5)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Источник канала A;

1: Источник канала B;

2: Сумма значений частот источника канала A и источника канала B;

3: Разность значений частот источника канала A и источника канала B;

4: Максимальное из значений частот источника канала A и источника канала B;

5: Минимальное из значения частот источника канала A и источника канала B.

Примечания:

- Итоговое значение частоты ограничено максимальным и минимальным пределами частоты.
- Если десятичный разряд параметра F07.05 равен 1 (разрешено вращение только в прямом направлении) или разряд сотен параметра F07.05 равен 0 (запрещено задание направления вращения изменением знака частоты), и при этом результат внутренних вычислений отрицательный, то выходная частота преобразователя частоты будет составлять 0,00 Гц.

Таблица 10.5-11. F01.08: Присвоение источникам команды ПУСК источников задания частоты

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.08 (0x0108) RUN	Присвоение источникам команды ПУСК источников задания частоты	Данная функция может использоваться для реализации местного/удаленного управления, например, в удаленном режиме используется задание через канал связи, а в местном режиме используется задание при помощи панели управления. Переключение источника команды ПУСК автоматически установит присвоенный ему источник задания частоты	0000 (0000-CCCC)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Источник задания частоты при подаче команды ПУСК при помощи панели управления:

0: Не установлено;

1: Предустановленное при помощи панели управления значение (параметр F01.09);

2: Потенциометр панели управления;

3: Аналоговый вход;

4: Резерв;

5: Резерв;

6: Импульсный вход;

 © 2022 ВЕДА МК

7: Канал RS485;
8: Цифровой потенциометр;
9: ПИД-регулятор;
A: Профиль скорости;
B: Резерв;
C: Многоскоростной режим;
D: Резерв.

00x0: Источник задания частоты при подаче команды ПУСК при помощи клемм:

0: Не установлено;
1: Предустановленное при помощи панели управления значение (параметр F01.09);
2: Потенциометр панели управления;
3: Аналоговый вход;
4: Резерв;
5: Резерв;
6: Импульсный вход;
7: Канал RS485;
8: Цифровой потенциометр;
9: ПИД-регулятор;
A: Профиль скорости;
B: Резерв;
C: Многоскоростной режим;
D: Резерв.

0x00: Источник задания частоты при подаче команды ПУСК через канал связи:

0: Не установлено;
1: Предустановленное при помощи панели управления значение (параметр F01.09);
2: Потенциометр панели управления;
3: Аналоговый вход;
4: Резерв;
5: Резерв;
6: Импульсный вход;
7: Канал RS485;
8: Цифровой потенциометр;
9: ПИД-регулятор;
A: Профиль скорости;
B: Резерв;
C: Многоскоростной режим;
D: Резерв.

x000: Резерв

Таблица 10.5-12. F01.09: Частота, задаваемая посредством панели управления

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.09 (0x0109) RUN	Частота, задаваемая посредством панели управления	Частота, задаваемая посредством панели управления	50,00 Гц (0,00 Гц-F01.12)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Данный параметр задействован, когда F01.02 = 0 (источник задания частоты канала A – панель управления), F01.04 = 0 (источник задания частоты канала B – панель управления) или F01.08 = 0111.

Группа F01.1x: Ограничение частоты

Параметры группы F01.1x используются для задания верхнего и нижнего предела частоты для ограничения скорости вращения электродвигателя. Примеры использования: ограничение максимальной скорости для ограничения механической нагрузки, запрет работы при низкой частоте из-за недостаточного смазывания подшипников и шестерен. Верхний предел частоты задается параметром F01.11, а нижний – F01.13.

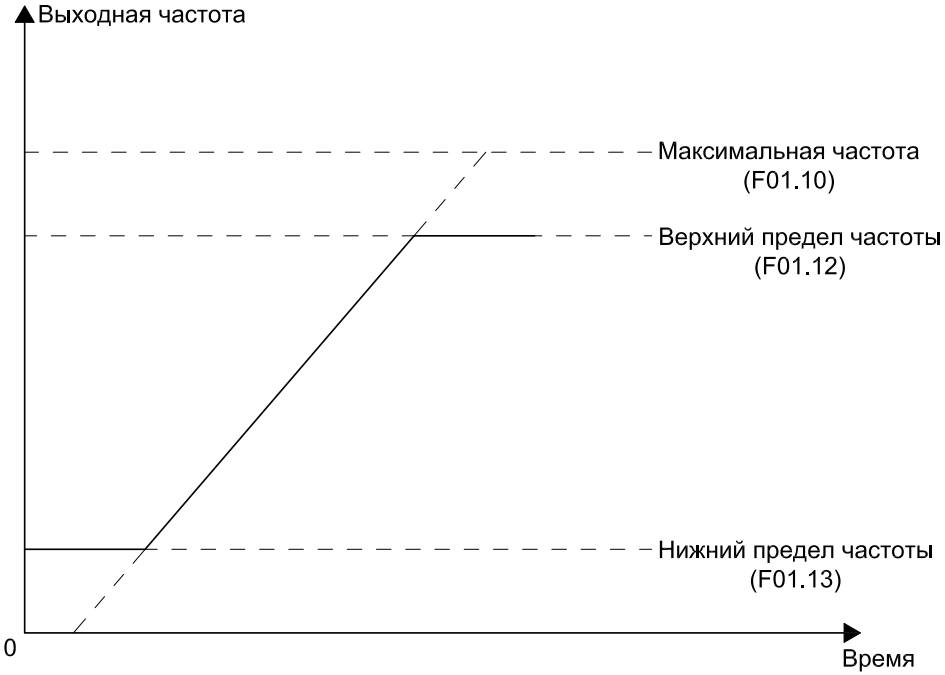


Рисунок 10.5-2 – Кривая выходной частоты, ограниченная верхним и нижним пределами

 © 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.5-13. F01.10: Максимальная выходная частота

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.10 (0x010A) STOP	Максимальная выходная частота	Частота, которая будет задана при значении 100 % на аналоговом входе, импульсном входе или управляющем сигнале ПИД-регулятора	50,00 Гц (Верхний предел частоты-299,00 Гц)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- Значение данного параметра используется в качестве опорного для сигнала источника задания частоты канала B, когда F01.06 = 0.

- Значение данного параметра используется в качестве опорного для рампы разгона/торможения, когда F01.20 = 0.

Таблица 10.5-14. F01.11: Источник задания верхнего предела частоты

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.11 (0x010B) RUN	Источник задания верхнего предела частоты	Когда задаваемое значение частоты больше данного верхнего предела, в качестве задания частоты используется значение данного верхнего предела	0 (0-7)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Предустановленное при помощи панели управления значение (параметр F01.12);

1: Потенциометр панели управления;

2: Аналоговый вход;

3: Резерв;

4: Резерв;

5: Импульсный вход;

6: Канал RS-485;

7: Резерв.

Таблица 10.5-15. F01.12-F01.13: Настройка пределов задания частоты

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.12 (0x010C) RUN	Верхний предел частоты	Верхний предел частоты, задаваемый посредством панели управления (при F01.11 = 0)	50,00 Гц (Нижний предел частоты-F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F01.13 (0x010D) RUN	Нижний предел частоты	Когда задаваемое значение частоты меньше данного нижнего предела, в качестве задания частоты используется значение данного нижнего предела	0,00 Гц (0,00 Гц-Верхний предел частоты)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Значение частоты при толчковом режиме не ограничивается параметром F01.13.

Таблица 10.5-16. F01.14: Разрядность и размерность задания частоты

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.14 (0x010E) STOP	Разрядность и размерность задания частоты	Разрядность и размерность задания частоты	0 (0-3)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: 0,01 Гц;

1: 0,1 Гц;

2: 0,1 об/мин;

3: 1 об/мин.

Примечание. После изменения размерности задания частоты будут соответственно изменены размерности функциональных кодов, связанных с частотой.

Группа F01.2x-F01.3x: Разгон и торможение

Доступно 4 набора параметров, задающих длительность разгона и торможения, которые настраиваются при помощи параметров F01.22-F01.29

По умолчанию используются заводские настройки разгона от 0,00 Гц до установленной (опорной) частоты и торможения от установленной частоты до 0,00 Гц, которые заданы параметрами F01.22 [Время разгона 1] и F01.23 [Время торможения 1] соответственно.

Опорное значение частоты для кривой разгона/торможения устанавливается параметром F01.20, возможные опорные значения частоты представлены в таблице ниже.

 © 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.5-17. Значения параметра F01.20

Значение параметра F01.20	Описание
0	Использование максимальной частоты (F01.10) в качестве опорной
1	Использование фиксированной частоты 50 Гц в качестве опорной
2	Использование задания частоты в качестве опорного значения

Переключение наборов параметров времени разгона и торможения при помощи цифровых входов

Таблица 10.5-18. Переключение между параметрами времени разгона и торможения при помощи цифровых входов

Время разгона и торможения		Цифровой вход 2 F05.0x = 33	Цифровой вход 1 F05.0x = 32
Время разгона	Время торможения		
F01.22 [Время разгона 1]	F01.23 [Время торможения 1]	0	0
F01.24 [Время разгона 2]	F01.25 [Время торможения 2]	0	1
F01.26 [Время разгона 3]	F01.27 [Время торможения 3]	1	0
F01.28 [Время разгона 4]	F01.29 [Время торможения 4]	1	1

Пример переключения времени разгона/торможения представлено на рисунке ниже, при этом F07.10 = 0 (режим останова – останов с торможением).

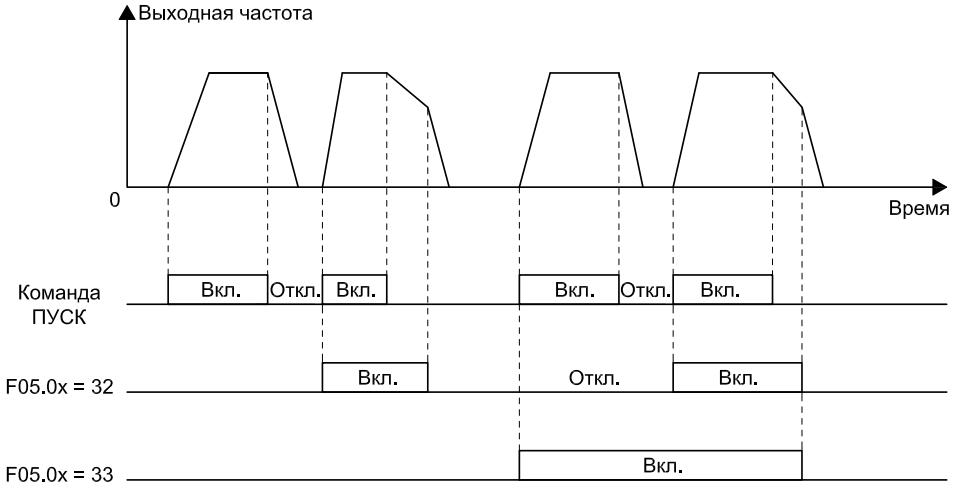
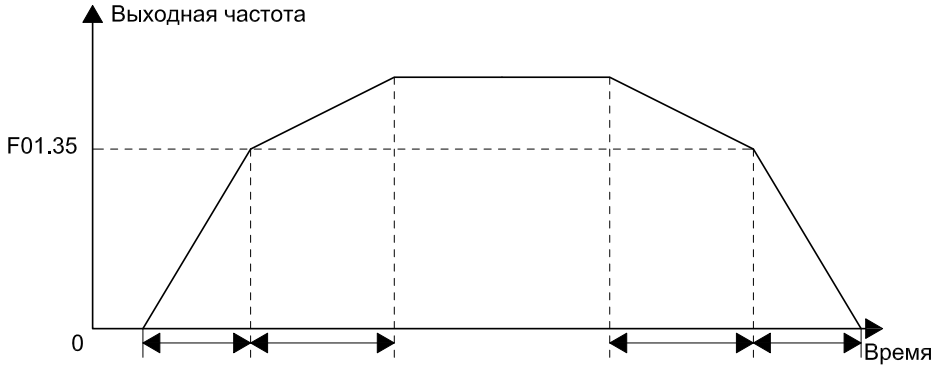


Рисунок 10.5-3 – Пример изменения выходной частоты при переключении между наборами параметров времени разгона и торможения при помощи цифровых входов

Переключение наборов параметров времени разгона и торможения в зависимости от выходной частоты

Наборы параметров, задающих длительность разгона и торможения возможно автоматически переключать в зависимости от выходной частоты. Когда выходная частота достигнет значения, установленного в параметре F01.35, набор параметров времени разгона и торможения автоматически переключится. При F01.35 = 0,00 Гц функция отключена.

Примечание. Функция переключения между наборами параметров времени разгона и торможения при помощи цифровых входов, имеет приоритет над функцией автоматического переключения при помощи параметра F01.35. Например, когда любой цифровой вход настроен на выбор группы времени разгона/торможения 2 (F05.0x = 32 активен, а другой F05.0x = 33 неактивен или функция 33 не присвоена какому-либо цифровому входу, для более подробной информации обратитесь к таблице 10.5-18), преобразователь частоты использует только время разгона/торможения 2, при этом функция автоматического переключения времени разгона/торможения (параметр F01.35) неактивна.



- Выходная частота >= F01.35 – разгон и торможение в соответствии с F01.22 и F01.23 (время разгона и торможения 1)
- Выходная частота < F01.35 – разгон и торможение в соответствии с F01.24 и F01.25 (время разгона и торможения 2)

Рисунок 10.5-4 – Пример изменения выходной частоты при переключении между наборами параметров времени разгона и торможения при достижении заданной в параметре F01.35 частоты

 © 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.5-19. F01.20: Опорное значение для рампы разгона/торможения

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.20 (0x0114) STOP	Опорное значение для рампы разгона/торможения	Значение частоты, до которого за заданное в параметрах F01.22-F01.29 время будет выполняться разгон от 0,00 Гц или от которого будет выполняться торможение до 0,00 Гц	0 (0-2)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Максимальная частота (параметр F01.10);

1: Фиксированная частота (50,00 Гц);

2: Задание частоты (параметр F01.07).

В качестве опорной частоты используется задание частоты, ускорение меняется при изменении задания частоты.

Таблица 10.5-20. F01.21: Разрядность значения времени разгона/торможения

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.21 (0x0115) STOP	Разрядность значения времени разгона/торможения	Количество разрядов после десятичного разделителя для четырех наборов параметров времени разгона/торможения (F01.22-F01.29), см. пример в таблице ниже	2 (0-2)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Нет разрядов после десятичного разделителя;

1: Один разряд после десятичного разделителя;

2: Два разряда после десятичного разделителя.

Примечание. При изменении данного параметра значения времени разгона/торможения изменятся. Например, если F01.22 [Время разгона 1] = 10,00 секунд и значение параметра F01.21 изменено с 2 на 1, то F01.22 станет равным 100,0 секундам.

Таблица 10.5-21. Настройка диапазона времени разгона и торможения при помощи параметра F01.21

Параметр	Заданная область		
	F01.21 = 0	F01.21 = 1	F01.21 = 2
F01.22 [Время разгона 1]	0-65000 с	0,0-6500,0 с	0,00-650,00 с
F01.23 [Время торможения 1]			
F01.24 [Время разгона 2]			
F01.25 [Время торможения 2]			
F01.26 [Время разгона 3]			
F01.27 [Время торможения 3]			
F01.28 [Время разгона 4]			
F01.29 [Время торможения 4]			

Таблица 10.5-22. F01.22-F01.23: Время разгона/торможения 1

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.22 (0x0116) RUN	Время разгона 1	Время, за которое выходная частота изменится от 0,00 Гц до опорного значения, заданного параметром F01.20	Значение зависит от модели, см. таблицу 10.5-23 (Диапазон зависит от F01.21, см. таблицу 10.5-21)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F01.23 (0x0117) RUN	Время торможения 1	Время, за которое выходная частота изменится от опорного значения, заданного параметром F01.20, до 0,00 Гц	Значение зависит от модели, см. таблицу 10.5-23 (Диапазон зависит от F01.21, см. таблицу 10.5-21)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.5-23. Соответствие между значением времени разгона/торможения по умолчанию и мощностью

Мощность	Время разгона/торможения по умолчанию
< 22 кВт	6,00 с
22 кВт	12,00 с

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.5-24. F01.24-F01.29: Время разгона/торможения 2-4

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.24 (0x0118) RUN	Время разгона 2	Время, за которое выходная частота изменится от 0,00 Гц до опорного значения, заданного параметром F01.20	Значение зависит от модели, см. таблицу 10.5-23 (Диапазон зависит от F01.21, см. таблицу 10.5-21)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F01.25 (0x0119) RUN	Время торможения 2	Время, за которое выходная частота изменится от опорного значения, заданного параметром F01.20, до 0,00 Гц	Значение зависит от модели, см. таблицу 10.5-23 (Диапазон зависит от F01.21, см. таблицу 10.5-21)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F01.26 (0x011A) RUN	Время разгона 3	Время, за которое выходная частота изменится от 0,00 Гц до опорного значения, заданного параметром F01.20	Значение зависит от модели, см. таблицу 10.5-23 (Диапазон зависит от F01.21, см. таблицу 10.5-21)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F01.27 (0x011B) RUN	Время торможения 3	Время, за которое выходная частота изменится от опорного значения, заданного параметром F01.20, до 0,00 Гц	Значение зависит от модели, см. таблицу 10.5-23 (Диапазон зависит от F01.21, см. таблицу 10.5-21)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

F01.28 (0x011C) RUN	Время разгона 4	Время, за которое выходная частота изменится от 0,00 Гц до опорного значения, заданного параметром F01.20	Значение зависит от модели, см. таблицу 10.5-23 (Диапазон зависит от F01.21, см. таблицу 10.5-21)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F01.29 (0x011D) RUN	Время торможения 4	Время, за которое выходная частота изменится от опорного значения, заданного параметром F01.20, до 0,00 Гц	Значение зависит от модели, см. таблицу 10.5-23 (Диапазон зависит от F01.21, см. таблицу 10.5-21)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

S-образная кривая разгона/торможения

Функция S-образной кривой разгона/торможения позволяет плавно запускать и останавливать электродвигатель, уменьшая воздействие ударной нагрузки.

Функция активируется, когда F01.30 = 1. График S-образной кривой при изменении направления вращения показан на рисунке ниже.

 © 2022 ВЕДА МК

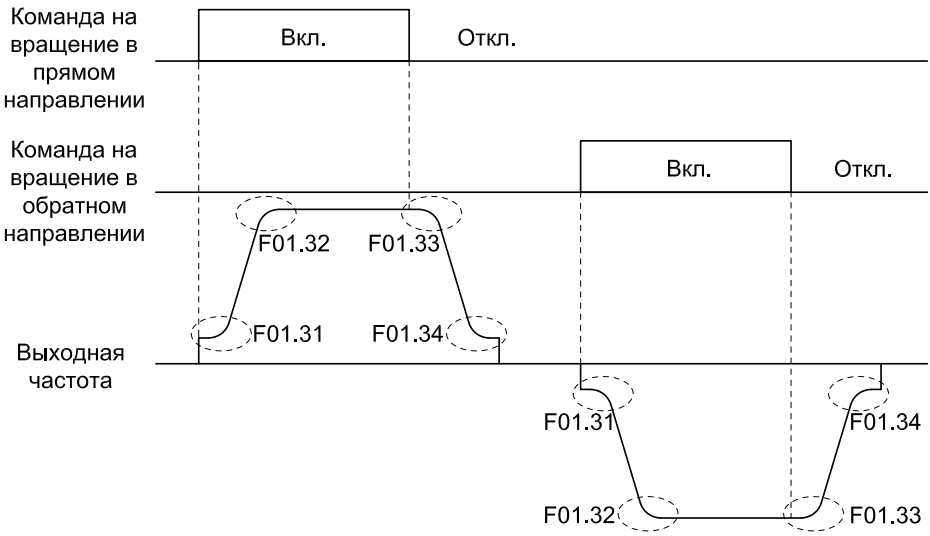


Рисунок 10.5-5. График S-образной кривой при разгоне, изменении направления вращения и торможении

При разгоне/торможении по S-образной кривой фактическое время разгона/торможения будет увеличено по принципу, указанному ниже:

$$\text{Время разгона} = \text{Выбранное время разгона} + \frac{F01.31 + F01.32}{2}$$

$$\text{Время торможения} = \text{Выбранное время торможения} + \frac{F01.33 + F01.34}{2}$$

Таблица 10.5-25. F01.30: S-образная кривая разгона/торможения

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.30 (0x011E) STOP	S-образная кривая разгона/торможения	Активация функции S-образной кривой разгона и торможения	1 (0-1)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Неактивна;

1: Активна.

Примечание. Для толчкового режима функция S-образной кривой разгона/торможения активируется при помощи параметра F07.33 [S-образная кривая разгона/торможения в толчковом режиме].

Таблица 10.5-26. F01.31-F01.34: Настройка S-образной кривой

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.31 (0x011F) STOP	Время нелинейного участка начала S-образной кривой разгона	Длительность работы преобразователя частоты на нелинейном участке начала S-образной кривой разгона	0,20 с (0,00-10,00 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F01.32 (0x0120) STOP	Время нелинейного участка конца S-образной кривой разгона	Длительность работы преобразователя частоты на нелинейном участке конца S-образной кривой разгона	0,20 с (0,00-10,00 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F01.33 (0x0121) STOP	Время нелинейного участка начала S-образной кривой торможения	Длительность работы преобразователя частоты на нелинейном участке начала S-образной кривой торможения	0,20 с (0,00-10,00 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F01.34 (0x0122) STOP	Время нелинейного участка конца S-образной кривой торможения	Длительность работы преобразователя частоты на нелинейном участке конца S-образной кривой торможения	0,20 с (0,00-10,00 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.5-27 F01.35: Частота переключения между кривыми разгона/торможения 1 и 2

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.35 (0x0123) RUN	Частота переключения между кривыми разгона/торможения 1 и 2	Частота, при достижении которой происходит переключение между кривыми разгона/торможения 1 и 2	0,00 Гц (0,00-максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- При достижении выходной частотой значения, установленного в параметре F01.35, будет выполнено переключение между наборами параметров времени разгона/торможения. Например, при торможении от частоты, превышающей значение параметра F01.35, время торможения 1 будет заменено на время торможения 2, см. рисунок 10.5-4 и описание к нему.
- При F01.35 = 0,00 Гц переключение времени разгона/торможения не выполняется.

© 2022 ВЕДА МК

Группа F01.4x: ШИМ

Таблица 10.5-28. F01.40: Частота ШИМ

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.40 (0x0128) RUN	Частота ШИМ	Рабочая несущая частота IGBT (частота ШИМ) преобразователя частоты	4,0 кГц (1,0-16,0 кГц)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- Значение частоты ШИМ по умолчанию не зависит от мощности преобразователя частоты.
- При необходимости снижения электромагнитных помех и токовых утечек следует изменить частоту ШИМ.
- При торможении постоянным током и автоматической адаптации значение частоты ШИМ по умолчанию составляет 2,0 кГц.

Таблица 10.5-29. F01.41: Режим ШИМ

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.41 (0x0129) RUN	Режим ШИМ	Режим ШИМ	1111 (0000-1111)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Зависимость частоты ШИМ от температуры:

0: Не зависит от температуры;

1: Зависит от температуры.

При превышении разрешенной температуры преобразователь частоты автоматически снизит частоту ШИМ. Данная функция используется для снижения коммутационных потерь и предотвращения перегрева.

00x0: Зависимость частоты ШИМ от выходной частоты:

0: Не зависит от выходной частоты;

1: Зависит от выходной частоты.

Преобразователь частоты может автоматически регулировать частоту ШИМ в зависимости от выходной частоты. Данная функция улучшает производительность преобразователя при работе на низких частотах и снижает уровень акустического шума на высоких частотах.

0x00: Случайная частота ШИМ:

0: Запрещена;

1: Разрешена в режиме U/f"

2: Разрешена в векторном режиме».

Данный режим позволяет снизить акустический шум, незначительно снизить вероятность возникновения резонанса и уменьшить электромагнитные помехи. Функция снижает амплитуды высших гармонических составляющих напряжения посредством равномерного распределения высших гармоник кратных частоте ШИМ и групп комбинационных гармоник в широком диапазоне частот (аналогично приведению статистических характеристик шума или сигнала к белому шуму).

x000: Режим ШИМ:

0: Трёхфазная модуляция;

1: Автоматическое переключение между трехфазной и двухфазной модуляциями.

При трехфазной модуляции выполняется модуляция трёх фаз опорного сигнала, в то время как при двухфазной – модуляция только двух фаз опорного сигнала, при этом третья поддерживается включенной или выключенной. По сравнению с трёхфазной, двухфазная модуляция характеризуется меньшим количеством переключений, что обеспечивает снижение коммутационных потерь, но при этом снижается гибкость управления. С синус-фильтрами следует применять только трёхфазную модуляцию.

Таблица 10.5-30. F01.43: Коэффициент компенсации зоны нечувствительности

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.43 (0x012B) RUN	Коэффициент компенсации зоны нечувствительности	Коэффициент компенсации зоны нечувствительности ШИМ	306 (0-512)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- При установке значения 0, компенсация зоны нечувствительности отключена. Увеличение значения увеличивает эффект компенсации зоны нечувствительности.
- Значение автоматически обновляется после завершения автоподстройки.

Таблица 10.5-31. F01.46: Глубина случайной частоты ШИМ

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F01.46 (0x012E) RUN	Глубина случайной частоты ШИМ	Режим случайной частоты ШИМ включается при помощи параметра F01.41. Чем больше значение данного параметра, тем больше колебания несущей частоты ШИМ	0 (0-20)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

 © 2022 ВЕДА МК

10.6. Группа F02: Параметры электродвигателя

Параметры группы F02 используются для задания номинальных параметров электродвигателя, настройки автоадаптации и функции определения начального положения ротора синхронного двигателя.

Группа F02.0x: Основные параметры электродвигателя и автоадаптации

Таблица 10.6-1. F02.00: Тип электродвигателя

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F02.00 (0x0200) READ	Тип электродвигателя	Значение параметра обновляется автоматически после настройки параметра F01.00 [Метод управления двигателем]	0 (0-1)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Асинхронный электродвигатель;

1: Синхронный электродвигатель с постоянными магнитами.

Таблица 10.6-2. F02.01-F02.06: Основные параметры электродвигателя

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F02.01 (0x0201) STOP	Количество полюсов	Количество полюсов электродвигателя	4 (2-98)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F02.02 (0x0202) STOP	Номинальная мощность	Номинальная мощность электродвигателя	Значение зависит от модели (0,1-22,0 кВт)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F02.03 (0x0203) STOP	Номинальная частота	Номинальная частота электродвигателя	50,00 Гц (0,01 Гц-F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F02.04 (0x0204) STOP	Номинальная скорость вращения	Номинальная скорость вращения электродвигателя	Значение зависит от модели (0-65000 об/мин)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F02.05 (0x0205) STOP	Номинальное напряжение	Номинальное напряжение электродвигателя	Значение зависит от модели (0-1500 В)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F02.06 (0x0206) STOP	Номинальный ток	Номинальный ток электродвигателя	Значение зависит от модели (0,1-3000,0 А)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.6-3. F02.07: Автоадапатация

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F02.07 (0x0207) STOP	Автоадаптация	Активация функции автоадаптации ПЧ к параметрам электродвигателя (автоматического определения характеристик электродвигателя). После завершения процесса автоадаптации значение параметра автоматически изменится на «0»	0 (0-3)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Отключена;

1: Автоадаптация с вращением ротора электродвигателя;

2: Автоадаптация без вращения ротора электродвигателя;

3: Автоматическое определение сопротивления статора.

Примечание. Модели класса напряжения S2 не поддерживают функцию автоматической адаптации.

Группа F02.1x: Дополнительные параметры асинхронного электродвигателя

Таблица 10.6-4. F02.10-F02.18: Дополнительные параметры асинхронного электродвигателя

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F02.10 (0x020A) STOP	Ток холостого хода АД	Ток холостого хода асинхронного электродвигателя	Значение зависит от модели (0,1-3000,0 А)	U/f, SVC
F02.11 (0x020B) STOP	Сопротивление статора АД	Сопротивление статора асинхронного электродвигателя	Значение зависит от модели (1-65535 мОм)	U/f, SVC
F02.12 (0x020C) STOP	Сопротивление ротора АД	Сопротивление ротора асинхронного электродвигателя	Значение зависит от модели (0,01-60000 мОм)	U/f, SVC

© 2022 ВЕДА МК

F02.13 (0x020D) STOP	Индуктивность рассеяния статора АД	Индуктивность рассеяния статора асинхронного электродвигателя	Значение зависит от модели (0,001-6553,5 мГн)	U/f, SVC
F02.14 (0x020E) STOP	Индуктивность статора АД	Индуктивность статора асинхронного электродвигателя	Значение зависит от модели (0,01-65535 мГн)	U/f, SVC
F02.15 (0x020F) READ	Сопротивление статора АД в относительных единицах	Сопротивление статора асинхронного электродвигателя в относительных единицах, получено в результате автоматического преобразования заданного значения	Значение зависит от модели (0,00-50,00 %)	U/f, SVC
F02.16 (0x0210) READ	Сопротивление ротора АД в относительных единицах	Сопротивление ротора асинхронного электродвигателя в относительных единицах, получено в результате автоматического преобразования заданного значения	Значение зависит от модели (0,00-50,00 %)	U/f, SVC
F02.17 (0x0211) READ	Индуктивность рассеяния статора АД в относительных единицах	Индуктивность рассеяния статора асинхронного электродвигателя в относительных единицах, получено в результате автоматического преобразования заданного значения	Значение зависит от модели (0,00-50,00 %)	U/f, SVC
F02.18 (0x0212) READ	Индуктивность статора АД в относительных единицах	Индуктивность статора асинхронного электродвигателя в относительных единицах, получено в результате автоматического преобразования заданного значения	Значение зависит от модели (0,0-999,0 %)	U/f, SVC

Примечание:

- Количество знаков после десятичного разделителя для параметров F02.11-F02.14 можно изменить при помощи параметра F02.19.

- Значения по умолчанию для параметров F02.11-F02.18 зависят от мощности электродвигателя.

Таблица 10.6-5. F02.19: Количество знаков после десятичного разделителя для параметров F02.11-F02.14

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F02.19 (0x0213) READ	Количество знаков после десятичного разделителя для параметров F02.11-F02.14	Количество знаков после десятичного разделителя для параметров F02.11-F02.14. Значение по умолчанию для данного параметра зависит от мощности электродвигателя. Значение параметра не сбрасывается до заводской настройки	0000 (0000-2222)	U/f, SVC

000x: Количество знаков после десятичного разделителя для параметра F02.11:

0: Нет знаков;

1: Один знак (десятые);

2: Два знака (сотые);

00x0: Количество знаков после десятичного разделителя для параметра F02.12:

0: Нет знаков;

1: Один знак (десятые);

2: Два знака (сотые);

0x00: Количество знаков после десятичного разделителя для параметра F02.13:

0: Нет знаков;

1: Один знак (десятые);

2: Два знака (сотые);

x000: Количество знаков после десятичного разделителя для параметра F02.14:

0: Нет знаков;

1: Один знак (десятые);

2: Два знака (сотые);

Группа F02.2x: Дополнительные параметры синхронного электродвигателя с постоянными магнитами

Таблица 10.6-6. F02.20-F02.28: Дополнительные параметры синхронного электродвигателя

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F02.20 (0x0214) STOP	Сопротивление статора СД	Сопротивление статора синхронного электродвигателя	Значение зависит от модели (0,01-60000 мОм)	PMU/f, PMSVC
F02.21 (0x0215) STOP	Индуктивность статорной обмотки СД по оси d	Индуктивность статорной обмотки синхронного электродвигателя по оси d	Значение зависит от модели (0.001-6553,5 мГн)	PMU/f, PMSVC
F02.22 (0x0216) STOP	Индуктивность статорной обмотки СД по оси q	Индуктивность статорной обмотки синхронного электродвигателя по оси q	Значение зависит от модели (0.001-6553,5 мГн)	PMU/f, PMSVC
F02.23 (0x0217) STOP	Противо-ЭДС СД	Противо-ЭДС синхронного электродвигателя	Значение зависит от модели (0-1500 В)	PMU/f, PMSVC
F02.25 (0x0219) READ	Сопротивление статора СД в относительных единицах	Сопротивление статора синхронного электродвигателя в относительных единицах, получено в результате автоматического преобразования заданного значения	Значение зависит от модели	PMU/f, PMSVC
F02.26 (0x021A) READ	Индуктивность статорной обмотки СД по оси d в относительных единицах	Индуктивность статорной обмотки синхронного электродвигателя по оси d в относительных единицах, получено в результате автоматического преобразования заданного значения	Значение зависит от модели	PMU/f, PMSVC

F02.27 (0x021B) READ	Индуктивность статорной обмотки СД по оси q в относительных единицах	Индуктивность статорной обмотки синхронного электродвигателя по оси q в относительных единицах, получено в результате автоматического преобразования заданного значения	Значение зависит от модели	PMU/f, PMSVC

Примечание:

- Количество знаков после десятичного разделителя для параметров F02.20-F02.22 можно изменить при помощи параметра F02.29.

- Значения по умолчанию для параметров F02.20- F02.27 зависят от мощности электродвигателя.

Таблица 10.6-7. Коэффициент ширины импульса синхронного электродвигателя

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F02.28 (0x021C) STOP	Коэффициент ширины импульса СД	Коэффициент ширины импульса синхронного электродвигателя	Параметр зависит от модели (00,00-99,99)	PMU/f, PMSVC

Таблица 10.6-8. F02.29: Количество знаков после десятичного разделителя для параметров F02.20-F02.22

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F02.29 (0x021D) READ	Количество знаков после десятичного разделителя для параметров F02.20-F02.22	Количество знаков после десятичного разделителя для параметров F02.20-F02.22. Значение по умолчанию для данного параметра зависит от мощности электродвигателя. Значение параметра не сбрасывается до заводской настройки	0000 (0000-0222)	PMU/f, PMSVC

000x: Количество знаков после десятичного разделителя для параметра F02.20:

0: Нет знаков;

1: Один знак (десятые);

2: Два знака (сотые);

 © 2022 ВЕДА МК

00x0: Количество знаков после десятичного разделителя для параметра F02.21:

0: Нет знаков;

1: Один знак (десятые);

2: Два знака (сотые);

0x00: Количество знаков после десятичного разделителя для параметра F02.22:

0: Нет знаков;

1: Один знак (десятые);

2: Два знака (сотые);

x000: Резерв.

Группа F02.3x-F02.5x: Резерв

Группа F02.6x: Определение начального положения ротора синхронного электродвигателя

При управлении синхронным электродвигателем начальное положение ротора может быть определено при помощи функции поиска магнитного полюса.

Таблица 10.6-9. F02.60: Поиск полюса СД при запуске

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значения по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F02.60 (0x023C) STOP	Поиск полюса СД при запуске	Функция поиска полюса синхронного электродвигателя во время запуска	0010 (0000-0220)	PMU/f, PMSVC

000x: Резерв

00x0: При векторном методе управления без обратной связи:

0: Отключён;

1: Включён;

2: Активен один раз после подачи питания.

0x00: При скалярном методе управления U/f:

0: Отключён;

1: Включён;

2: Активен один раз после подачи питания.

x000: Резерв

Таблица 10.6-10. F02.61: Уровень тока в режиме поиска полюса СД при запуске

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значения по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F02.61 (0x023D) STOP	Уровень тока в режиме поиска полюса СД при запуске	Уровень тока в режиме поиска полюса синхронного двигателя во время запуска	0,0 % (0,0-6553,5 %)	PMU/f, PMSVC

10.7. Группа F03: Векторное управление

Группа F03.0x: Контур скорости

Регулятор скорости формирует сигнал задания момента, который необходим для устранения рассогласования по скорости, что позволяет добиться соответствия реальной скорости вращения заданной скорости.

В процессе настройки параметров контура скорости следует:

- Выполнить автоадаптацию и правильно задать все параметры электродвигателя.
- Настроить параметры контура скорости при подключенной к электродвигателю нагрузке.
- Осуществлять контроль по параметрам: C00.01 [Выходная частота] (также выходная частота отображается на дисплее, когда в параметре F11.20 разряд единиц (000x) = 1), C00.05 [Скорость вращения], а также по аналоговым выходным сигналам.

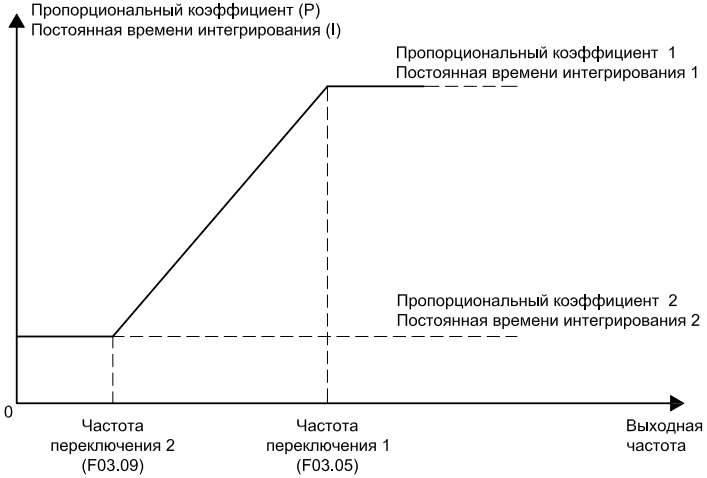
Последовательность действий при настройке параметров регулятора скорости системы векторного управления:

1. Задать параметрам F03.05 и F03.09 (частоты переключение параметров) значение 0;
2. Запустить электродвигатель на минимальной скорости;
3. Увеличить значение параметра F03.02 [Пропорциональный коэффициент 1] до максимального значения, которое не приводит к вибрации;
4. Уменьшить значение параметра F03.03 [Постоянная времени интегрирования 1] до минимального значения, которое не приводит к вибрации;
5. Скопировать значения параметров F03.02 и F03.03 в параметры F03.06 и F03.07 соответственно;
6. Запустить электродвигатель на максимальной скорости;
7. При наличии вибрации задать границы переключения значений ПИ-регулятора F03.05 и F03.09 и повторить пункты 2-3, изменяя значения параметров F03.06 и F03.07;

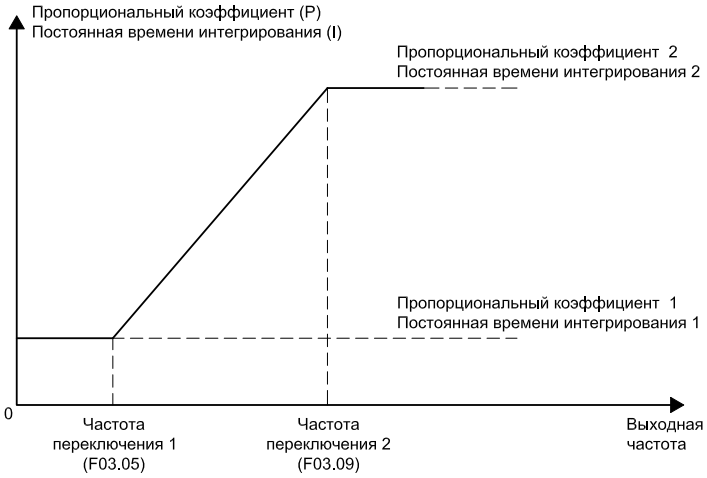
 © 2022 ВЕДА МК

8. Проверить, что при разгоне от минимальной до максимальной скорости отсутствуют вибрации, при необходимости отрегулировать границы F03.05 и F03.09.

Примечание. Если порядок частот переключения меняется, то набор параметров, который действует в нижнем и верхнем диапазонах частот, также изменится, что представлено на рисунках ниже.



а)



б)

Рисунок 10.7-1 – График зависимости действия наборов параметров пропорционального коэффициента и постоянной времени интегрирования от частот переключения параметров, также информация представлена в таблицах 10.7-11 и 10.7-12

Таблица 10.7-1. F03.00: Уровень жёсткости контроля скорости

Код параметра (адрес) режим редактирования	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.00 (0x0300) RUN	Уровень жёсткости контроля скорости	Уровень жёсткости контроля скорости для векторного режима	32 (1-128)	SVC, PMSVC

Таблица 10.7-2. F03.01: Режим жёсткости контроля скорости

Код параметра (адрес) режим редактирования	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.01 (0x0301) RUN	Режим жёсткости контроля скорости	Режим жёсткости контроля скорости	0000 (0000-0006)	SVC, PMSVC

Таблица 10.7-3. F03.02: Пропорциональный коэффициент 1

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.02 (0x0302) RUN	Пропор-циональный коэффициент 1	Пропорциональный коэффициент 1 регулятора скорости	10,00 (0,01-100,00)	SVC, PMSVC

Примечание. Увеличение пропорционального коэффициента приведет к увеличению регулирующего воздействия на объект регулирования и к увеличению быстродействия. В общем случае, чем больше нагрузка, тем больше должна быть интенсивность регулирования, слишком большое значение пропорционального коэффициента приведёт к вибрациям двигателя и к потере устойчивости.

Таблица 10.7-4. F03.03: Постоянная времени интегрирования 1

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.03 (0x0303) RUN	Постоянная времени интегрирования 1	Постоянная времени интегрирования 1 регулятора скорости	0,100 с (0,000-6,000 с)	SVC, PMSVC

Примечания:

- Постоянная времени интегрирования влияет на время преодоления ошибки, вызванной постоянным внешним усилием.

- При слишком большом значении постоянной времени интегрирования увеличивается отклик системы и снижается устойчивость к внешним воздействиям. При слишком низком значении интегрального коэффициента возможны вибрации.

 © 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.7-5. F03.04: Время фильтрации 1

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.04 (0x0304) RUN	Время фильтрации 1	Время фильтрации 1	0,0 мс (0,0-100,0 мс)	SVC, PMSVC

Примечание. При недостаточной механической жесткости и наличии вибраций постепенно увеличивайте значение с шагом 0,1 мс.

Таблица 10.7-6. F03.05: Частота переключения 1

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.05 (0x0305) RUN	Частота переключения 1	Частота переключения 1	0,00 Гц (0,00-F01.10)	SVC, PMSVC

Примечание. Следует выполнять настройку параметра совместно с F03.09.

Таблица 10.7-7. F03.06: Пропорциональный коэффициент 2

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.06 (0x0306) RUN	Пропор-циональный коэффициент 2	Пропорциональный коэффициент 2 регулятора скорости	10,00 (0,01-100,00)	SVC, PMSVC

Примечание. Увеличение пропорционального коэффициента приведет к увеличению регулирующего воздействия на объект регулирования и к увеличению быстродействия. В общем случае, чем больше нагрузка, тем больше должно быть усиление, слишком большое значение пропорционального коэффициента приведёт к вибрациям двигателя и к потере устойчивости.

Таблица 10.7-8. F03.07: Постоянная времени интегрирования 2

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.07 (0x0307) RUN	Постоянная времени интегрирования 2	Постоянная времени интегрирования 2 регулятора скорости	0,100 с (0,000-6,000 с)	SVC, PMSVC

Примечания:

- Постоянная времени интегрирования влияет на время преодоления ошибки, вызванной постоянным внешним усилием.
- При слишком большом значении постоянной времени интегрирования увеличивается отклик системы и снижается устойчивость к внешним воздействиям. При слишком низком значении интегрального коэффициента возможны вибрации.

Таблица 10.7-9. F03.08: Время фильтрации 2

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.08 (0x0308) RUN	Время фильтрации 2	Время фильтрации 2	0,0 мс (0,0-100,0 мс)	SVC, PMSVC

Примечание. При недостаточной механической жесткости и наличии вибраций постепенно увеличивайте значение с шагом 0,1 мс.

Таблица 10.7-10. F03.09: Частота переключения 2

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.09 (0x0309) RUN	Частота переключения 2	Частота переключения 2	0,00 Гц (0,00-F01.10)	SVC, PMSVC

Примечание:

- При возникновении нестабильности при поддержании скорости на верхней или нижней границе выходной частоты изменяйте пропорциональный коэффициент и постоянную времени интегрирования в соответствии с выходной частотой.
- В диапазоне выходной частоты между F03.05 и F03.09 параметры регулятора скорости изменяются линейно в зависимости от выходной частоты, см. таблицы 10.7-11 и 10.7-12.

Таблица 10.7-11. Параметры регулятора скорости при F03.05 > F03.09 – рисунок 10.7-1 а)

Выходная частота (f)	Параметры регулятора		
	Пропорциональный коэффициент	Постоянная времени интегрирования	Время фильтрации
f >= F03.05	F03.02	F03.03	F03.04
F03.09 < f < F03.05	Линейная зависимость	Линейная зависимость	Линейная зависимость
f <= F03.09	F03.06	F03.07	F03.08

Таблица 10.7-12. Параметры регулятора скорости при F09.05 < F03.09 – рисунок 10.7-1 б)

Выходная частота (f)	Параметры регулятора		
	Пропорциональный коэффициент	Постоянная времени интегрирования	Время фильтрации
f <= F03.05	F03.02	F03.03	F03.04
F03.05 < f < F03.09	Линейная зависимость	Линейная зависимость	Линейная зависимость
f >= F03.09	F03.06	F03.07	F03.08
F03.09 = F03.05	F03.02	F03.03	F03.04

© 2022 ВЕДА МК

Группа F03.1x: Контур тока и ограничение момента

Настройка осуществляется заданием параметров ПИ-регулятора контура тока. При возникновении колебаний тока и нестабильности скорости, коэффициент усиления и регулирующее воздействие могут быть снижены для обеспечения стабильности. Напротив, увеличение коэффициента усиления помогает улучшить динамические характеристики двигателя.

Таблица 10.7-13. F03.10-F03.13: Пропорциональный и интегральный коэффициенты продольной и поперечной составляющих тока статора

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.10 (0x030A) RUN	Пропорциональный коэффициент продольной составляющей тока	Пропорциональный коэффициент продольной составляющей тока статора	1,000 (0,001-4,000)	SVC, PMSVC
F03.11 (0x030B) RUN	Интегральный коэффициент продольной составляющей тока	Задание значения интегрального коэффициента продольной составляющей тока статора	1,000 (0,001-4,000)	SVC, PMSVC
F03.12 (0x030C) RUN	Пропорциональный коэффициент поперечной составляющей тока	Задание значения пропорционального коэффициента поперечной составляющей тока статора	1,000 (0,001-4,000)	SVC, PMSVC
F03.13 (0x030D) RUN	Интегральный коэффициент поперечной составляющей тока	Задание значения интегрального коэффициента поперечной составляющей тока статора	1,000 (0,001-4,000)	SVC, PMSVC

Таблица 10.7-14. F03.15-F03.16: Ограничение момента в двигательном и генераторном режимах работы

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.15 (0x030E) RUN	Ограничение момента в двигательном режиме работы	Ограничение момента в двигательном режиме работы, задаваемое посредством панели управления (при F13.19 = 0000)	250,0 % (0,0-400,0 %)	SVC, PMSVC

F03.16 (0x030F) RUN	Ограничение момента в генераторном режиме работы	Ограничение момента в генераторном режиме работы, задаваемое посредством панели управления (при F13.19 = 0000)	250,0 % (0,0-400,0 %)	SVC, PMSVC

Примечания:

- Значение 100 % соответствует номинальному крутящему моменту электродвигателя.
- Момент электродвигателя также может быть ограничен при работе функции защиты от превышения тока (см. параметр F10.01 [Уровень тока перегрузки]) и функции ограничения выходной мощности (см. параметр F03.34 [Ограничение выходной мощности]).

Таблица 10.7-15. F03.17-F03.18: Ограничение момента в генераторном режиме работы на низкой скорости и предел скорости, до которого активно данное ограничение

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.17 (0x0312) RUN	Ограничение момента в генераторном режиме работы на низкой скорости	Ограничение момента в генераторном режиме работы на низкой скорости. Значение 100,0 % соответствует номинальному крутящему моменту электродвигателя	0,0 % (0,0-400,0 %)	SVC, PMSVC
F03.18 (0x0313) RUN	Предел скорости, до которого активно ограничение F03.17	Предел скорости, до которого активно ограничение F03.17	6,00 Гц (0,00-30,00 Гц)	SVC, PMSVC

Таблица 10.7-16. F03.19: Источник задания ограничения момента

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.19 (0x0314) RUN	Источник задания ограничения момента	Источник задания ограничения момента	0000 (0000-0177)	SVC, PMSVC

000x: Ограничение в двигательном режиме:

0: Предустановленное при помощи панели управления значение (параметр F03.15);

1: Потенциометр панели управления;

2: Аналоговый вход ;

3: Резерв;

4: Резерв;

5: Импульсный вход;

6: Канал RS485;

 © 2022 ВЕДА МК

7: Резерв.

00x0: Ограничение в генераторном режиме:

0: Предустановленное при помощи панели управления значение (параметр F03.16);

1: Потенциометр панели управления;

2: Аналоговый вход;

3: Резерв;

4: Резерв;

5: Импульсный вход;

6: Канал RS485;

7: Резерв.

0x00: Выбор отображения ограничения в параметре C00.06:

0: Ограничение в двигательном режиме;

1: Ограничение в генераторном режиме.

x000: Резерв

Группа F03.2x: Оптимизация управления моментом

Втягивающий ток синхронного двигателя

Втягивающий ток в основном используется для повышения нагрузочной способности синхронных двигателей на низких частотах. Когда нагрузка велика, втягивающий ток на низкой частоте рекомендуется увеличить. Чрезмерный втягивающий ток ухудшит КПД двигателя.

Таблица 10.7-17. F03.20-F03.21: Уровень втягивающего тока на низких и высоких частотах

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.20 (0x0314) RUN	Уровень втягивающего тока на низких частотах	Значение втягивающего тока на низких частотах	20,0 % (0,0-50,0 %)	PMSVC
F03.21 (0x0315) RUN	Уровень втягивающего тока на высоких частотах	Значение втягивающего тока на высоких частотах	10,0 % (0,0-50,0 %)	PMSVC

Примечание. Значение 100 % соответствует номинальному току двигателя.

Таблица 10.7-18. F03.22: Частота до которой действует пусковой ток на пониженной скорости для СД

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.22 (0x0316) RUN	Частота, до которой действует втягивающий ток для низких частот	Граница переключения втягивающего тока	10,0 % (0,0-100,0 %)	PMSVC

Примечание. Значение 100 % соответствует значению параметра F01.10 [Максимальная выходная частота].

Компенсация скольжения асинхронного двигателя

При работе асинхронного электродвигателя в векторном режиме без обратной связи для поддержания постоянной скорости вращения используется компенсация скольжения. Если скорость в установившемся режиме под нагрузкой меньше заданной, то величину компенсации необходимо увеличить, если скорость больше заданной – уменьшить. Рекомендуемый диапазон значений данного параметра 60-160 %.

Таблица 10.7-19. F03.23-F03.24: Компенсация скольжения асинхронного двигателя и пусковой момент

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.23 (0x0317) RUN	Компенсация скольжения	Величина компенсации скольжения асинхронного двигателя	100,0 % (0,0-250,0 %)	SVC
F03.24 (0x0318) RUN	Пусковой момент	Значение пускового момента	0,0 % (0,0-250,0 %)	SVC, PMSVC

Группа F03.3x: Оптимизация потока

Ослабление магнитного поля

Данная группа параметров используется для настройки работы с ослаблением магнитного поля, когда скорость вращения двигателя выше номинальной или напряжение в звене постоянного тока снижено, а скорость вращения близка к номинальной, функция необходима для поддержания скорости вращения в соответствии с заданием.

Чрезмерное ослабление поля приведет к необратимому размагничиванию двигателя. Уровень ослабления поля можно ограничить путём ограничения тока. При поддержании тока в допустимых пределах двигатель не размагничивается.

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.7-20. F03.30-F03.31: Коэффициент прямой связи ослабления магнитного потока и коэффициент усиления по каналу управления ослабления магнитного потока

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.30 (0x031E) RUN	Коэффициент прямой связи ослабления магнитного потока	Коэффициент прямой связи ослабления магнитного потока	10,0 % (0,0-500,0 %)	SVC, PMSVC
F03.31 (0x031F) RUN	Коэффициент усиления по каналу управления ослаблением магнитного потока	Коэффициент усиления по каналу управления ослаблением магнитного потока	10,0 % (0,0-500,0 %)	SVC, PMSVC

Таблица 10.7-21. F03.32: Верхний предел тока при ослаблении магнитного потока

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.32 (0x0320) RUN	Верхний предел тока при ослаблении магнитного потока	Задание верхнего предела тока при ослаблении магнитного потока	60,0 % (0,0-250,0 %)	SVC, PMSVC

Примечание. Значение 100 % соответствует номинальному току электродвигателя.

Таблица 10.7-22. F03.33: Коэффициент усиления по напряжению при ослаблении магнитного потока

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.33 (0x0321) RUN	Коэффициент усиления по напряжению при ослаблении магнитного потока	Коэффициент усиления по напряжению при ослаблении магнитного потока	97,0 % (0,0-120,0 %)	SVC, PMSVC

Таблица 10.7-23. F03.34: Ограничение выходной мощности

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.34 (0x0322) RUN	Ограничение выходной мощности	Ограничение выходной мощности	250,0 % (0,0-400,0 %)	SVC, PMSVC

Примечание. Значение 100 % соответствует номинальной мощности электродвигателя

Торможение переменным током

Функция торможения переменным током позволяет обеспечить более интенсивное замедление асинхронного двигателя без возникновения перенапряжения. Это достигается путем изменения намагничивания двигателя, в результате этого энергия торможения рассеивает-

ся на обмотках двигателя. Это значение следует увеличивать только при хорошем рассеивании тепла двигателем.

Таблица 10.7-24. F03.35: Коэффициент усиления по току при торможении магнитным потоком

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.35 (0x0323) RUN	Коэффициент усиления по току при торможении переменным током	Коэффициент усиления по току при торможении магнитным потоком	100,0 % (0,0-500,0 %)	SVC

Таблица 10.7-25. F03.36: Ограничение значения тока при торможении магнитным потоком

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.36 (0x0324) RUN	Ограничение значения тока при торможении переменным током	Ограничение значения тока при торможении магнитным потоком	100,0 % (0,0-250,0 %)	SVC

Энергосберегающий режим при векторном управлении

Векторный метод управления позволяет обеспечить оптимизацию энергопотребления асинхронного электродвигателя. Когда активирован энергосберегающий режим, выходной ток автоматически уменьшается в зависимости от момента нагрузки. За счет уменьшения тока уменьшаются потери в двигателе и достигается энергосберегающий эффект.

Таблица 10.7-26. F03.37: Энергосберегающий режим VC

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.37 (0x0325) RUN	Энергосберегающий режим VC	Энергосберегающий режим работы при векторном методе управления	0 (0-1)	SVC

0: Выключен;

1: Включен.

 © 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.7-27. F03.38: Нижний предел намагничивания при энергосберегающем режиме

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.38 (0x0326) RUN	Нижний предел намагничивания при энергосберегающем режиме	Нижний предел значения возбуждения магнитного поля при работе в энергосберегающем режиме	50,0 % (0,0-80,0 %)	SVC

Примечание: 100 % соответствует номинальному намагничиванию.

Таблица 10.7-28. F03.39: Коэффициент фильтрации при энергосберегающем режиме

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.39 (0x0327) RUN	Коэффициент фильтрации при энергосберегающем режиме	Коэффициент фильтрации шумов и помех при работе в энергосберегающем режиме	0,010 с (0,000-6,000 с)	SVC

Группа F03.4x-F03.5x: Управление моментом

Задание момента и обработка сигнала задания

Данная группа параметров используется для настройки работы в режиме задания крутящего момента.

Таблица 10.7-29. F03.40: Режим регулирования

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.40 (0x0328) RUN	Режим регулирования	Режим регулирования	0 (0-1)	SVC, PMSVC

0: Регулирование скорости с ограничением момента;

1: Управление моментом с ограничением скорости.

Примечание. Цифровой вход с функцией переключения между регулированием скорости и управлением моментом (F05.0x = 60) имеет более высокий приоритет, чем приоритет параметра F03.40.

Таблица 10.7-30. F03.41: Источник задания момента

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.41 (0x0329) RUN	Источник задания момента	Источник задания момента	0000 (0000-0566)	SVC, PMSVC

000x: Источник задания момента канала A:

0: Предустановленное при помощи панели управления значение (параметр F03.42);

1: Потенциометр панели управления;

2: Аналоговый вход;

3: Резерв;

4: Резерв;

5: Импульсный вход;

6: Канал RS-485 (адрес 0x3005);

00x0: Источник задания момента канала B:

0: Предустановленное при помощи панели управления значение (параметр F03.42);

1: Потенциометр панели управления;

2: Аналоговый вход;

3: Резерв;

4: Резерв;

5: Импульсный вход;

6: Интерфейс RS-485 (адрес 0x3005);

0x00: Комбинация каналов A и B:

0: Канал A;

1: Канал B;

2: Сумма значений источника канала A и источника канала B;

3: Разность значений источника канала A и источника канала B;

4: Минимальное из значений источника канала A и источника канала B;

5: Максимальное из значения источника канала A и источника канала B.

x000: Резерв

Таблица 10.7-31. F03.42: Момент, задаваемый посредством панели управления

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.42 (0x032A) RUN	Момент, задаваемый посредством панели управления	Момент, задаваемый посредством панели управления (при F03.41 = 0000)	0,0 % (0,0-100,0 %)	SVC, PMSVC

Примечание. Значение 100 % соответствует номинальному крутящему моменту электродвигателя.

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.7-32. F03.43-F03.46: Настройка задания момента

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.43 (0x032B) RUN	Нижний предел входного сигнала задания момента	Нижний предел входного сигнала задания момента	0,00 % (0,00-100,00 %)	SVC, PMSVC
F03.44 (0x032C) RUN	Величина момента, соответствующая нижнему пределу входного сигнала задания момента	Значение момента, которое соответствует нижнему пределу входного сигнала задания момента	0,00 % (-250,00-300,00 %)	SVC, PMSVC
F03.45 (0x032D) RUN	Верхний предел входного сигнала задания момента	Верхний предел входного сигнала задания момента	100,00 % (0,00-100,00 %)	SVC, PMSVC
F03.46 (0x032E) RUN	Величина момента, соответствующая верхнему пределу входного сигнала задания момента	Значение момента, которое соответствует верхнему пределу входного сигнала задания момента	100,00 % (-250,00-300,00 %)	SVC, PMSVC

Таблица 10.7-33. F03.47: Коэффициент фильтрации сигнала задания момента

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.47 (0x032F) RUN	Коэффициент фильтрации сигнала задания момента	Фильтрация сигнала задания момента позволяет снизить вибрацию, вызванную нестабильностью данного сигнала. Необходимо учитывать, что увеличение коэффициента фильтрации увеличивает время отклика	0,100 с (0,000-6,000 с)	SVC, PMSVC

Таблица 10.7-34. F03.52-F03.53: Верхний и нижний пределы задания момента

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.52 (0x0334) RUN	Верхний предел задания момента	Верхний предел задания момента	150,0 % (0,0-300,0 %)	SVC, PMSVC
F03.53 (0x0335) RUN	Нижний предел задания момента	Нижний предел задания момента	0,0 % (0,0-300,0 %)	SVC, PMSVC

Примечание. Верхний и нижний пределы ограничивают абсолютное значение задания момента.

Ограничение скорости в режиме задания момента

Таблица 10.7-35. F03.54: Источник ограничения скорости в режиме управления моментом при прямом направлении вращения

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.54 (0x0336) RUN	Источник ограничения скорости в режиме управления моментом при прямом направлении вращения	Источник задания ограничения скорости в режиме управления моментом при прямом направлении вращения	0 (0-7)	SVC, PMSVC

0: Значение параметра F01.10, умноженное на значение параметра F03.56;

1: Значение, заданное потенциометром панели управления, умноженное на значение параметра F03.56;

2: Значение, заданное через аналоговый вход, умноженное на значение параметра F03.56;

3: Резерв;

4: Резерв;

5: Значение, заданное через импульсный вход, умноженное на значение параметра F03.56;

6: Значение, заданное через канал RS-485 (адрес 0x3006), умноженное на значение параметра F03.56;

7: Резерв.

Таблица 10.7-36. F03.55: Источник ограничения скорости в режиме управления моментом при обратном направлении вращения

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.55 (0x0337) RUN	Источник ограничения скорости в режиме управления моментом при обратном направлении вращения	Источник задания ограничения скорости в режиме управления моментом при обратном направлении вращения	0 (0-7)	SVC, PMSVC

0: Значение параметра F01.10, умноженное на значение параметра F03.57;

1: Значение, заданное потенциометром панели управления, умноженное на значение параметра F03.57;

2: Значение, заданное через аналоговый вход, умноженное на значение параметра F03.57;

 © 2022 ВЕДА МК

3: Резерв;

4: Резерв;

5: Значение, заданное через импульсный вход, умноженное на значение параметра F03.57;

6: Значение, заданное по интерфейсу RS-485 (адрес 0x3007), умноженное на значение параметра F03.57;

7: Резерв.

Таблица 10.7-37. F03.56: Коэффициент усиления ограничения скорости при прямом вращении

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.56 (0x0338) RUN	Коэффициент усиления ограничения скорости при прямом вращении	Коэффициент ограничения скорости в режиме управления моментом при прямом направлении вращения	100,0 % (0,0-100,0 %)	SVC, PMSVC

Примечание. Значение 100 % соответствует максимальной скорости вращения электродвигателя.

Таблица 10.7-38. F03.57: Коэффициент усиления ограничения скорости при обратном вращении

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.57 (0x0339) RUN	Коэффициент усиления ограничения скорости при обратном вращении	Коэффициент ограничения скорости в режиме управления моментом при обратном направлении вращения	100,0 % (0,0-100,0 %)	SVC, PMSVC

Примечание. Значение 100 % соответствует максимальной скорости вращения электродвигателя.

Коэффициент усиления момента и частота его активации

Таблица 10.7-39. F03.58-F03.59: Коэффициент усиления момента и частота его активации

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F03.58 (0x033A) RUN	Частота активации коэффициента усиления момента	Значение частоты, при которой выполняется активация коэффициента усиления момента	1,00 Гц (0,00-50,00 Гц)	SVC, PMSVC
F03.59 (0x033B) RUN	Коэффициент усиления момента	Коэффициент усиления крутящего момента активен, когда выходная частота принимает значение меньше заданного в параметре F03.58	100,0 % (0,0-500,0 %)	SVC, PMSVC

10.8. Группа F04: Скалярное управление

Группа F04.0x: Основные параметры скалярного управления

Тип кривой U/f и повышение момента при старте

Таблица 10.8-1. F04.00: Тип кривой U/f

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F04.00 (0x0400) STOP	Тип кривой U/f	Тип кривой U/f	0 (0-11)	U/f

0: Линейная характеристика U/f;

1-9: Кривые U/f со снижением крутящего момента 1 – 9;

10: Квадратичная характеристика U/f;

11: Пользовательская характеристика U/f.

Пользовательская характеристика U/f настраивается параметрами F04.10 – F04.19.

Примечание. Линейная характеристика и характеристика со снижением крутящего момента представлены ниже. Снижение крутящего момента происходит при частоте, превышающей 30% от номинальной частоты электродвигателя.

 © 2022 ВЕДА МК

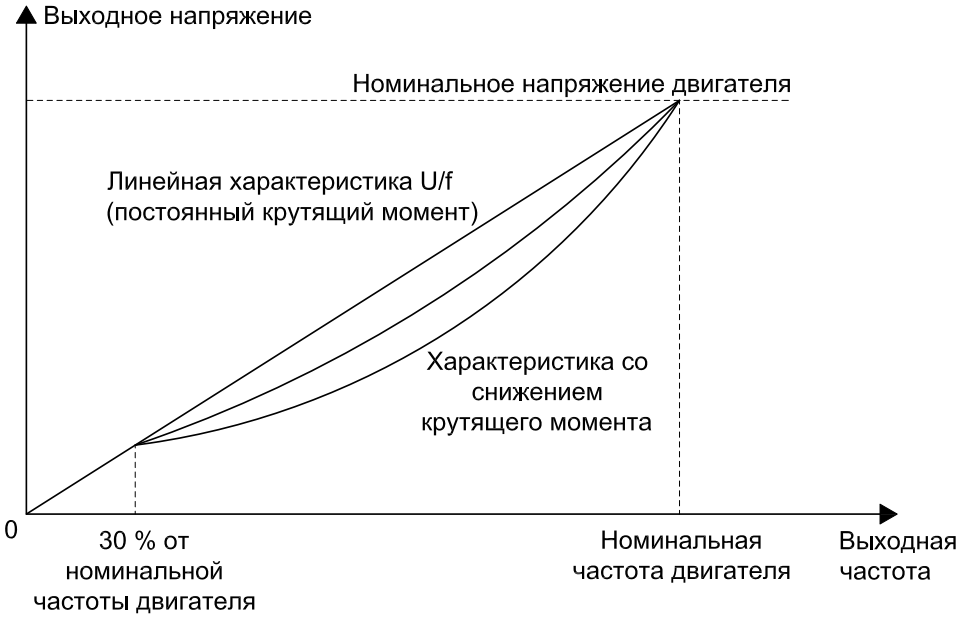


Рисунок 10.8-1 – Линейная характеристика U/f и характеристики со снижением крутящего момента

Таблица 10.8-2. F04.01: Повышение крутящего момента

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F04.01 (0x0401) RUN	Повышение крутящего момента	Увеличение крутящего момента	Зависит от модели (0,0-30,0 %)	U/f

0,0 %: Автоматическое повышение крутящего момента для компенсации потерь в обмотке статора;

Компенсация потерь в обмотке статора выполняется автоматически в соответствии со значением сопротивления обмотки статора, полученным в результате автоматического определения сопротивления статора (F02.07 = 3).

Другие значения: Фиксированные значения повышения крутящего момента.

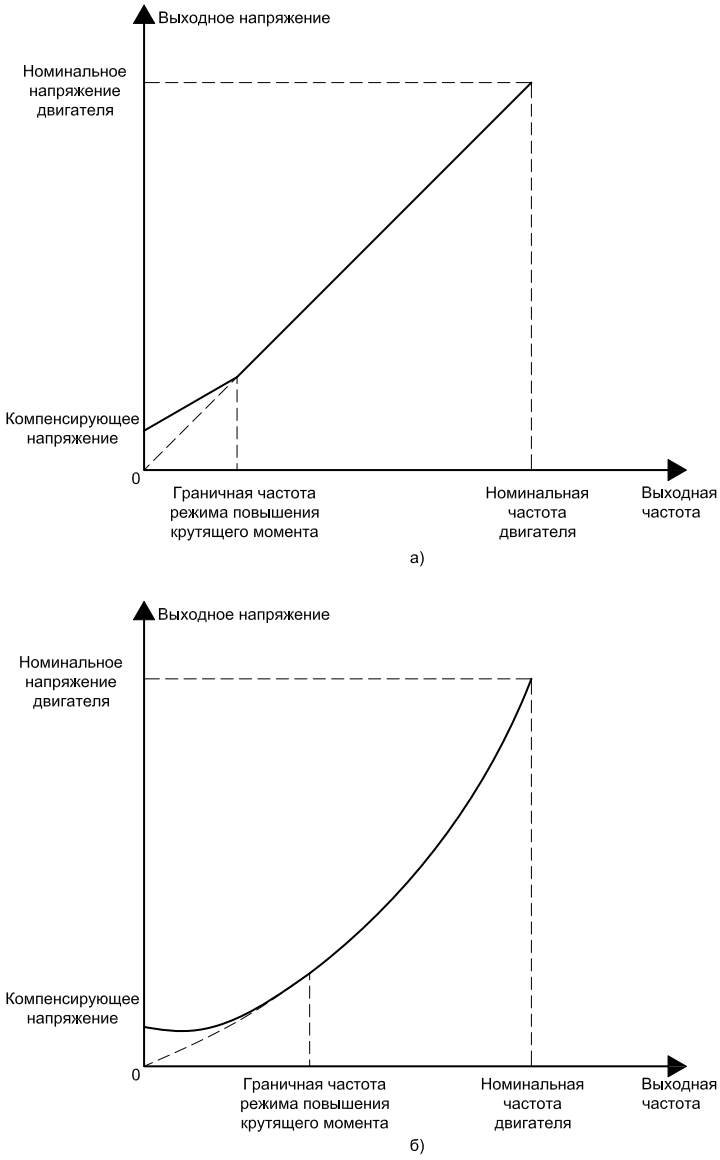


Рисунок 10.8-2 – Линейная и квадратичная характеристики U/f с повышением крутящего момента

 © 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.8-3. F04.02: Предел частоты, до которой действует повышение крутящего момента

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F04.02 (0x0402) RUN	Предел частоты, до которой действует повышение крутящего момента	Частота, до которой действует повышение крутящего момента	100,0 % (0,0-100,0 %)	U/f

Примечание. Значение 100 % соответствует номинальной частоте электродвигателя.

Компенсация скольжения

При компенсации скольжения при изменении нагрузки электродвигателя выполняется автоматическое регулирование выходной частоты в пределах заданного диапазона. Динамическая компенсация скольжения позволяет поддерживать постоянную скорость электродвигателя, снижает влияние изменения нагрузки на скорость вращения двигателя.

Таблица 10.8-4. F04.03: Коэффициент компенсации скольжения

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F04.03 (0x0403) RUN	Коэффициент компенсации скольжения	Коэффициент компенсации скольжения	0,0 % (0,0-200,0 %)	U/f

Таблица 10.8-5. F04.04: Ограничение компенсации скольжения

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F04.04 (0x0404) RUN	Ограничение компенсации скольжения	Ограничение компенсации скольжения	100,0 % (0,0-300,0 %)	U/f

Примечание. Значение 100 % соответствует номинальному скольжению электродвигателя.

Таблица 10.8-6. F04.05: Время фильтрации для функции компенсации скольжения

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F04.05 (0x0405) RUN	Время фильтрации для функции компенсации скольжения	Время фильтрации для функции компенсации скольжения	0,200 с (0,000-6,000 с)	U/f

Подавление колебаний скорости

Таблица 10.8-7. F04.06-F04.07: Подавление колебаний скорости

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F04.06 (0x0406) RUN	Коэффициент подавления колебаний	Коэффициент подавления колебаний скорости, возникающих за счет колебаний выходного тока. Как правило подавление колебаний требуется для двигателей средней и большой мощности	100,0 % (0,0-900,0 %)	U/f
F04.07 (0x0407) RUN	Время фильтрации для функции подавления колебаний	Время фильтрации для функции подавления колебаний	1,0 с (0,0-100,0 с)	U/f

Таблица 10.8-8. F04.08: Коэффициент выходного напряжения

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F04.08 (0x0408) STOP	Коэффициент выходного напряжения	Усиление выходного напряжения при управлении в режиме U/f	100,0 % (25,0-120,0 %)	U/f

Примечание. Значение 100 % соответствует номинальному напряжению электродвигателя.

Группа F04.1x: Пользовательская характеристика U/f

Преобразователь частоты позволяет настроить 5 участков с различным отношением напряжения к частоте, что позволяет реализовать требуемый режим разгона.

© 2022 ВЕДА МК

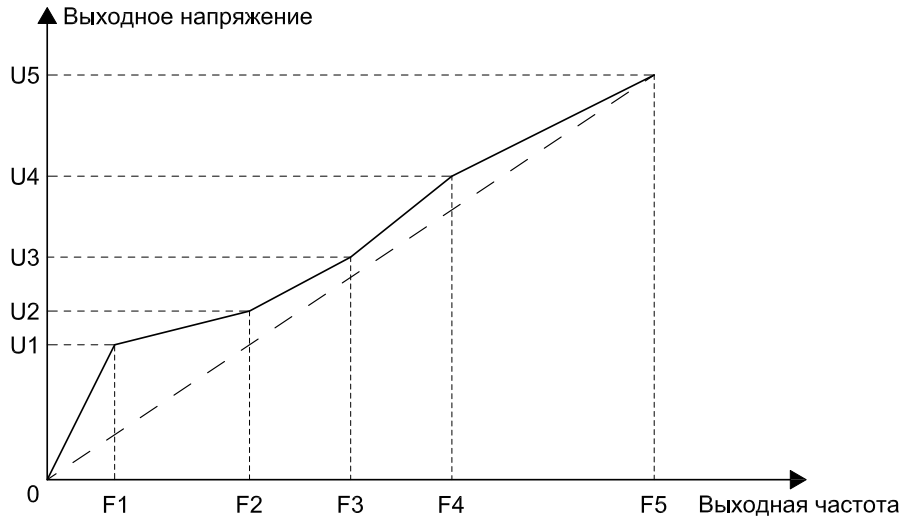


Рисунок 10.8-3 – Пользовательская характеристика U/f

Таблица 10.8-9. F04.10-F04.19: Пользовательская настройка характеристики U/f

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F04.10 (0x040A) STOP	Пользовательская настройка напряжения в точке 1 (U1)	Пользовательская настройка напряжения в точке 1 (U1)	3,0 % (0,0-100,0 %)	U/f
F04.11 (0x040B) STOP	Пользовательская настройка частоты в точке 1 (f1)	Пользовательская настройка частоты в точке 1 (f1)	1,00 Гц (0,00-F01.10)	U/f
F04.12 (0x040C) STOP	Пользовательская настройка напряжения в точке 2 (U2)	Пользовательская настройка напряжения в точке 2 (U2)	28,0 % (0,0-100,0%)	U/f
F04.13 (0x040D) STOP	Пользовательская настройка частоты в точке 2 (f2)	Пользовательская настройка частоты в точке 2 (f2)	10,00 Гц (0,00- F01.10)	U/f
F04.14 (0x040E) STOP	Пользовательская настройка напряжения в точке 3 (U3)	Пользовательская настройка напряжения в точке 3 (U3)	55,0 % (0,0-100.0%)	U/f
F04.15 (0x040F) STOP	Пользовательская настройка частоты в точке 3 (f3)	Пользовательская настройка частоты в точке 3 (f3)	25,00 Гц (0,00- F01.10)	U/f

F04.16 (0x0410) STOP	Пользовательская настройка напряжения в точке 4 (U4)	Пользовательская настройка напряжения в точке 4 (U4)	78,0 % (0,0-100,0%)	U/f
F04.17 (0x0411) STOP	Пользовательская настройка частоты в точке 4 (f4)	Пользовательская настройка частоты в точке 4 (f4)	37,50 Гц (0,00- F01.10)	U/f
F04.18 (0x0412) STOP	Пользовательская настройка напряжения в точке 5 (U5)	Пользовательская настройка напряжения в точке 5 (U5)	100,0 % (0,0-100,0 %)	U/f
F04.19 (0x0413) STOP	Пользовательская настройка частоты в точке 5 (f5)	Пользовательская настройка частоты в точке 5 (f5)	50,00 Гц (0,00- F01.10)	U/f

Группа F04.2x: Резерв

Группа F04.3x: Энергосберегающий режим при скалярном управлении

При небольшой нагрузке электродвигателя преобразователь частоты регулирует выходное напряжение после выхода на постоянную скорость, что улучшает эффективность электродвигателя и повышает экономию электроэнергии.

Таблица 10.8-10. F04.30: Энергосберегающий режим U/f

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F04.30 (0x041E) STOP	Энергосберегающий режим U/f	Энергосберегающий режим работы при скалярном методе управления	0 (0-1)	U/f

0: Выключен;

1: Включён.

Таблица 10.8-11. F04.31: Нижний предел выходной частоты при энергосберегающем режиме

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F04.31 (0x041F) STOP	Нижний предел выходной частоты при энергосберегающем режиме	Нижний предел выходной частоты при работе в энергосберегающем режиме	15,00 Гц (0,00-50,00 Гц)	U/f

Примечание. Если выходная частота преобразователя становится ниже данного значения, то режим автоматической оптимизации энергопотребления выключается.

 © 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.8-12. F04.32: Нижний предел выходного напряжения при энергосберегающем режиме

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F04.32 (0x0420) STOP	Нижний предел выходного напряжения при энергосберегающем режиме	Нижний предел выходного напряжения при работе в энергосберегающем режиме	50,0 % (20,0-100,0 %)	U/f

Примечание. Значение 100 % соответствует выходному напряжению преобразователя частоты при текущей выходной частоте, когда режим энергосбережения отключён.

Таблица 10.8-13. F04.33-F04.34: Скорость уменьшения/увеличения напряжения при энергосберегающем режиме

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F04.33 (0x0421) RUN	Скорость уменьшения напряжения при энергосберегающем режиме	Скорость уменьшения напряжения при автоматическом регулировании в энергосберегающем режиме	0,010 В/мс (0,000-0,200 В/мс)	U/f
F04.34 (0x0422) RUN	Скорость увеличения напряжения при энергосберегающем режиме	Скорость увеличения напряжения при автоматическом регулировании в энергосберегающем режиме	0,200 В/мс (0,000-2,000 В/мс)	U/f

10.9. Группа F05: Входные клеммы

Параметры группы F05 используются для задания функций и настройки режима работы цифровых и аналоговых входов, а также импульсного входа и аналогового входа в качестве цифрового.

Группа F05.0x: Функции цифровых входов X1-X4

Преобразователь частоты имеет четыре (X1-X4) цифровых входа.

Таблица 10.9-1. 1 F05.00- F05.03: Функции цифровых входов

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.00 (0x0500) STOP	Функция входа X1	Функция входа X1	1 (0-95)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.01 (0x0501) STOP	Функция входа X2	Функция входа X2	2 (0-95)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.02 (0x0502) STOP	Функция входа X3	Функция входа X3	4 (0-95)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.03 (0x0503) STOP	Функция входа X4	Функция входа X4	8 (0-95)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.9-2. Список функций цифровых входов (параметры F05.00-F05.03)

Значение	Функция	Значение	Функция
0	Нет функции	32	Вход 1 для выбора времени разгона/торможения
1	Вращение в прямом направлении	33	Вход 2 для выбора времени разгона/торможения
2	Вращение в обратном направлении	34	Приостановка разгона/торможения
3	Трёхпроводная схема управления (Xi)	35	Включение режима намотки с качанием
4	Толчковый режим (Jog) в прямом направлении	36	Удержание частоты при намотке с качанием
5	Толчковый режим (Jog) в обратном направлении	37	Сброс частоты при намотке с качанием
6	Останов выбегом	38	Самодиагностика панели управления
7	Аварийный останов	39	Переключение цифрового входа в импульсный режим PUL
8	Сброс неисправности	40	Запуск таймера
9	Внешняя неисправность	41	Сброс таймера
10	Увеличение частоты	42	Вход счетчика
11	Уменьшение частоты	43	Сброс счетчика
12	Сброс увеличения/уменьшения частоты	44	Торможение постоянным током

© 2022 ВЕДА МК

13	Переключение задания частоты с канала A на канал B	45	Предварительное намагничивание
14	Переключение задания частоты с комбинации каналов на канал A	46	Резерв
15	Переключение задания частоты с комбинации каналов на канал B	47	Резерв
16	Вход 1 для многоскоростного режима	48	Переключение канала управления на панель управления
17	Вход 2 для многоскоростного режима	49	Переключение канала управления на цифровые входы
18	Вход 3 для многоскоростного режима	50	Переключение канала управления на протокол связи
19	Вход 4 для многоскоростного режима	51	Резерв
20	Отключение ПИД-регулирования	52	Запрет пуска
21	Приостановка ПИД-регулирования	53	Запрет вращения в прямом направлении
22	Инверсия обратной связи ПИД-регулятора	54	Запрет вращения в обратном направлении
23	Переключение параметров ПИД-регулятора	55	Резерв
24	Вход 1 для переключения источника уставки ПИД-регулятора	56	Резерв
25	Вход 2 для переключения источника уставки ПИД-регулятора	57	Резерв
26	Вход 3 для переключения источника уставки ПИД-регулятора	58	Резерв
27	Вход 1 для переключения источника обратной связи ПИД-регулятора	59	Резерв
28	Вход 2 для переключения источника обратной связи ПИД-регулятора	60	Переключение управления скорость/момент
29	Вход 3 для переключения источника обратной связи ПИД-регулятора	61	Резерв
30	Приостановка функции «Профиль скорости»	62	Резерв
31	Перезапуск функции «Профиль скорости»	63-95	Резерв

Описание функций цифровых входов (параметры F05.00-F05.03):

0: Нет функции;

Цифровой вход неактивен. В случае если вход не используется, рекомендуется задать параметру значение 0 для предотвращения ложных срабатываний.

1: Вращение в прямом направлении;

Пуск электродвигателя с вращением ротора в прямом направлении сигналом активации цифрового входа с функцией 1 возможен только при F05.20 = 0 (двухпроводная схема управления 1). При активации входа электродвигатель будет запущен с вращением в прямом направлении. Для включения других режимов управления и более подробной информации обратитесь к описанию параметров F05.20 и F07.03 [Защита от перезапуска].

2: Вращение в обратном направлении;

Пуск электродвигателя с вращением ротора в обратном направлении сигналом акти-

вации цифрового входа с функцией 2 возможен только при F05.20 = 0 (двухпроводная схема управления 1). При активации входа электродвигатель будет запущен с вращением в обратном направлении. Для включения других режимов управления и более подробной информации обратитесь к описанию параметров F05.20 и F07.03 [Защита от перезапуска после сброса аварии или останова].

3: Трёхпроводная схема управления (Xi);

При подаче команды на вход, в случае если значение параметра F05.20 равно «2» будет активирована 3-проводная схема управления. Для более подробной информации см. параметры F05.20 и F07.03.

4: Толчковый режим (Jog) в прямом направлении;

5: Толчковый режим (Jog) в обратном направлении;

Команды, связанные с толчковым режимом работы (Jog), имеют высший приоритет. Для более подробной информации о работе преобразователя частоты в толчковом режиме обратитесь к описанию параметров группы F07.3x.

6: Останов выбегом;

При активации цифрового входа с функцией 6, преобразователь частоты прекратит подачу напряжения, будет выполнен останов электродвигателя выбегом.

Пока сигнал подается на вход, перезапуск электродвигателя невозможен.

Если команда ПУСК была активна в момент подачи команды останова выбегом и оставалась активной в процессе останова, то, при снятии команды останова выбегом, пуска не произойдет. Для пуска необходимо снять команду ПУСК и подать её повторно.

7: Аварийный останов;

При активации цифрового входа с функцией 7, преобразователь частоты выполнит останов электродвигателя в соответствии со временем, которое задано в параметре F05.27 [Время аварийного останова].

При аварийном останове перезапуск электродвигателя невозможен до момента его полного останова. Если F07.10 = 1 (режим останова – останов выбегом), преобразователь все равно выполнит останов с торможением.

Пока цифровой вход с функцией 7 активен преобразователь частоты не принимает команды ПУСК и остается в режиме ожидания. При двухпроводной схеме управления выполнение команды ПУСК после отмены команды аварийного останова зависит от параметра F07.03 [Защита от перезапуска после сброса аварии или останова].

Если команда ПУСК была активна в момент подачи команды аварийного останова и оставалась активной в процессе останова, то, при снятии команды аварийного останова, пуска не произойдет. Для пуска необходимо снять команду ПУСК и подать её повторно, что представлено на рисунке ниже.

 © 2022 ВЕДА МК

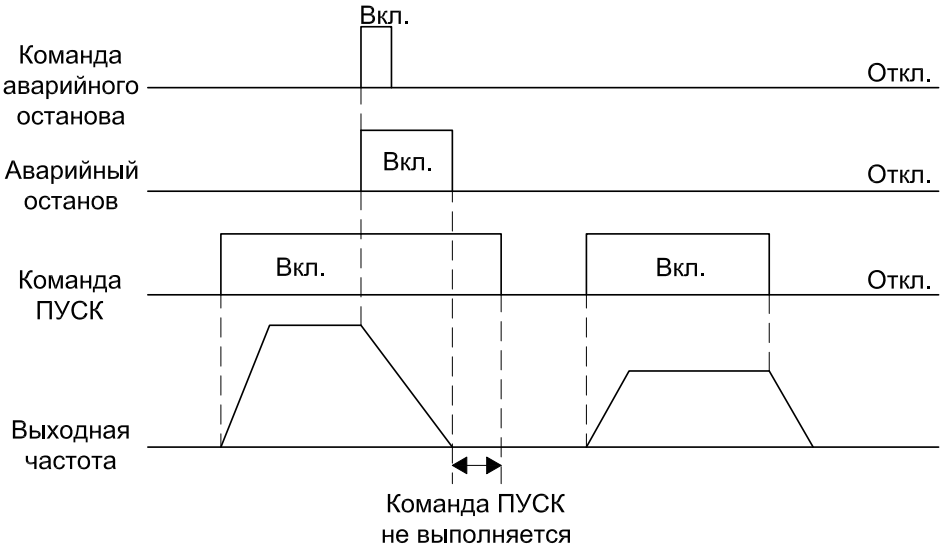


Рисунок 10.9-1 – График, совмещающий команды ПУСК и аварийный останов

Примечание. Быстрое торможение может привести к перенапряжению в шине постоянного тока преобразователя частоты. При возникновении данной ошибки по перенапряжению преобразователь частоты прекратит подачу напряжения и будет выполнен останов выбегом. Поэтому при использовании функции аварийного останова необходимо установить достаточное время торможения при помощи параметра F05.27 [Время аварийного останова] или использовать другой способ торможения, например, с применением тормозного резистора.

8: Сброс неисправности;

Когда в преобразователе частоты возникает неисправность, её можно сбросить подачей сигнала на цифровой вход с функцией 8. При двухпроводной схеме управления выполнение команды ПУСК после сброса неисправности зависит от параметра F07.03 [Защита от перезапуска после сброса аварии или останова].

9: Внешняя неисправность;

При получении сигнала о внешней неисправности, преобразователь частоты выполнит останов выбегом, на экран будет выведено сообщение об ошибке E.EF [Внешняя неисправность].

10: Увеличение частоты;

11: Уменьшение частоты;

Уменьшение и увеличение частоты с использованием цифрового потенциометра осуществляется при помощи цифровых входов с соответствующими функциями. Цифровые входы с функциями 10 и 11 доступны для использования только при F01.02 = 7 (источник задания частоты канала A – цифровой потенциометр). Режим сохранения и сброса частоты циф-

рового потенциометра может быть настроен при помощи параметра F05.25 [Сохранение значения частоты при управлении цифровым потенциометром]. Для более подробной информации обратитесь к описанию параметра F05.25. Также следует обратить внимание на параметр F05.26, который используется для настройки скорости изменения частоты при её задании при помощи цифрового потенциометра.

12: Сброс увеличения/уменьшения частоты;

Сброс значения частоты, установленного при помощи клемм с функциями 10 и 11.

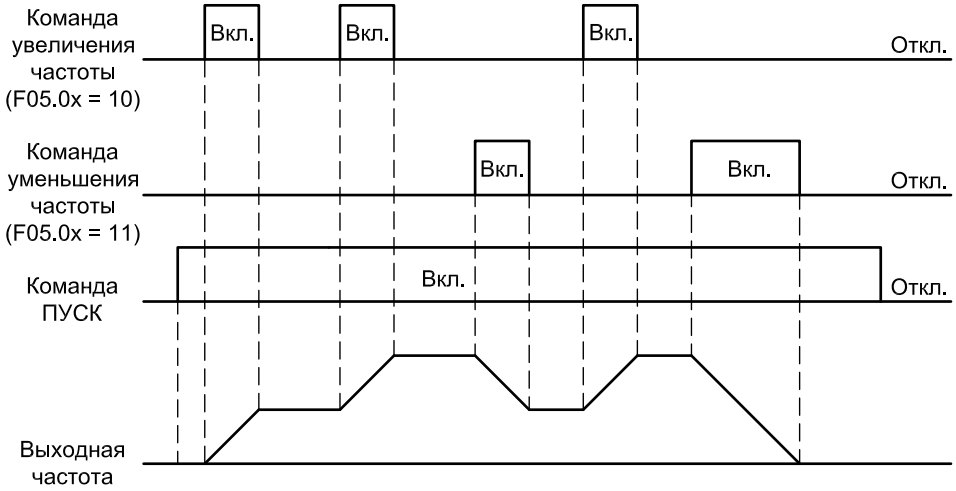


Рисунок 10.9-2 – График изменения выходной частоты при использовании цифровых входов с функциями увеличения и уменьшения частоты

13: Переключение задания частоты с канала A на канал B;

14: Переключение задания частоты с комбинации каналов на канал A;

15: Переключение задания частоты с комбинации каналов на канал B;

Функции 13-15 цифровых входов позволяют выбрать канал задания частоты. Для более подробной информации обратитесь к описанию параметров группы F01.0x.

16: Многоскоростной режим – вход 1;

17: Многоскоростной режим – вход 2;

18: Многоскоростной режим – вход 3;

19: Многоскоростной режим – вход 4;

При помощи комбинаций сигналов активации цифровых входов с функциями 16-19 возможно выбрать одну из пятнадцати предустановленных скоростей вращения электродвигателя. Более подробная информация указана в разделе «Группа F14.00-F14.14: Значения частот профиля скорости, многоскоростной режим», комбинации сигналов для переключения между частотами представлены в таблице 10.18-2. Приоритет команд задания скорости ниже, чем приоритет команд, связанных с толчковым режимом работы (Jog).

 © 2022 ВЕДА МК

20: Отключение ПИД-регулирования;

При активации цифрового входа с функцией 20 ПИД-регулирование будет отключено, в результате чего формирование управляющего сигнала будет прекращено, а состояние ПИД-регулятора будет сброшено. При отключении цифрового входа ПИД-регулирование будет перезапущено.

21: Приостановка ПИД-регулирования;

При активации цифрового входа с функцией 21 ПИД-регулирование будет приостановлено, значение управляющего сигнала и состояние ПИД-регулятора будут сохранены. При отключении цифрового входа ПИД-регулирование будет возобновлено с учётом сохранённых значений.

22: Инверсия обратной связи ПИД-регулятора;

При активации цифрового входа с функцией 22 будет выполнена инверсия обратной связи ПИД-регулятора относительно значения параметра F13.07 [Характер ОС ПИД-регулятора] в разряде единиц (000x). При отключении цифрового входа характер обратной связи вернется к установленному в параметре F13.07.

23: Переключение параметров ПИД-регулятора;

Переключение параметров ПИД-регулятора сигналом активации цифрового входа с функцией 23 возможно только при F13.17 = 1 (переключение параметров ПИД-регулятора с помощью цифрового входа). Когда вход неактивен, параметрами ПИД-регулятора являются F13.11-F13.13 [Пропорциональная составляющая P1, Постоянная времени интегрирования I1, Постоянная времени дифференцирования D1] – группа параметров 1, когда вход активен – F13.14-F13.16 [Пропорциональная составляющая P2, Постоянная времени интегрирования I2, Постоянная времени дифференцирования D2] – группа параметров 2.

24: Переключение источника уставки ПИД-регулятора – вход 1;

25: Переключение источника уставки ПИД-регулятора – вход 2;

26: Переключение источника уставки ПИД-регулятора – вход 3;

Выбор источника задания уставки ПИД-регулятора комбинацией сигналов активации цифровых входов с функциями 24-26 возможен только при F13.00 = 8 (источник уставки ПИД-регулятора – цифровые входы). Для более подробной информации обратитесь к описанию параметра F13.00. Комбинации сигналов для выбора источника задания уставки ПИД-регулятора представлены в таблице ниже.

Таблица 10.9-3. Соответствие комбинаций сигналов цифровых входов источникам уставки ПИД-регулятора

Источник уставки ПИД-регулятора	Цифровой вход 3 F05.02 = 26	Цифровой вход 2 F05.01 = 25	Цифровой вход 1 F05.00 = 24
Предустановленное при помощи панели управления значение (параметр F13.01)	0	0	0
Резерв	0	0	1
Аналоговый вход	0	1	0
Резерв	0	1	1
Резерв	1	0	0
Импульсный вход	1	0	1

Канал RS485	1	1	0
Резерв	1	1	1

27: Переключение источника обратной связи ПИД-регулятора – вход 1;

28: Переключение источника обратной связи ПИД-регулятора – вход 2;

29: Переключение источника обратной связи ПИД-регулятора – вход 3;

Выбор источника задания обратной связи ПИД-регулятора комбинацией сигналов активации цифровых входов с функциями 27–29 возможен только при F13.03 = 8 (источник ОС ПИД-регулятора – цифровые входы). Для более подробной информации обратитесь к описанию параметра F13.03. Комбинации сигналов для выбора источника задания обратной связи ПИД-регулятора представлены в таблице ниже.

Таблица 10.9-4. Соответствие комбинаций сигналов цифровых входов источникам обратной связи ПИД-регулятора

Источник обратной связи ПИД-регулятора	**Цифровой вход 3 F05.02 = 29**	**Цифровой вход 2 F05.01 = 28**	**Цифровой вход 1 F05.00 = 27**
Предустановленное при помощи панели управления значение (параметр F13.01)	0	0	0
Резерв	0	0	1
Аналоговый вход	0	1	0
Резерв	0	1	1
Резерв	1	0	0
Импульсный вход	1	0	1
Канал RS485	1	1	0
Резерв	1	1	1

30: Приостановка работы функции «Профиль скорости»;

Приостановка работы профиля скорости сигналом активации цифрового входа с функцией 30 возможна только при F01.02 = 9 (источник задания частоты канала А – профиль скорости). При активации входа будет выполнена приостановка отработки заданного профиля скорости, фиксация и поддержание текущей скорости вращения электродвигателя. При отключении цифрового входа выполнение заданного профиля скорости возобновится, начиная от состояния до приостановки. Для более подробной информации обратитесь к описанию параметров группы F14.

31: Перезапуск работы функции «Профиль скорости»;

Перезапуск работы профиля скорости сигналом активации цифрового входа с функцией 31 возможен только при F01.02 = 9 (источник задания частоты канала А – профиль скорости). При активации входа будет выполнен сброс отработки заданного профиля скорости и её запуск с начала. Для более подробной информации обратитесь к описанию параметров группы F14.

32: Выбор времени разгона/торможения – вход 1;

33: Выбор времени разгона/торможения – вход 2;

Функции 32 и 33 цифровых входов позволяют выбирать время разгона/торможения электродвигателя переключением между четырьмя заданными наборами параметров. Если данная функция переключения не активна, то используется первый набор параметров – F01.22 [Время разгона 1] и F01.23 [Время торможения 1]. Для более подробной информации обра-

 © 2022 ВЕДА МК

титесь к описанию параметров группы F01.2x. Комбинации сигналов для времени разгона/торможения представлены в таблице ниже.

Таблица 10.9-5. Выбор времени разгона и торможения при помощи цифровых входов

Выбор времени разгона и торможения		Цифровой вход 2 F05.0x = 33	Цифровой вход 1 F05.0x = 32
Время разгона	Время торможения		
F01.22 [Время разгона 1]	F01.23 [Время торможения 1]	0	0
F01.24 [Время разгона 2]	F01.25 [Время торможения 2]	0	1
F01.26 [Время разгона 3]	F01.27 [Время торможения 3]	1	0
F01.28 [Время разгона 4]	F01.29 [Время торможения 4]	1	1

34: Приостановка разгона/торможения;

При активации цифрового входа с функцией 34 будет выполнена приостановка процесса разгона/торможения, фиксация и поддержание текущей скорости вращения электродвигателя, что представлено на рисунке ниже.

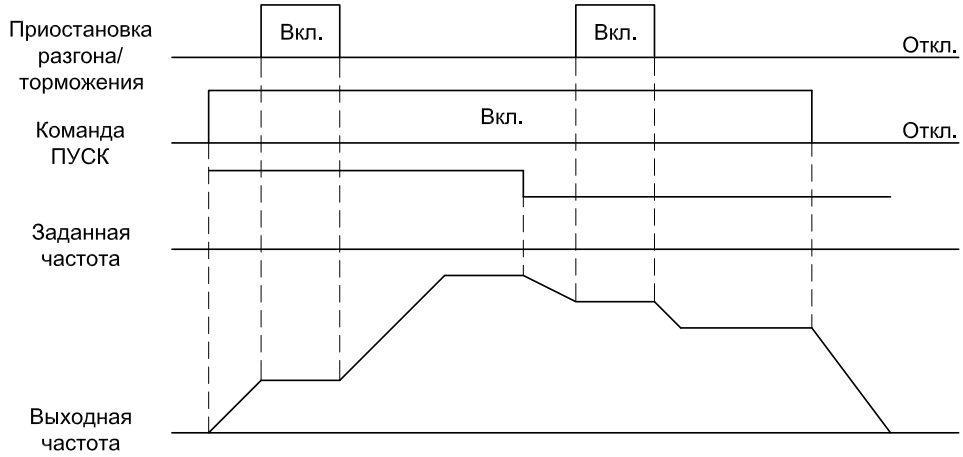


Рисунок 10.9-3 – График изменения выходной частоты при использовании выходной клеммы с функцией приостановки разгона/торможения

35: Включение режима намотки с качанием;

Если функция намотки с качанием настроена на включение подачей сигнала, то при активации входа с функцией 35 преобразователь частоты с начнёт работу с частотой, заданной для функции намотки с качанием. Для более подробной информации о работе преобразователя частоты в режиме намотки с качанием обратитесь к описанию параметров группы 08.3x.

36: Удержание частоты при намотке с качанием;

При активации цифрового входа с функцией 36 во время работы преобразователя частоты в режиме намотки с качанием, будет выполнена фиксация текущей выходной частоты. После отмены команды преобразователь частоты возобновить работу в режиме намотки с качанием. Для более подробной информации о работе преобразователя частоты в

режиме намотки с качанием обратитесь к описанию параметров группы 08.3x.

37: Сброс частоты при намотке с качанием;

По фронту входного сигнала (перехода из неактивного состояния в активное) цифрового входа с функцией 37, преобразователь сбросит выходную частоту до значения частоты функции намотки с качанием и далее продолжить работу в режиме намотки с качанием. Для более подробной информации о работе преобразователя частоты в режиме намотки с качанием обратитесь к описанию параметров группы 08.3x.

38: Самодиагностика панели управления;

При активации цифрового входа с функцией 38, панель управления перейдёт в режим самодиагностики.

39: Переключение цифрового входа в импульсный режим PUL;

Когда цифровому входу X4 задана функция 39, цифровой вход X4 работает в режиме импульсного входа. Максимальная возможная частота 100 кГц. Рекомендуемый коэффициент заполнения сигнала, поступающего на импульсный вход, составляет 50 %. Для более подробной информации обратитесь к описанию параметров группы F05.3x и раздела 4.5.

40: Запуск таймера;

При активации цифрового входа с функцией 40 будет выполнен запуск таймера. Для более подробной информации о настройке таймера обратитесь к описанию параметров F08.07 [Размерность таймера] и F08.08 [Настройка таймера].

41: Сброс таймера;

При активации цифрового входа с функцией 41 будет выполнен сброс таймера. Для более подробной информации о настройке таймера обратитесь к описанию параметров F08.07 [Размерность таймера] и F08.08 [Настройка таймера].

42: Вход счетчика;

Использование цифрового входа с функцией 42 в качестве входа счетчика возможно только при F08.00 = 0 (источник входного сигнала для счётчика – цифровой вход X). Для более подробной информации о настройке счётчика обратитесь к описанию параметров группы F08.0x и, в частности, описание параметров F08.00 [Источник входного сигнала для счётчика], F08.02 [Максимальное значение счетчика] и F08.03 [Уставка счетчика].

43: Сброс счетчика;

При активации цифрового входа с функцией 43 выполняется сброс счетчика. Для более подробной информации о настройке счётчика обратитесь к описанию параметров группы F08.0x и, в частности, описание параметров F08.02 [Максимальное значение счетчика] и F08.03 [Уставка счетчика].

44: Торможение постоянным током;

При активации цифрового входа с функцией 44 выполняется торможение постоянным током, если преобразователь частоты находится в режиме останова. Торможение постоянным током будет прекращено при подаче команды ПУСК в обычном режиме или в толчковом режиме, что представлено на рисунке ниже. Максимальный ток торможения постоянным током задается при помощи параметра F07.23 [Ток при торможении постоянным током]. Для более подробной информации о настройке обратитесь к описанию параметров F07.22-F07.24.

 © 2022 ВЕДА МК

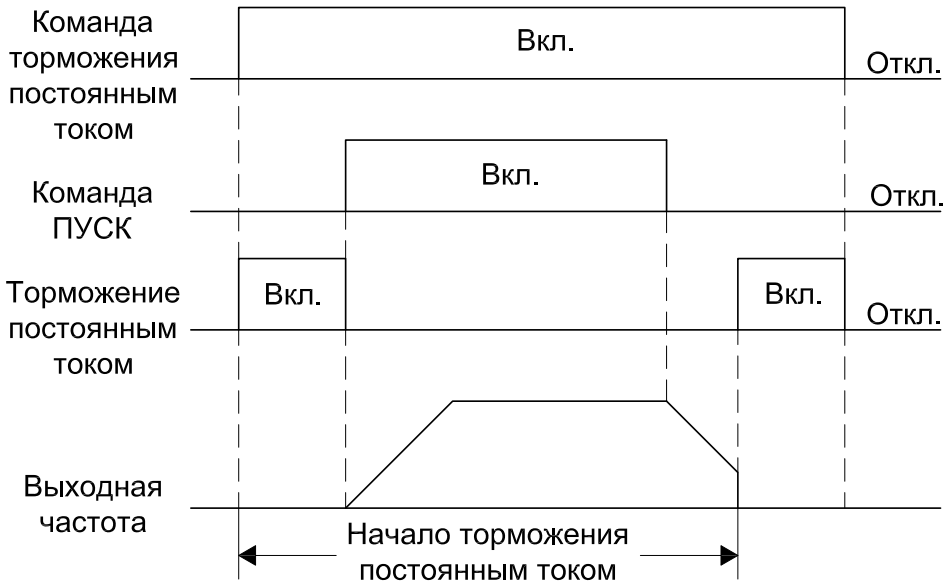


Рисунок 10.9-4 – График, совмещающий команду ПУСК и команды торможения постоянным током

45: Предварительное намагничивание;

При активации цифрового входа с функцией 45 будет выполнено предварительное намагничивание, но только при векторном методе управления асинхронным электродвигателем и только если преобразователь частоты не находится в работе (то есть только перед запуском электродвигателя). Предварительное намагничивание будет прекращено при подаче команды ПУСК в обычном режиме или в толчковом режиме. Время предварительного намагничивания задается в параметре F07.01.

46-47: Резерв;

48: Переключение канала управления на панель управления;

49: Переключение канала управления на цифровых входы;

50: Переключение канала управления на протокол связи;

Функции 48–50 цифровых входов позволяют выбрать канала управления. Приоритет в порядке убывания у данных функций следующий: панель управления (48), цифровые входы (49), протокол связи (50). Для более подробной информации обратитесь к описанию параметра F01.01 [Источник команд управления].

51: Резерв;

52: Запрет пуска;

53: Запрет вращения в прямом направлении;

54: Запрет вращения в обратном направлении;

При активации функции запрета пуска (52) старт будет невозможен, если электродвигатель находится в остановленном состоянии, и будет выполнен останов выбегом, если электродвигатель находится в работе. Аналогично функции запрета пуска (52) работают функции запрета пуска с определенным направлением вращения электродвигателя (53 и 54), но при этом их действие распространяется только на работу с вращением в конкретном направлении.

55-59: Резерв;

60: Переключатель управления скорость/момент

При активации входной клеммы с функцией 60 будет выполнено переключение с регулирования скорости на управление моментом, но только при векторном методе управления. Для более подробной информации обратитесь к описанию параметра F03.40 [Режим регулирования].

Группа F05.1x: Задержка срабатывания цифровых входов

Таблица 10.9-6. F05.10-F05.11: Задержка срабатывания входа X1

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.10 (0x050A) RUN	Задержка включения X1	Задержка между подачей сигнала на вход X1 и его активацией	0,010 с (0,000-6,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.11 (0x050B) RUN	Задержка отключения X1	Задержка между подачей сигнала на вход X1 и его отключением (деактивацией)	0,010 с (0,000-6,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Для улучшения фильтрации подаваемого сигнала необходимо увеличить время задержки.

Таблица 10.9-7. F05.12-F05.13: Задержка срабатывания входа X2

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.12 (0x050C) RUN	Задержка включения X2	Задержка между подачей сигнала на вход X2 и его активацией	0,010 с (0,000-6,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.13 (0x050D) RUN	Задержка отключения X2	Задержка между подачей сигнала на вход X2 и его отключением (деактивацией)	0,010 с (0,000-6,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Для улучшения фильтрации подаваемого сигнала необходимо увеличить время задержки.

 © 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.9-8. F05.14-F05.15: Задержка срабатывания входа X3

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.14 (0x050E) RUN	Задержка включения X3	Задержка между подачей сигнала на вход X3 и его активацией	0,010 с (0,000-6,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.15 (0x050F) RUN	Задержка отключения X3	Задержка между подачей сигнала на вход X3 и его отключением (деактивацией)	0,010 с (0,000-6,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Для улучшения фильтрации подаваемого сигнала необходимо увеличить время задержки.

Таблица 10.9-10. F05.16-F05.17: Задержка срабатывания входа X4

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.16 (0x0510) RUN	Задержка включения X4	Задержка между подачей сигнала на вход X4 и его активацией	0,330 с (0,000-6,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.17 (0x050B) RUN	Задержка отключения X4	Задержка между подачей сигнала на вход X4 и его отключением (деактивацией)	0,330 с (0,000-6,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Для улучшения фильтрации подаваемого сигнала необходимо увеличить время задержки.

Группа F05.2x: Режим работы цифровых входов

Таблица 10.9-11. F05.20: Выбор схемы управления

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.20 (0x0514) STOP	Выбор схемы управления	Выбор схемы подключения кнопок управления пуском, остановом, реверсом	0 (0-3)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Двухпроводная схема 1;

Двухпроводная схема управления 1 является наиболее часто используемой. Она объединяет пуск и выбор направления вращения. По умолчанию управление электродвигателем осуществляется клеммой X1 с функцией пуска с вращением в прямом направлении и клем-

мой X2 с функцией пуска с вращением в обратном направлении. Необходимо использовать контакты с фиксацией. Схема представлена рисунке ниже.

К1	К2	Команда
0	0	СТОП
1	0	ПУСК
0	1	РЕВЕРС
1	1	СТОП

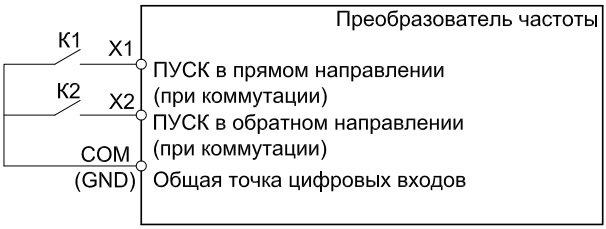


Рисунок 10.9-5 – Двухпроводная схема управления 1

1: Двухпроводная схема 2;

Двухпроводная схема управления 2 отличается от первой разделением пуска и выбора направления вращения. Управление электродвигателем осуществляется клеммой X1 с функцией пуска и клеммой X2 с функцией изменения направления вращения, при активации которой будет выполнено переключение на вращение в обратном направлении. Необходимо использовать контакты с фиксацией. Схема представлена рисунке ниже.

К1	К2	Команда
0	0	СТОП
1	0	ПУСК
1	1	РЕВЕРС
0	1	СТОП

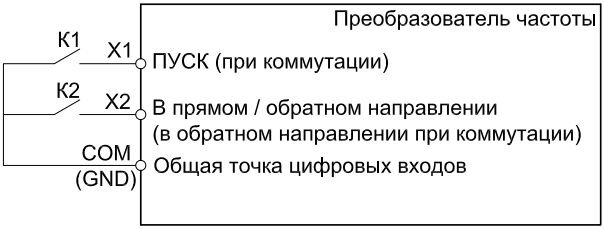


Рисунок 10.9-6 – Двухпроводная схема управления 2

2: Трёхпроводная схема 1;

Управление электродвигателем при трёхпроводной схеме управления 1 осуществляется цифровым входом X1 с функцией пуска, цифровым входом X2 (нормально открытый контакт с фиксацией) с функцией изменения направления вращения, при активации которой будет выполнено переключение на вращение в обратном направлении, и нормально замкнутым цифровым входом Xi с функцией останова. Схема представлена рисунке ниже.

 © 2022 ВЕДА МК

К1	Направление вращения
0	Прямое
1	Обратное

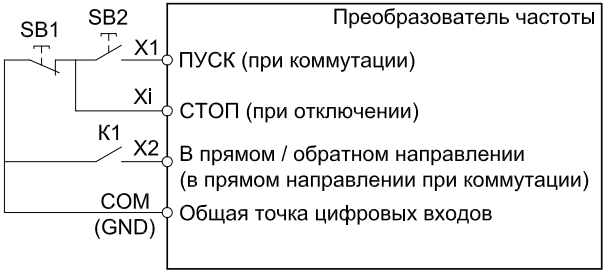


Рисунок 10.9-7 – Трёхпроводная схема управления 1

3: Трёхпроводная схема 2.

Управление электродвигателем при трёхпроводной схеме управления 2 осуществляется цифровым входом X1 с функцией пуска с вращением в прямом направлении, цифровым входом X2 с функцией пуска с вращением в обратном направлении и Xi отвечает за останов. Схема представлена рисунке ниже.

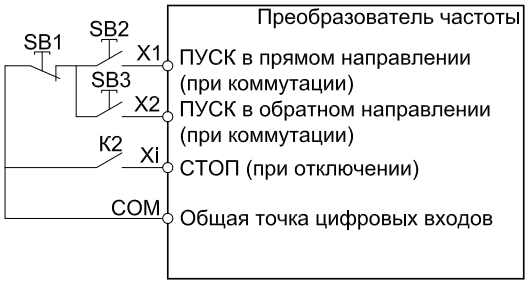


Рисунок 10.9-8 – Трёхпроводная схема управления 2

SB1 – кнопка останова, SB2 – кнопка пуска в прямом направлении, SB3 – кнопка пуска в обратном направлении, Xi – цифровой вход, которому задана функция 3 (Трёхпроводная схема управления, Xi).

Примечания:

- Если задание частоты ниже заданного значения стартовой частоты, то преобразователь частоты не запустит электродвигатель, будет выполнен переход в режим ожидания, при этом световой индикатор работы будет гореть.

- Для осуществления управления через цифровые входы необходимо задать F01.01 = 1 (источник команд управления – цифровые входы).

Таблица 10.9-12. F05.22: Логика работы цифровых входов X1-X4

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.22 (0x0516) RUN	Логика работы входов X1-X4	Принцип работы цифровых входов, состояние клемм, при котором цифровой вход будет считаться активным	0000 (0000-1111)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Цифровой вход X1:

0: Срабатывание при замыкании;

1: Срабатывание при размыкании.

00x0: Цифровой вход X2:

0: Срабатывание при замыкании;

1: Срабатывание при размыкании.

0x00: Цифровой вход X3:

0: Срабатывание при замыкании;

1: Срабатывание при размыкании.

x000: Цифровой вход X4:

0: Срабатывание при замыкании;

1: Срабатывание при размыкании.

Примечание. По умолчанию срабатывание цифрового входа и активация заданной ему функции будут происходить при замыкании. Когда цифровой вход срабатывает при размыкании, обратите внимание, что разомкнутые входы, настроенные на срабатывание при размыкании, перейдут в активное состояние только через некоторое время после включения питания.

Таблица 10.9-13. F05.25: Сохранение значения частоты при управлении цифровым потенциометром

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.25 (0x0519) STOP	Сохранение значения частоты при управлении цифровым потенциометром	Сохранение и сброс частоты при её изменении при помощи цифрового потенциометра	0 (0-2)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Включено при отключении питания;

При восстановлении питания и повторном включении преобразователь частоты будет выполнять дальнейшее регулирование частоты, начиная от значения, сохранённого при последнем отключении.

1: Отключено при отключении питания;

При повторном включении питания значение частоты будет сброшено до 0,00 Гц.

© 2022 ВЕДА МК

2: Отключено при останове.

Значение частоты не сохраняется ни при отключении питания, ни при останове электродвигателя. При повторном включении питания или перезапуске без отключения питания значение частоты будет сброшено до 0,00 Гц.

Примечание. Параметр действует только при присвоении цифровым входам функций 10 (увеличение частоты) и 11 (уменьшение частоты).

Таблица 10.9-14. F05.26: Скорость нарастания и убывания задания цифрового потенциометра

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.26 (0x051A) RUN	Скорость нарастания и убывания задания цифрового потенциометра	Скорость нарастания и убывания задания цифрового потенциометра	0,50 Гц/с (0,01-50,00 Гц/с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. При длительной активации цифрового входа скорость нарастания и убывания частоты увеличится.

Таблица 10.9-15. F05.27: Время аварийного останова

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.27 (0x051B) RUN	Время аварийного останова	Время торможения при аварийном останове	1,00 с (0,01-650,00 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Параметр действует только при присвоении цифровому входу функции 7 (аварийный останов).

Группа F05.3x: Режим работы импульсного входа

Преобразователь частоты имеет один цифровой вход (X4), который может работать в качестве импульсного.

Значения параметров F05.31, F05.33 и C00.19 имеют два знака после десятичного разделителя.

Примечание. Коэффициент заполнения должен составлять 50 % (меандр).

Таблица 10.9-16. Возможные функции импульсного входа

Код параметра	Название	Значение
F01.02	Источник задания частоты канала A	5: Импульсный вход
F01.04	Источник задания частоты канала B	5: Импульсный вход
F01.08	Присвоение источникам команды ПУСК источников задания частоты	6: Импульсный вход
F01.11	Источник задания верхнего предела частоты	5: Импульсный вход

F03.41	Источник задания момента	5: Импульсный вход
F03.54	Источник ограничения скорости в режиме управления моментом при прямом направлении вращения	5: Значение, заданное через импульсный вход, умноженное на значение параметра F03.56
F03.55	Источник ограничения скорости в режиме управления моментом при обратном направлении вращения	5: Значение, заданное через импульсный вход, умноженное на значение параметра F03.57
F13.00	Источник уставки ПИД-регулятора	5: Импульсный вход
F13.03	Источник обратной связи ПИД-регулятора	5: Импульсный вход

Таблица 10.9-17. F05.31-F05.34: Обработка частоты сигнала, поступающего на импульсный вход

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.31 (0x051F) RUN	Нижний предел частоты сигнала импульсного входа	Когда значение частоты входного импульсного сигнала меньше данного нижнего предела, частота принимается равной значению данного нижнего предела	0,00 кГц (0,00-100,00 кГц)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.32 (0x0520) RUN	Значение, соответствующее нижнему пределу частоты сигнала импульсного входа	Значение регулируемой переменной, которое соответствует нижнему пределу частоты импульсного входа (F05.31)	0,00 % (0,00-100,00 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.33 (0x0521) RUN	Верхний предел частоты сигнала импульсного входа	Когда значение частоты входного импульсного сигнала больше данного верхнего предела, частота принимается равной значению данного верхнего предела	5,00кГц (0,00-100,00 кГц)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

© 2022 ВЕДА МК

F05.34 (0x0522) RUN	Значение, соответствующее верхнему пределу частоты сигнала импульсного входа	Значение регулируемой переменной, которое соответствует верхнему пределу импульсного входа (F05.33)	100,00 % (0,00-100,00 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

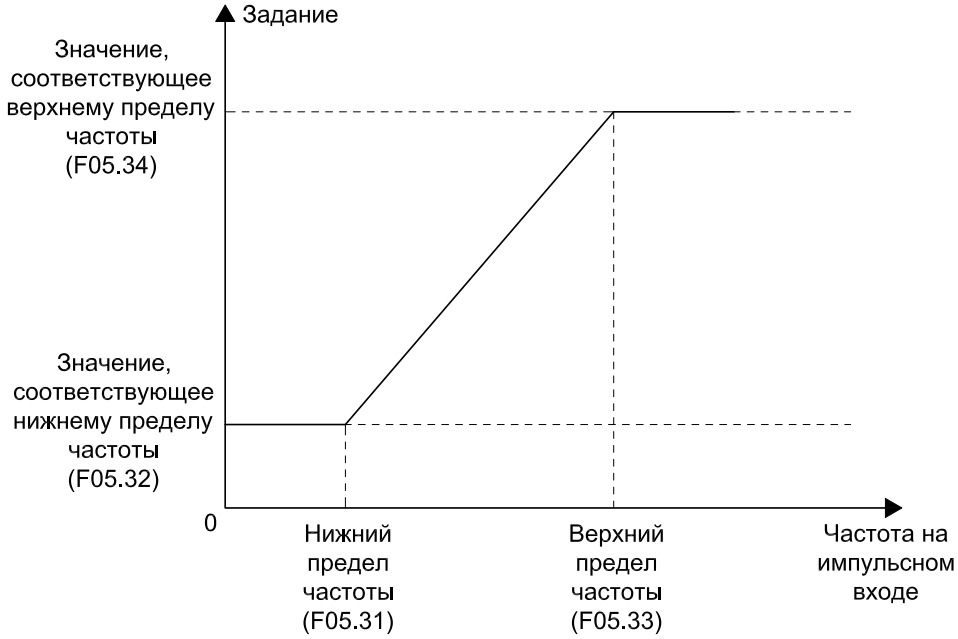


Рисунок 10.9-9 – Обработка частоты сигнала, поступающего на импульсный вход

Примечания:

- После обработки сигнала, значения регулируемой переменной будут находиться в диапазоне, задаваемом параметрами F05.32 и F05.34. Если F01.02 = 5 (источник задания частоты канала A – импульсный вход), то для параметров F05.32 и F05.34 верно следующее: 100 % соответствует максимальной частоте – параметр F01.10, 0 % соответствует частоте 0,00 Гц.
- Коэффициент заполнения должен составлять 50 % (меандр).

Таблица 10.9-18. F05.35: Время фильтрации сигнала импульсного входа

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.35 (0x0523) RUN	Время фильтрации сигнала импульсного входа	Время фильтрации сигнала импульсного входа для снижения влияния помех	0,100 с (0,000-9,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. При увеличении времени фильтрации повышается устойчивость к помехам, но увеличивается отклик системы.

Таблица 10.9-19. F05.36: Граничная частота импульсного входа

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.36 (0x0524) RUN	Граничная частота сигнала импульсного входа	Минимальная обрабатываемая частота импульсного сигнала. При значении частоты сигнала меньше данного, сигнал не распознаётся и преобразователь частоты функционирует как при частоте 0,00 Гц	0,010 кГц (0,000-1,000 кГц)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Чем меньше значение, тем меньшую частоту сигнала на импульсном входе способен распознавать преобразователь, но при этом увеличивается время распознавания сигнала с частотой 0,00 Гц.

Группа F05.4x: Режим работы аналогового входа

Преобразователь частоты имеет один аналоговый вход. Тип входного аналогового сигнала (0-10 В или 0-20 мА) можно изменить при помощи DIP-переключателя на плате управления или параметра F05.41 [Тип входного аналогового сигнала]. Тип входного аналогового сигнала по умолчанию – сигнал напряжения.

Таблица 10.9-20. F05.40: Способ переключения типа аналогового сигнала

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.40 (0x0528) RUN	Способ переключения типа аналогового сигнала	Способ переключения типа аналогового сигнала (напряжение / ток)	0 (0-1)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: DIP-переключатель;

© 2022 ВЕДА МК

1: Параметр F05.41.

Таблица 10.9-21. F05.41: Тип входного аналогового сигнала

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.41 (0x0529) RUN	Тип входного аналогового сигнала	Тип входного аналогового сигнала	0 (0-1)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0 : Напряжение 0,0-10,0 В;

1 : Ток 0,00-20,00 мА.

Примечания:

- Изменение типа входного аналогового сигнала по умолчанию осуществляется при помощи DIP-переключателя на плате управления. Приоритетность выбирается в параметре F05.40.

- Значение заданное параметру учитывается при отображении параметром C00.16 значения входного сигнала аналогового входа.

Таблица 10.9-22. Возможные функции аналогового входа

Код параметра	Название	Значение
F01.02	Источник задания частоты канала A	2: Аналоговый вход
F01.04	Источник задания частоты канала B	2: Аналоговый вход
F01.08	Присвоение источникам команды ПУСК источников задания частоты	3: Аналоговый вход
F01.11	Источник задания верхнего предела частоты	2: Аналоговый вход
F03.41	Источник задания момента	2: Аналоговый вход
F03.54	Источник ограничения скорости в режиме управления моментом при прямом направлении вращения	2: Значение, заданное через аналоговый вход, умноженное на значение параметра F03.56
F03.55	Источник ограничения скорости в режиме управления моментом при обратном направлении вращения	2: Значение, заданное через аналоговый вход, умноженное на значение параметра F03.57
F13.00	Источник уставки ПИД-регулятора	2: Аналоговый вход
F13.03	Источник обратной связи ПИД-регулятора	2: Аналоговый вход

Таблица 10.9-23. F05.43: Кривая аналогового сигнала

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.43 (0x052B) RUN	Кривая аналогового сигнала	Тип характеристики аналогового входа (аналогового сигнала), формируемой входным аналоговым сигналом	0000 (0000-2222)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Кривая аналогово сигнала:

0: Прямая линия;

Настройка обработки входного аналогового сигнала для формирования линейной характеристики (прямая по двум точкам) осуществляется при помощи группы параметров F05.5x.

1: Кривая 1;

Настройка обработки входного аналогового сигнала для формирования характеристики 1 в виде кривой по нескольким точкам осуществляется при помощи группы параметров F05.6x.

2: Кривая 2.

Настройка обработки входного аналогового сигнала для формирования характеристики 2 в виде кривой по нескольким точкам осуществляется при помощи группы параметров F05.7x.

00x0: Резерв

0x00: Резерв

x000: Резерв

Группа F05.5x: Линейная характеристика аналогового входа

Обработка аналогового сигнала: после задания параметров характеристики (ограничений и коэффициентов масштабирования – параметры F05.50-F05.53) необходимо настроить время фильтрации при помощи параметра F05.54, затем выбрать тип кривой при помощи параметра F05.43. По умолчанию выбрана прямая линия.

Таблица 10.9-24. F05.50-F05.54: Параметры линейной характеристики аналогового входа

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.50 (0x0532) RUN	Нижнее ограничение линейной характеристики	Значения входного аналогового сигнала, которые меньше данного нижнего ограничения, будут приниматься равными данному нижнему ограничению	0,0 % (0,0-100,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

© 2022 ВЕДА МК

F05.51 (0x0533) RUN	Значение, соответствующее нижнему ограничению линейной характеристики	Значение регулируемой переменной, которое соответствует нижнему ограничению линейной характеристики (F05.50)	0,00 % (-100,00-100,00 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.52 (0x0534) RUN	Верхнее ограничение линейной характеристики	Значения входного аналогового сигнала, которые больше данного верхнего ограничения, будут приниматься равными данному верхнему ограничению	100,0 % (0,0-100,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.53 (0x0535) RUN	Значение, соответствующее верхнему ограничению линейной характеристики	Значение регулируемой переменной, которое соответствует верхнему ограничению линейной характеристики (F05.52)	100,00 % (-100,00-100,00 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.54 (0x0536) RUN	Время фильтрации входного аналогового сигнала	Время фильтрации входного аналогового сигнала для снижения влияния помех. Фильтрация выполняется до обработки и формирования линейной характеристики	0,100 с (0,000-6,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- Тип входного аналогового сигнала (0-10 В или 0-20 мА) можно изменить при помощи DIP-переключателя на плате управления или параметра F05.41 [Тип входного аналогового сигнала]. Тип входного аналогового сигнала по умолчанию – сигнал напряжения.

- Параметр C00.16 отображает значение входного аналогового сигнала в заданных параметром F05.41 единицах измерения.

- Преобразование входного аналогового сигнала и вид характеристики зависят от выбранного значения параметра F05.43 [Кривая аналогового сигнала].

Таблица 10.9-25. Соответствие диапазонов значений входного аналогового сигнала диапазону значений линейной характеристики аналогового входа по умолчанию

Входной аналоговый сигнал	Диапазон значений линейной характеристики аналогового входа по умолчанию
0-10 В	0,0-100,0 %
0-20 мА	0,0-100,0 %

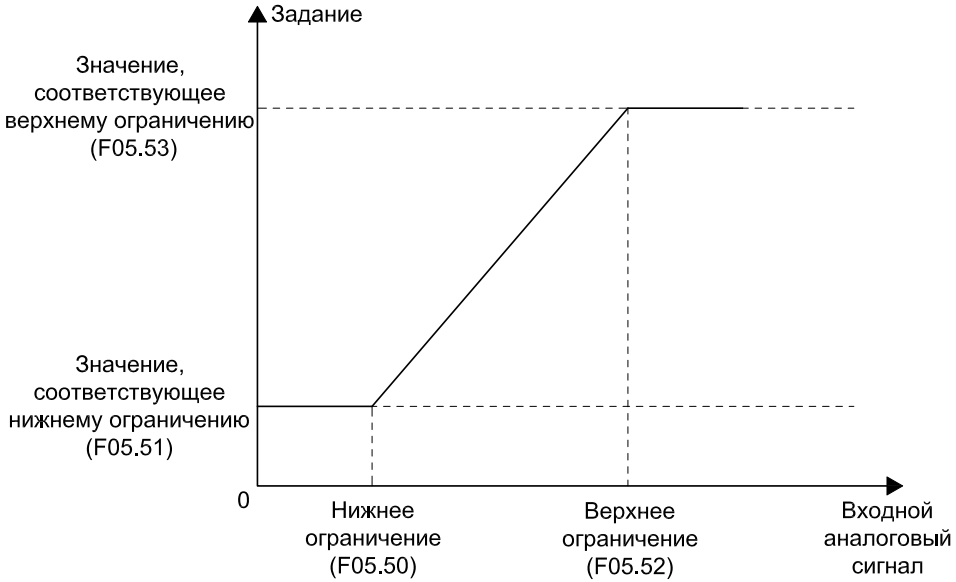


Рисунок 10.9-10 – Линейная характеристика аналогового входа (F05.43 = 1)

Группа F05.6x: Кривая 1 аналогового входа

Параметры кривой 1 F05.60, F05.62, F05.64, F05.66 должны устанавливаться по возрастанию значений.

Для кривых 1 и 2 могут быть заданы точки перегиба, которые ограничивают 3 участка. Наклоны участков могут отличаться, что позволяет провести более точную настройку, пример показан на рисунке ниже.

 © 2022 ВЕДА МК

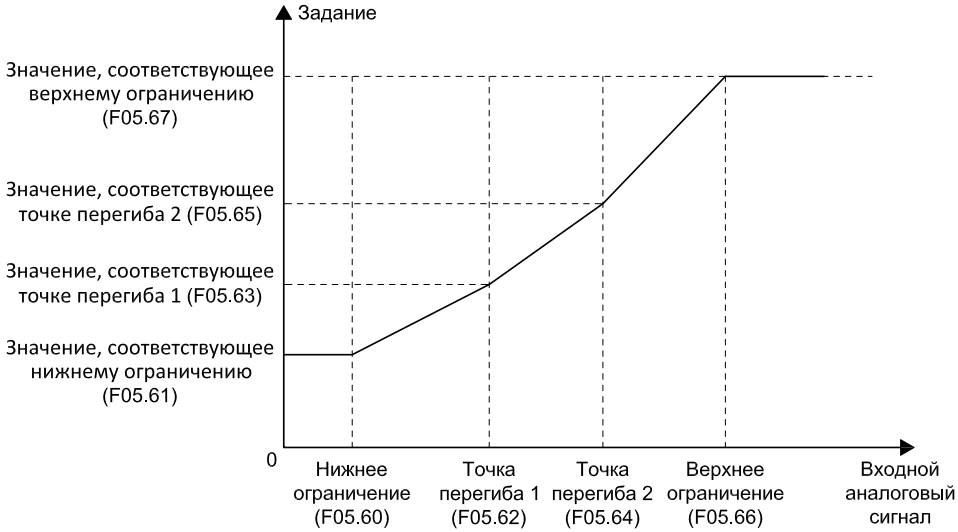


Рисунок 10.9-11 – Кривая 1 аналогового входа (аналогично для кривой 2)

Таблица 10.9-26. F05.60-F05.67: Параметры кривой 1 аналогового входа

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.60 (0x053C) RUN	Нижнее ограничение кривой 1	Значения входного аналогового сигнала, которые меньше данного нижнего ограничения, будут приниматься равными данному нижнему ограничению	0,0 % (0,0-100,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.61 (0x053D) RUN	Значение, соответствующее нижнему ограничению кривой 1	Значение регулируемой переменной, которое соответствует нижнему ограничению кривой 1 (F05.60)	0,00 % (-100,00-100,00 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.62 (0x053E) RUN	Точка перегиба 1 кривой 1	Значение входного аналогового сигнала, которое определяет точку перегиба 1 кривой 1	30,0 % (0,0-100,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

F05.63 (0x053F) RUN	Значение, соответствующее точке перегиба 1 кривой 1	Значение регулируемой переменной, которое соответствует точке перегиба 1 кривой 1 (F05.62)	30,00 % (0,00-100,00 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.64 (0x0540) RUN	Точка перегиба 2 кривой 1	Значение входного аналогового сигнала, которое определяет точку перегиба 2 кривой 1	60,0 % (0,0-100,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.65 (0x0541) RUN	Значение, соответствующее точке перегиба 2 кривой 1	Значение регулируемой переменной, которое соответствует точке перегиба 2 кривой 1 (F05.64)	60,00 % (0,00-100,00 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.66 (0x0542) RUN	Верхнее ограничение кривой 1	Значения входного аналогового сигнала, которые больше данного верхнего ограничения, будут приниматься равными данному верхнему ограничению	100,0 % (0,0-100,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.67 (0x0543) RUN	Значение, соответствующее верхнему ограничению кривой 1	Значение регулируемой переменной, которое соответствует верхнему ограничению кривой 1 (F05.66)	100,00 % (0,00-100,00 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Группа F05.7x: Кривая 2 аналогового входа

Параметры кривой 2 F05.70, F05.72, F05.74, F05.76 должны устанавливаться по возрастанию значений.

Для кривых 1 и 2 могут быть заданы точки перегиба, которые ограничивают 3 участка. Наклоны участков могут отличаться, что позволяет провести более точную настройку, пример показан на рисунке выше (кривая 1 аналогового входа).

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.9-27. F05.70-F05.77: Параметры кривой 2 аналогового входа

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.70 (0x0546) RUN	Нижнее ограничение кривой 2	Значения входного аналогового сигнала, которые меньше данного нижнего ограничения, будут приниматься равными данному нижнему ограничению	0,0 % (0,0-100,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.71 (0x0547) RUN	Значение, соответствующее нижнему ограничению кривой 2	Значение регулируемой переменной, которое соответствует нижнему ограничению кривой 2 (F05.70)	0,00 % (0,00-100,00 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.72 (0x0548) RUN	Точка перегиба 1 кривой 2	Значение входного аналогового сигнала, которое определяет точку перегиба 1 кривой 2	30,0 % (0,0-100,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.73 (0x0549) RUN	Значение, соответствующее точке перегиба 1 кривой 2	Значение регулируемой переменной, которое соответствует точке перегиба 1 кривой 2 (F05.72)	30,00 % (0,00-100,00 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.74 (0x054A) RUN	Точка перегиба 2 кривой 2	Значение входного аналогового сигнала, которое определяет точку перегиба 2 кривой 2	60,0 % (0,0-100,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.75 (0x054B) RUN	Значение, соответствующее точке перегиба 2 кривой 2	Значение регулируемой переменной, которое соответствует точке перегиба 2 кривой 2 (F05.74)	60,00 % (0,00-100,00 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.76 (0x054C) RUN	Верхнее ограничение кривой 2	Значения входного аналогового сигнала, которые больше данного верхнего ограничения, будут приниматься равными данному верхнему ограничению	100,0 % (0,0-100,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

F05.77 (0x054D) RUN	Значение, соответствующее верхнему ограничению кривой 2	Значение регулируемой переменной, которое соответствует верхнему ограничению кривой 2 (F05.76)	100,00 % (0,00-100,00 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Группа F05.8x: Аналоговый вход в качестве цифрового входа

Аналоговый вход может различать низкий и высокий уровни напряжения и определять их как логические ноль и единицу в зависимости от настройки параметров группы F05.8x, что позволяет использовать аналоговый вход в качестве цифрового входа. Список функций аналогичен списку функций цифровых входов X1-X4 – параметры F05.00- F05.03.

Таблица 10.9-28. F05.80: Аналоговый вход в качестве цифрового

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.80 (0x0550) RUN	Аналоговый вход в качестве цифрового	Режим работы аналогового входа в качестве цифрового	0000 (0000-1111)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Режим работы аналогового входа в качестве цифрового:

0: Логическая единица при низком уровне;

1: Логическая единица при высоком уровне.

00x0: Резерв

0x00: Резерв

x000: Резерв

Таблица 10.9-29. F05.81: Функция аналогового входа в качестве цифрового

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.81 (0x0551) STOP	Функция аналогового входа в качестве цифрового	Функции аналогового входа в качестве цифрового аналогичны функциям цифровых входов X1-X4, обратитесь к описанию параметров F05.00-F05.03	0 (0-95)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.9-30. F05.82-F05.83: Высокий и низкий уровни для аналогового входа в качестве цифрового

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F05.82 (0x0552) RUN	Высокий уровень для аналогового входа в качестве цифрового	Уровень напряжения будет определён как высокий, если напряжение входного аналогового сигнала больше заданного данному параметру значения	70,00 % (0,00-100,00 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F05.83 (0x0553) RUN	Низкий уровень для аналогового входа в качестве цифрового	Уровень напряжения будет определён как низкий, если напряжение входного аналогового сигнала меньше заданного данному параметру значения	30,00 % (0,00-100,00 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- Значение, заданное параметру F05.82, должно быть больше, чем значение, заданное параметру F05.83, чтобы однозначно различать высокий и низкий уровни напряжения.

- Если значение напряжения находится между значениями параметров F05.82 и F05.83, то фиксируется последний уровень напряжения.

10.10. Группа F06: Выходные клеммы

Параметры группы F06 используются для задания функций и настройки режима работы цифровых и аналоговых выходов, а также виртуальных цифровых входов и выходов.

Группа F06.0x: Режим работы аналогового выхода

Преобразователь частоты имеет один аналоговый выход. Тип выходного аналогового сигнала (сигнал напряжения или сигнал тока) можно изменить при помощи DIP-переключателя на плате управления. В параметра F06.00 [Тип выходного аналогового сигнала] нужно установить тип сигнала в соответствии с DIP-переключателем. Тип выходного аналогового сигнала по умолчанию – сигнал напряжения.

Таблица 10.10-1. F06.00: Тип выходного аналогового сигнала

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.00 (0x0600) RUN	Тип выходного аналогового сигнала	Тип выходного аналогового сигнала	0 (0-3)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Напряжение 0,00-10,00 В;

1: Ток 4,00-20,00 мА;

2: Ток 0,00-20,00 мА;

3: Импульсный выход FM.

Примечания:

- Выбор типа выходного аналогового сигнала осуществляется при помощи DIP-переключателя на плате управления.
- Модели мощностью 5,5 кВт и ниже не поддерживают импульсный выход.

Таблица 10.10-2. F06.01: Функция аналогового выхода

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.01 (0x0601) RUN	Функция аналогового выхода	Функция аналогового выхода – переменная, значение которой выводится в виде аналогового сигнала	0 (0-19)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.10-3. Список функций аналогового выхода и значения переменных, соответствующие нижнему и верхнему уровням аналогового сигнала

Значение	Название	Значение переменной, соответствующее 0,00 %	Значение переменной, соответствующее 100,00 %
0	Заданная частота	0,00 Гц	Максимальная частота
1	Выходная частота	0,00 Гц	Максимальная частота
2	Выходной ток	0,00 А	Двукратный номинальный ток преобразователя частоты
3	Входное напряжение	0,0 В	Двукратное номинальное напряжение преобразователя частоты
4	Выходное напряжение	0,0 В	Номинальное напряжение преобразователя частоты
5	Скорость	0 об/мин	Скорость, соответствующая максимальной частоте
6	Заданный крутящий момент	0,00 % от крутящего момента	200,00 % от крутящего момента
7	Выходной крутящий момент	0,00 % от крутящего момента	200,00 % от крутящего момента
8	Уставка ПИД-регулятора	0,00 % от значения уставки	100,00 % от значения уставки

© 2022 ВЕДА МК

9	Значение обратной связи ПИД-регулятора	0,00 % от значения сигнала обратной связи	100,00 % от значения сигнала обратной связи
10	Выходная мощность	0 кВт	Номинальная мощность преобразователя частоты
11	Напряжение звена постоянного тока	0 В	Двукратное номинальное напряжение звена постоянного тока
12	Значение на аналоговом входе	Нижний предел входного аналогового сигнала	Верхний предел входного аналогового сигнала
13	Резерв		
14	Резерв		
15	Значение на импульсном входе	Нижний предел входного импульсного сигнала	Верхний предел входного импульсного сигнала
16	Температура модуля 1	0 °C	100 °C
17	Температура модуля 2	0 °C	100 °C
18	Задание по каналу RS-485	0	1000
19	Виртуальный выход vY1	Выход неактивен	Выход активен

Примечание. Номинальное напряжение звена постоянного тока преобразователя частоты составляет 1,414×Uном.

Таблица 10.10-4. F06.02-F06.04: Настройка выходного аналогового сигнала

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.02 (0x0602) RUN	Усиление выходного аналогового сигнала	Коэффициент усиления выходного аналогового сигнала	100,0 % (0,0-200,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.03 (0x0603) RUN	Смещение выходного аналогового сигнала	Величина смещения выходного аналогового сигнала	0,0 % (-10,0-10,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.04 (0x0604) RUN	Время фильтрации выходного аналогового сигнала	Время фильтрации выходного аналогового сигнала для снижения влияния помех	0,010 с (0,000-6,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

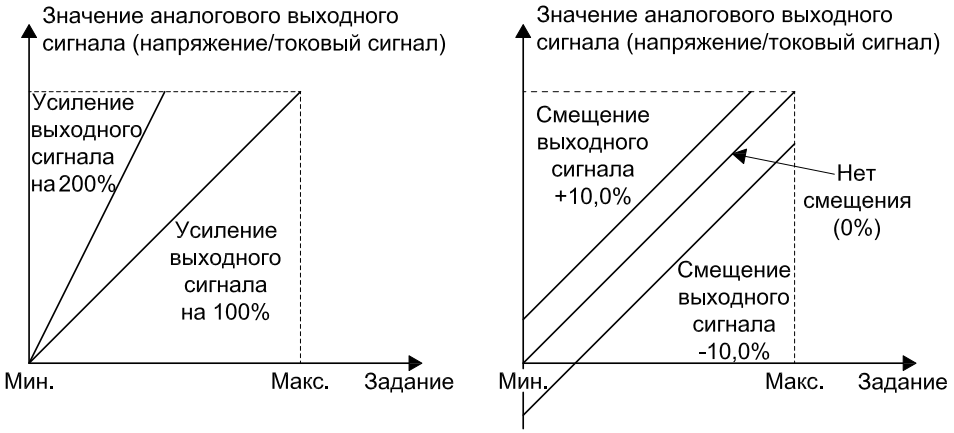


Рисунок 10.10-1 – Амплитудная характеристика усилителя и график смещения аналогового сигнала

Таблица 10.10-5. F06.05, F06.06: Границы характеристики импульсного выхода для моделей мощностью более 5,5 кВт

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.05 (0x0605) RUN	Нижняя граница сигнала импульсного выхода FM	Нижняя граница частоты сигнала импульсного выхода, см. рисунок выше	0,20 кГц (0,00 кГц–100,00 кГц)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.06 (0x0606) RUN	Верхняя граница сигнала импульсного выхода FM	Верхняя граница частоты сигнала импульсного выхода, см. рисунок выше	50,00 кГц (0,00 кГц–100,00 кГц)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

© 2022 ВЕДА МК

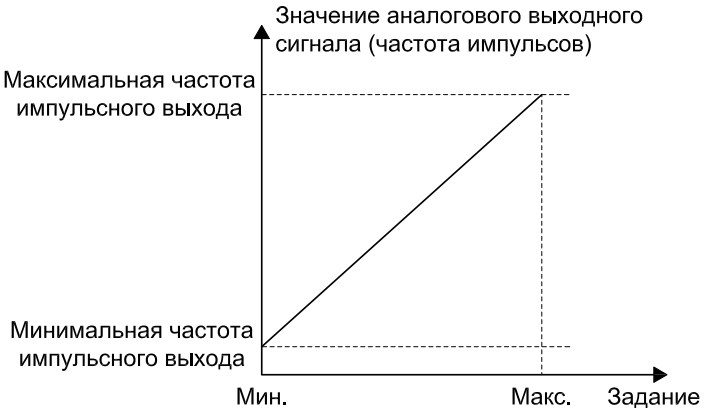


Рисунок 10.10-2 – Амплитудная характеристика импульсного выхода

Группа F06.1x: Резерв

Группа F06.2x-F06.3x: Режим работы цифрового и релейного выходов

Преобразователь частоты имеет один цифровой и один релейный выходы.

Таблица 10.10-6. F06.20: Режим работы дискретных выходов

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.20 (0x0614) RUN	Выбор полярности выходного сигнала	Состояния цифрового выхода Y и релейного выхода	0000 (0000-1111)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Режим работы цифрового выхода Y:

0: Нормально выключен;

«Нормальное» состояние. При активации (клемма Y активна при наличии сигнала) цифровой выход Y перейдет в состояние «включён» – логическая единица, т.е. будет сформирован сигнал положительной полярности;

1: Нормально включён.

«Инверсное» состояние. При активации (клемма Y активна при отсутствии сигнала) цифровой выход Y перейдет в состояние «выключен» – логический ноль, т.е. будет сформирован сигнал отрицательной полярности.

00x0: Режим работы релейного выхода:

0: Нормально замкнут;

«Нормальное» состояние: ТА-ТС нормально разомкнуты, ТВ-ТС нормально замкнуты.

1: Нормально разомкнут.

«Инверсное» состояние: TA-TC нормально замкнуты, TB-TC нормально разомкнуты.

0x00: Резерв

x000: Резерв

Таблица 10.10-7. F06.21-F06.22: Функции дискретных выходов

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.21 (0x0615) RUN	Функция цифрового выхода Y	Функция цифрового выхода Y	1 (0-63)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.22 (0x0616) RUN	Функция релейного выхода	Функция релейного выхода (TA-TB-TC)	4 (0-63)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.10-8. Список функций дискретных выходов (параметры F06.21 и F06.22)

Значение	Название	Примечание, связь с параметром
0	Нет функции	Выход не функционирует
1	ПЧ в работе	
2	Вращение в обратном направлении	
3	Вращение в прямом направлении	
4	Авария 1 (активна при автоматическом сбросе)	
5	Авария 2 (неактивна при автоматическом сбросе)	
6	Внешняя неисправность (E.EF)	
7	Низкое напряжение	
8	Готовность ПЧ	
9	Уровень выходной частоты 1	см. описание параметров F06.40 и F06.41
10	Уровень выходной частоты 2	см. описание параметров F06.42 и F06.43
11	Выход на заданную частоту	см. описание параметра F06.44
12	Работа на нулевой скорости	
13	Достигнут верхний предел частоты	см. описание параметра F01.12
14	Достигнут нижний предел частоты	см. описание параметра F01.13
15	Профиль скорости завершён	см. описание параметров группы F14
16	Интервал профиля скорости завершён	см. описание параметров группы F14
17	Сигнал обратной связи ПИД-регулятора достиг верхнего предела	см. описание параметра F13.27
18	Сигнал обратной связи ПИД-регулятора достиг нижнего предела	см. описание параметра F13.28
19	Обрыв обратной связи ПИД-регулятора	см. описание параметра F13.25
20	Конец рулона	см. описание раздела «Установка фиксированной длины» – параметры F08.04-F08.06
21	Время таймера истекло	см. описание параметров группы F08.0x

© 2022 ВЕДА МК

22	Счётчик достиг максимального значения	см. описание параметров группы F08.0x
23	Счётчик достиг заданного значения	см. описание параметров группы F08.0x
24	Динамическое торможение	Напряжение начала динамического торможения, см. описание параметра F10.15
25	Резерв	
26	Аварийный останов	
27	Перегрузка	см. описание параметра F10.32
28	Недогрузка	см. описание параметра F10.32
29	Наличие предупреждения	
30	Управление состоянием при помощи регистра 0x2018/0x3018	см. раздел «Коммуникационные переменные». Для управления состоянием выхода с данной функцией необходимо задать бит 0 или бит 1 по адресу 0x2018/0x3018, соответствие выходов и битов указано в таблице ниже.
31	Перегрев ПЧ	см. описание параметра F10.25
32	Резерв	
33	Резерв	
34	Резерв	
35	Резерв	
36	Резерв	
37	Компаратор 1	См. описание параметров настройки компаратора 1 в группе F06.4x
38	Компаратор 2	См. описание параметров настройки компаратора 2 в группе F06.4x
39-63	Резерв	

Таблица 10.10-9. Соответствие выходов и битов

Адрес	Назначение
0x3018	Бит 0: Цифровой выход Y
	Бит 1: Релейный выход 1 (TA-TB-TC)

Описание функций дискретных выходов (параметры F06.21, F06.22):

0: Нет функции;

Дискретный выход неактивен. В случае если выход не используется, рекомендуется задать параметру значение «0» для предотвращения ложных срабатываний.

1: ПЧ в работе;

Дискретный выход активен, когда преобразователь частоты находится в работе.

2: Вращение в обратном направлении;

Дискретный выход активен, когда электродвигатель работает с вращением ротора в обратном направлении.

3: Вращение в прямом направлении;

Дискретный выход активен, когда электродвигатель работает с вращением ротора в прямом направлении.

4: Авария 1 (активна при автоматическом сбросе);

Дискретный выход активен при неисправности ПЧ, включая режим самовосстановления при неисправностях.

5: Авария 2 (неактивна при автоматическом сбросе);

Дискретный выход активен при неисправности ПЧ, не включая режим самовосстановления при неисправностях.

6: Внешняя неисправность;

Дискретный выход активен при получении преобразователем частоты сигнала внешней неисправности, когда на экран выведено сообщение об ошибке E.EF [Внешняя ошибка].

7: Низкое напряжение;

Дискретный выход активен при напряжении питания преобразователя частоты ниже нормы.

8: Готовность ПЧ;

Дискретный выход активен при готовности преобразователя частоты к пуску: преобразователь исправен, напряжение в допустимых пределах, неактивны команды запрета пуска (например, аварийный останов) неактивны.

9: Уровень выходной частоты 1;

Дискретный выход активен при превышении выходной частотой значения параметра F06.40 [Граница обнаружения частоты 1] с учетом значения параметра F06.41 [Гистерезис обнаружения частоты 1]. При выходной частоте ниже значения в параметра F06.40 с учетом значения параметра F06.41, дискретный выход будет выключен.

10: Уровень выходной частоты 2;

Дискретный выход активен при превышении выходной частотой значения параметра F06.42 [Граница обнаружения частоты 2] с учетом значения параметра F06.43 [Гистерезис обнаружения частоты 2]. При выходной частоте ниже значения параметра F06.42 с учетом значения параметра F06.43, дискретный выход будет выключен.

11: Выход на заданную частоту;

Дискретный выход активен, когда выходная частота преобразователя частоты достигает диапазона, который устанавливается при помощи параметра F06.44. Для более подробной информации обратитесь к описанию параметра F06.44.

12: Работа на нулевой скорости;

Дискретный выход активен, когда выходная частота 0 Гц.

13: Достигнут верхний предел частоты;

Дискретный выход активен, когда выходная частота достигла верхнего предела.

14: Достигнут нижний предел частоты;

Дискретный выход активен, когда выходная частота достигла нижнего предела.

15: Профиль скорости завершён;

По окончании цикла профиля скорости активируется сигнал длительностью 500 мс.

16: Интервал профиля скорости завершён;

По окончании интервала профиля скорости активируется сигнал длительностью 500 мс.

17: Достигнут верхний предел сигнала обратной связи ПИД-регулятора;

Дискретный выход активен, когда сигнал обратной связи достиг значения, заданного в параметре F13.27 [Верхняя граница сигнала для обнаружения потери обратной связи], и

 © 2022 ВЕДА МК

данное значение поддерживается в течение времени, большего, чем задано в параметре F13.26 [Время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора].

18: Достигнут нижний предел сигнала обратной связи ПИД-регулятора;

Дискретный выход активен, когда сигнал обратной связи достиг значения, заданного в параметре F13.28 [Нижняя граница сигнала для обнаружения потери обратной связи], и данное значение поддерживается в течение времени, большего, чем задано в параметре F13.26 [Время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора].

19: Обрыв обратной связи ПИД-регулятора;

Дискретный выход активен при отключении датчика обратной связи ПИД-регулятора. Для более подробной информации обратитесь к описанию параметров F13.26-F13.28 (время, верхняя и нижняя границы сигнала для обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора].

20: Конец рулона;

Для информации обратитесь к описанию параметров F08.04- F08.06 (раздел – установка фиксированной длины).

21: Время таймера истекло;

Дискретный выход активен при наступлении времени синхронизации внутреннего таймера преобразователя частоты, на выход подается сигнал длительностью 1 с. Для более подробной информации обратитесь к описанию параметров F08.07 [Размерность таймера], F08.08 [Настройка таймера].

22: Счётчик достиг максимального значения;

Дискретный выход активен при достижении счетчиком максимального значения, на выход подается сигнал длительностью, равной периоду внешнего тактового сигнала, при этом происходит сброс счетчика. Для более подробной информации обратитесь к описанию параметра F08.02 [Максимальное значение счётчика].

23: Счётчик достиг заданного значения;

Дискретный выход активен при достижении счетчиком заданного значения, при достижении счётчиком максимального значения выход будет отключён. Для более подробной информации обратитесь к описанию параметра F08.03 [Уставка счётчика].

24: Динамическое торможение;

Дискретный выход активен во время динамического торможения.

25: Резерв;

26: Аварийный останов;

Дискретный выход активен во время аварийного останова.

27: Перегрузка;

Дискретный выход активен при перегрузке. При методе управления U/f нагрузка определяется по значению тока электродвигателя, при векторном методе управления – по значению крутящего момента. Для настройки и более подробной информации о защите от отклонения нагрузки обратитесь к описанию параметров F10.32-F10.36.

28: Недогрузка;

Дискретный выход активен при недогрузке. При методе управления U/f нагрузка определяется по значению тока электродвигателя, при векторном методе управления – по

значению крутящего момента. Для настройки и более подробной информации о защите от отклонения нагрузки обратитесь к описанию параметров F10.32-F10.36.

29: Наличие предупреждения;

30: Управление состоянием по каналу RS485 (при помощи регистра 0x2018/0x3018);

Управление состоянием дискретного выхода осуществляется по каналу RS485. Состояние выхода определяется регистром 0x2018/0x3018: бит 0 соответствует выходу Y, бит 1 – релейному выходу.

31: Перегрев ПЧ;

Сигнал активен, когда температура преобразователя частоты, достигает значения, установленного в параметре F10.25.

32-36: Резерв;

37: Компаратор 1;

Дискретный выход активен, когда значение контролируемого параметра, заданного в F06.50 [Контролируемый параметр для компаратора 1], находится в диапазоне значений, который определён параметрами F06.51 [Верхняя граница компаратора 1] и F06.52 [Нижняя граница компаратора 1].

38: Компаратор 2;

Дискретный выход активен, когда значение контролируемого параметра, заданного в F06.55 [Контролируемый параметр для компаратора 2], находится в диапазоне значений, который определён параметрами F06.56 [Верхняя граница компаратора 2] и F06.57 [Нижняя граница компаратора 2].

Таблица 10.10-10. F06.25-F06.30: Задержка срабатывания дискретных выходов

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.25 (0x0619) RUN	Задержка включения цифрового выхода Y	Время задержки между подачей сигнала на клемму Y и активацией цифрового выхода Y	0,010 с (0,000-60,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.26 (0x061A) RUN	Задержка включения релейного выхода	Время задержки между подачей сигнала на релейный выход и включением релейного выхода	0,010 с (0,000-60,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.29 (0x061D) RUN	Задержка выключения цифрового выхода Y	Время задержки между подачей сигнала на клемму Y и выключением цифрового выхода Y	0,010 с (0,000-60,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.30 (0x61E) RUN	Задержка выключения релейного выхода	Время задержки между подачей сигнала на релейный выход и выключением релейного выхода	0,010 с (0,000-60,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

© 2022 ВЕДА МК

Группа F06.4x: Обнаружение частоты

Параметры данной группы позволяют настроить два уровня выходной частоты. При достижении каждого из уровней будет активирован соответствующий дискретный выход – функции 9 и 10 (уровни выходной частоты 1 и 2 соответственно). Дискретный выход будет отключен при снижении частоты ниже заданного уровня, см. рисунок 10.10-3.

Параметр F06.44 определяет диапазон частот относительно заданной, при достижении которого будет активирован дискретный выход с функцией 11 (выхода на заданную частоту). Дискретный выход будет отключен при выходе частоты из заданного диапазона, см. рисунок 10.10-4.

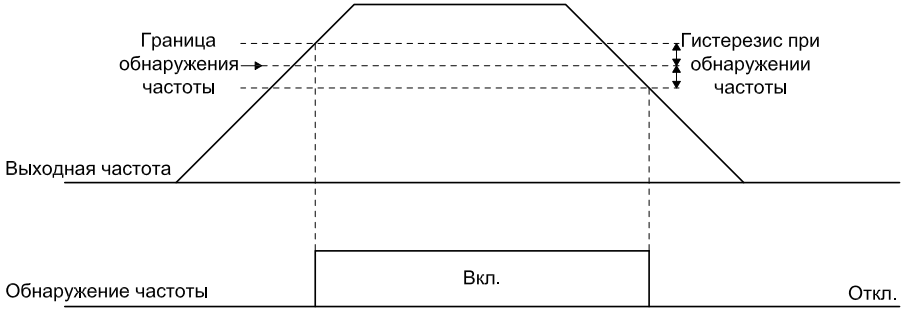


Рисунок 10.10-3 – Граница и гистерезис обнаружения выходной частоты (функций 9 и 10 параметров F06.21 и F06.22)

Таблица 10.10-11. F06.40, F06.41: Граница и гистерезис обнаружения выходной частоты 1

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.40 (0x0628) RUN	Граница обнаружения частоты 1	Граница обнаружения выходной частоты 1	30,00 Гц (0,00-максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.41 (0x0629) RUN	Гистерезис обнаружения частоты 1	Диапазон частот для функции обнаружения выходной частоты 1	1,00 Гц (0,00-максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.10-12. F06.42, F06.43: Граница и гистерезис обнаружения выходной частоты 2

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.42 (0x062A) RUN	Граница обнаружения частоты 2	Граница обнаружения входной частоты 2	50,00 Гц (0,00-максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

F06.43 (0x062B) RUN	Гистерезис обнаружения частоты 2	Диапазон частот для функции обнаружения выходной частоты 2	1,00 Гц (0,00-максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.10-15. F06.44: Уровень обнаружения выхода на заданную частоту

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.44 (0x062C) RUN	Уровень обнаружения выхода на заданную частоту	Диапазон частот, относительно заданной, при обнаружении выхода на данную частоту	2,00 Гц (0,00-максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

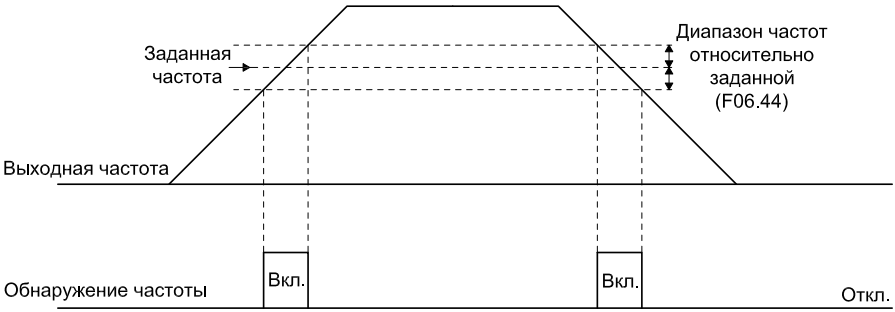


Рисунок 10.10-4 – Обнаружение выхода на заданную частоту (функция 11 параметров F06.21 и F06.22)

Группа F06.5x: Компаратор

Параметры данной группы позволяют настроить компаратор: выбрать контролируемый параметр, задать границы и событие при срабатывании, а также смещение границ при необходимости.

Таблица 10.10-16. F06.50: Контролируемый параметр для компаратора 1

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.50 (0x0632) RUN	Контролируемый параметр для компаратора 1	Контролируемый параметр для компаратора 1 из групп параметров мониторинга C0x	0001 (0000-0x763)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Логика задания адреса параметра:

1-ый и 2-ой разряды (000x и 00x0): задание yy кода параметра Cxx.yy;

 © 2022 ВЕДА МК

3-ий и 4-ый разряды (0x00 и x000): задание xx кода параметра Cxx.yy.

Таблица 10.10-17. F06.51-F06.53: Настройки компаратора 1

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.51 (0x0633) RUN	Верхняя граница компаратора 1	Выход компаратора 1 включён, если значение контролируемого параметра находится в диапазоне значений, который задан нижней и верхней границами компаратора 1	3000 (0-F06.50)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.52 (0x0634) RUN	Нижняя граница компаратора 1	Выход компаратора 1 включён, если значение контролируемого параметра находится в диапазоне значений, который задан нижней и верхней границами компаратора 1	0 (0-F06.50)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.53 (0x0635) RUN	Смещение диапазона компаратора 1	Смещение значений нижней и верхней границ – смещение диапазона компаратора 1, при необходимости задания значения границы большего, чем позволяет задать панель управления	0 (0-F06.50)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Срабатывание компаратора 1 произойдёт, если (F06.51 + F06.53) > значение контролируемого параметра > (F06.52 + F06.53).

Таблица 10.10-18. F06.54: Действие при срабатывании компаратора 1

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.54 (0x0636) RUN	Действие при срабатывании компаратора 1	Действие, выполняемое при включении выхода компаратора 1	0 (0-3)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Продолжить работу и активировать дискретный выход;

При активации выхода компаратора 1 преобразователь частоты продолжает работу и активирует дискретный выход, которому назначена соответствующая функция (F06.21,

F06.22 = 37).

1: Останов выбегом;

При активации выхода компаратора 1 преобразователь частоты переводит электродвигатель в режим останова выбегом, на экран выводится сообщение об ошибке E.CP1 [Сработал компаратор 1].

2: Продолжить работу;

При активации выхода компаратора 1 преобразователь частоты продолжает работу, на экран выводится предупреждение A.CP1 [Сработал компаратор 1].

3: Останов (параметр F07.10).

Останов согласно настройке параметра F07.10 [Режим останова].

Таблица 10.10-19. F06.55: Контролируемый параметр для компаратора 2

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.55 (0x0637) RUN	Контролируемый параметр для компаратора 2	Контролируемый параметр для компаратора 2 из групп параметров мониторинга C0x	0002 (0000-0763)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Логика задания адреса параметра:

1-ый и 2-ой разряды (000x и 00x0): задание yy кода параметра Cxx.yy;

3-ий и 4-ый разряды (0x00 и x000): задание xx кода параметра Cxx.yy.

Таблица 10.10-20. F06.56-F06.58: Настройки компаратора 2

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.56 (0x0638) RUN	Верхняя граница компаратора 2	Выход компаратора 2 включён, если значение контролируемого параметра находится в диапазоне значений, который задан нижней и верхней границами компаратора 2	100 (0-F06.55)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.57 (0x0639) RUN	Нижняя граница компаратора 2	Выход компаратора 2 включён, если значение контролируемого параметра находится в диапазоне значений, который задан нижней и верхней границами компаратора 2	0 (0-F06.55)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

© 2022 ВЕДА МК

F06.58 (0x063A) RUN	Смещение диапазона компаратора 2	Смещение значений нижней и верхней границ – смещение диапазона компаратора 2, при необходимости задания значения границы большего, чем позволяет задать панель управления	0 (0-1000)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Срабатывание компаратора 2 произойдёт, если
(F06.51 + F06.53) > значение контролируемого параметра > (F06.52 + F06.53).

Таблица 10.10-21. F06.59: Действие при срабатывании компаратора 2

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.59 (0x063B) RUN	Действие при срабатывании компаратора 2	Действие, выполняемое при включении выхода компаратора 2	0 (0-3)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Продолжить работу и активировать дискретный выход;

При активации выхода компаратора 2 преобразователь частоты продолжит работу и активирует дискретный выход, которому назначена соответствующая функция (F06.21, F06.22 = 38).

1: Останов выбегом;

При активации выхода компаратора 2 преобразователь частоты переводит электродвигатель в режим останова выбегом, на экран выводится сообщение об ошибке E.CP2 [Сработал компаратор 2].

2: Продолжить работу;

При активации выхода компаратора 2 преобразователь частоты продолжает работу, на экран выводится предупреждение A.CP2 [Сработал компаратор 2].

3: Останов (F07.10).

Останов согласно настройке параметра F07.10 [Режим останова].

Группа F06.6x: Режим работы виртуальных входов и выходов

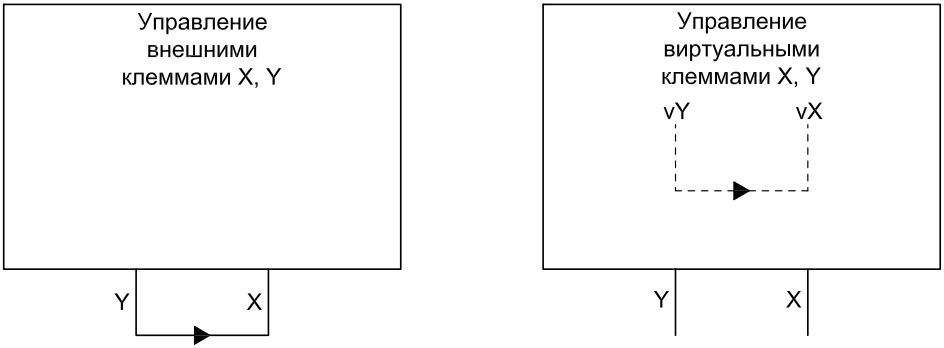
Функции виртуальных входов и выходов: соединение дискретных входов и выходов без помощи проводов.

Мера безопасности при перезапуске преобразователя частоты: проверьте настройки параметров виртуальных входов/выходов до введения в эксплуатацию. Не следует пренебрегать данным советом, так как результатом может стать непредсказуемая работа преобразователя частоты, что может привести к несчастному случаю. Суть функции виртуальных входов/выходов состоит в виртуальном соединении входов и выходов преобразователя. Таким образом, даже при отсутствии физических соединений работа преобразователя может отличаться от настроек по умолчанию.

Функции виртуальных цифровых входов vXi аналогичны функциям цифровых входов Xi. Для более подробной информации обратитесь к описанию параметров F05.0x.

Функции и настройка задержки виртуальных цифровых выходов vYi аналогичны функциям и настройке цифрового выхода Y и релейного выхода (TA-TB-TC). Для более подробной информации обратитесь к описанию параметров F06.21-F06.30.

Характер работы виртуального цифрового входа vXi (где i – номер входа) зависит от виртуального соединения данного входа с источником управляющего сигнала: виртуальным цифровым выходом vYi, физическим цифровым выходом Y – или от значения параметра F06.65 [Состояние виртуальных входов vX]. Например, подать сигнал цифрового выхода Y на виртуальный цифровой вход vXi можно при помощи виртуального соединения Yi и vXi или при помощи виртуального соединения vYi и vXi, задав виртуальному цифровому входу vYi требуемую функцию, что позволяет использовать физический цифровой выход Y и вход Xi для других физических подключений с теми же функциями или с другими функциями.



Физическое соединение Y и X

Виртуальное соединение виртуальных vY и vX, позволяющее использовать Y и X для других физических подключений

Рисунок 10.10-5 – Физическое и виртуальное соединения цифровых выхода и входа

© 2022 ВЕДА МК

Пример использования виртуальных входов и выходов. Автоматический запуск преобразователя частоты.

Для настройки автоматического запуска преобразователя частоты при его готовности к пуску необходимо выполнить следующие действия:

1. Задать параметру F01.01 [Источник команд управления] значение «1» (цифровые входы).
2. Задать параметру F05.20 [Выбор схемы управления] значение «0» (двухпроводная схема управления 1).
3. Задать параметру F06.60 [Функция виртуального входа vX1] значение «1» (пуск электродвигателя с вращением в прямом направлении) для пуска электродвигателя с вращением в прямом направлении сигналом активации виртуального цифрового входа vX1.
4. Задать параметру F06.64 [Источники виртуальных входов vX] значение «0000» (виртуальное соединение входа vX1 с выходом vY1) для получения виртуальным цифровым входом vX1 сигнала от виртуального цифрового выхода vY1 по виртуальному соединению.
5. Задать параметру F06.66 [Функция виртуального выхода vY1] значение «8» (готовность ПЧ) для формирования сигнала готовности преобразователя частоты на виртуальном цифровом выходе vY1.

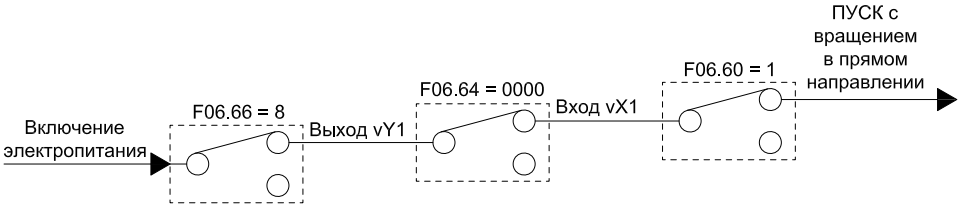


Рисунок 10.10-6 – Схема автоматического запуска преобразователя частоты при его готовности к пуску

Таблица 10.10-22. F06.60-F06.63: Функции виртуальных цифровых входов

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.60 (0x063C) STOP	Функция виртуального входа vX1	См. описание функций цифровых входов (параметры F05.0x)	0 (0-95)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.61 (0x063D) STOP	Функция виртуального входа vX2	См. описание функций цифровых входов (параметры F05.0x)	0 (0-95)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.62 (0x063E) STOP	Функция виртуального входа vX3	См. описание функций цифровых входов (параметры F05.0x)	0 (0-95)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.63 (0x063F) STOP	Функция виртуального входа vX4	См. описание функций цифровых входов (параметры F05.0x)	0 (0-95)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.10-23. F06.64: Источники виртуальных входов vX

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.64 (0x0640) RUN	Источники виртуальных входов vX	Комбинация виртуальных соединений источников и виртуальных цифровых входов vX1-vX4	0000 (0000-2222)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Состояния виртуальных цифровых входов vX1-vX4 могут быть заданы тремя способами при помощи параметра F06.64, они могут зависеть:

1. от состояний соответствующих виртуальных цифровых выходов vY1-vY4;
2. от состояний соответствующих физических цифровых входов X1-X4;
3. от значения параметра F06.65 [Состояние виртуальных входов vX].

000x: Источник виртуального цифрового входа vX1:

0: Виртуальный цифровой выход vY1;

1: Физический цифровой вход X1;

2: Значение параметра F06.65.

00x0: Источник виртуального цифрового входа vX2:

0: Виртуальный цифровой выход vY2;

1: Физический цифровой вход X2;

2: Значение параметра F06.65.

0x00: Источник виртуального цифрового входа vX3:

0: Виртуальный цифровой выход vY3;

1: Физический цифровой вход X3;

2: Значение параметра F06.65.

x000: Источник виртуального цифрового входа vX4:

0: Виртуальный цифровой выход vY4;

1: Физический цифровой вход X4;

2: Значение параметра F06.65.

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.10-24. F06.65: Состояния виртуальных входов vX

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.65 (0x0641) RUN	Состояния виртуальных входов vX	Состояния виртуальных входов vX1-vX4 независимости от источников и значений других параметров	0000 (0000-1111)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Состояние виртуального цифрового входа vX1:

0: Выключен;

1: Включён.

00x0: Состояние виртуального цифрового входа vX2:

0: Выключен;

1: Включён.

0x00: Состояние виртуального цифрового входа vX3:

0: Выключен;

1: Включён.

x000: Состояние виртуального цифрового входа vX4:

0: Выключен;

1: Включён.

Таблица 10.10-25. F06.66-F06.69: Функции виртуальных цифровых выходов

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.66 (0x0642) RUN	Функция виртуального выхода vY1	См. описание функций цифрового выхода Y (параметр F06.21)	0 (0-63)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.67 (0x0643) RUN	Функция виртуального выхода vY2	См. описание функций цифрового выхода Y (параметр F06.21)	0 (0-63)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.68 (0x0644) RUN	Функция виртуального выхода vY3	См. описание функций цифрового выхода Y (параметр F06.21)	0 (0-63)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.69 (0x0645) RUN	Функция виртуального выхода vY4	См. описание функций цифрового выхода Y (параметр F06.21)	0 (0-63)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.10-26. F06.70-F06.77: Задержка срабатывания виртуальных цифровых выходов

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F06.70 (0x0646) RUN	Задержка включения виртуального выхода vY1	Время задержки между подачей сигнала на виртуальный выход vY1 и его активацией	0,010 с (0,000-60,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.71 (0x0647) RUN	Задержка включения виртуального выхода vY2	Время задержки между подачей сигнала на виртуальный выход vY2 и его активацией	0,010 с (0,000-60,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.72 (0x0648) RUN	Задержка включения виртуального выхода vY3	Время задержки между подачей сигнала на виртуальный выход vY3 и его активацией	0,010 с (0,000-60,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.73 (0x0649) RUN	Задержка включения виртуального выхода vY4	Время задержки между подачей сигнала на виртуальный выход vY4 и его активацией	0,010 с (0,000-60,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.74 0x064A) RUN	Задержка выключения виртуального выхода vY1	Время задержки между подачей сигнала на виртуальный выход vY1 и его выключением	0,010 с (0,000-60,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.75 (0x064B) RUN	Задержка выключения виртуального выхода vY2	Время задержки между подачей сигнала на виртуальный выход vY2 и его выключением	0,010 с (0,000-60,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.76 (0x064C) RUN	Задержка выключения виртуального выхода vY3	Время задержки между подачей сигнала на виртуальный выход vY3 и его выключением	0,010 с (0,000-60,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F06.77 (0x064D) RUN	Задержка выключения виртуального выхода vY4	Время задержки между подачей сигнала на виртуальный выход vY4 и его выключением	0,010 с (0,000-60,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

10.11. Группа F07: Управление процессом работы

Параметры группы F07 используются для настройки пуска, перезапуска, останова, удержания вала на нулевой скорости, удержания частоты при запуске и останове, пропуска частот, толчкового режима электродвигателя и функции изменения направления вращения.

© 2022 ВЕДА МК

Группа F07.0x: Управление пуском, перезапуском и функция изменения направления вращения

Преобразователь частоты имеет 3 режима запуска: запуск с заданной пусковой частоты, запуск с заданной пусковой частоты после предварительного удержания постоянным током и запуск с подхватом скорости.

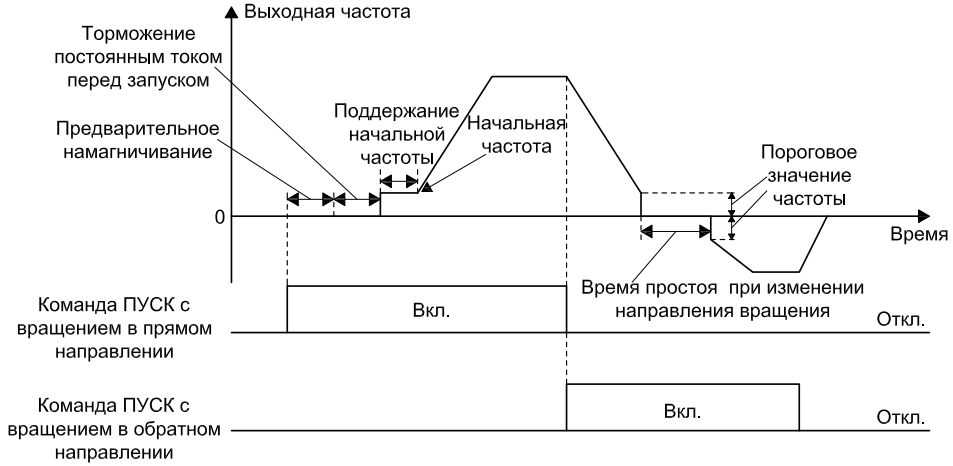


Рисунок 10.11-1 – Кривая разгона/торможения с примером использования некоторых функций пуска изменения направления вращения

Таблица 10.11-1. F07.00: Режим запуска

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.00 (0x0700) STOP	Режим запуска	Режим запуска	0 (0-2)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Запуск с заданной пусковой частоты;

При запуске в данном режиме выходная частота изменяется непосредственно от значения параметра F07.02 [Начальная частота] в соответствии с заданной длительностью пуска.

1: Запуск с заданной пусковой частоты после предварительного удержания постоянным током;

При запуске в данном режиме предварительно необходимо задать значения параметров F07.20 [Ток удержания постоянным током при запуске] и F07.21 [Длительность удержания постоянным током при запуске] для выполнения удержания постоянным током перед запуском с заданной начальной частотой. Режим запуска с предварительным удержанием используется, когда требуется, чтобы изначально скорость вращения двигателя была равна нулю.

2: Запуск с подхватом скорости.

При запуске в данном режиме предварительно выполняется определение скорости и направления вращения ротора двигателя, затем запуск в соответствии с определенной скоростью. Режим запуска с подхватом скорости используется, когда требуется выполнить быстрый запуск после отключения большой инерционной нагрузки.

Примечания:

- Если при запуске задание частоты ниже, чем значение параметра F07.02 [Начальная частота], преобразователь частоты не выполнит запуск, а перейдет в режим ожидания, при этом индикация будет аналогична индикации рабочего режима.
- Модели класса напряжения S2 не поддерживают запуск с подхватом скорости.

Таблица 10.11-2. F07.01: Время предварительного намагничивания

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.01 (0x0701) STOP	Время предварительного намагничивания	Длительность предварительного намагничивания асинхронного двигателя перед запуском. Оно может существенно улучшить пусковые характеристики, уменьшить пусковой ток и время, требуемое для запуска	0,00 с (0,00-60,00 с)	SVC

Примечания:

- Когда значение параметра 0,00 с, время предварительного намагничивания определяется автоматически в соответствии с характеристиками двигателя.
- Только для векторного режима управления асинхронным двигателем.
- Модели класса напряжения S2 не поддерживают предварительное намагничивание.

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.11-3. F07.02: Начальная частота

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.02 (0x0702) STOP	Начальная частота	Для формирования необходимого пускового крутящего момента, установите соответствующую начальную частоту. Если значение слишком велико, то при запуске сработает защита от перегрузки по току (подавление выходного тока) или будет выведено сообщение об ошибке E.oC1 [Перегрузка по току при разгоне]	0,50 Гц (0,00-верхний предел частоты F01.12)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Если при запуске задание частоты ниже, чем значение параметра F07.02, преобразователь частоты не выполнит запуск, а перейдет в режим ожидания, при этом индикация будет аналогична индикации рабочего режима.

Таблица 10.11-4. F07.03: Защита от перезапуска

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.03 (0x0703) STOP	Защита от перезапуска	Защита от перезапуска после сброса аварии, останова или при переключении управления	0111 (0000-1111)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Защита от перезапуска после сброса аварии или останова при управлении при помощи цифровых входов:

0: Выключена;

1: Включена.

00x0: Защита от перезапуска после сброса аварии или останова в толчковом режиме:

0: Выключена;

1: Включена.

0x00: Защита от перезапуска при переключении управления на клеммы:

0: Выключена;

1: Включена.

x000: Резерв

Примечания:

- Преобразователь частоты имеет три состояния: неисправности, пониженного напряжения и ожидания. Состояния неисправности и пониженного напряжения являются ненормальными состояниями.
- Защита перезапуска включена по умолчанию, когда активен останов выбегом, аварийный останов или останов с торможением.
- Чтобы выполнить запуск после срабатывания защиты от перезапуска необходимо снять команду ПУСК и подать ее повторно.
- Если команда ПУСК подана при активной защите от перезапуска, возникнет предупреждение A.run3.
- Длительность запрета перезапуска после останова настраивается при помощи параметра F07.12.

Таблица 10.11-5. F07.05: Обработка команды направления вращения

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.05 (0x0705) STOP	Обработка команды направления вращения	Инверсия направления вращения и запреты на изменение направления вращения	0000 (0000-1121)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Инверсия направления вращения:

0: Направление соответствует заданию;

Инверсия отключена, фактическое направление вращения двигателя соответствует заданному направлению;

1: Направление противоположно заданию.

Инверсия включена, фактическое направление вращения двигателя противоположно заданному направлению.

00x0: Запрет направления вращения:

0: Нет запрета;

Разрешены прямое и обратное направления вращения двигателя.

1: Запрет обратного направления вращения;

Преобразователь частоты обрабатывает только команду задания прямого направления вращения. Если подать команду задания обратного направления вращения, то она будет обработана как недопустимая команда.

2: Запрет прямого направления вращения.

Преобразователь частоты обрабатывает только команду задания обратного направления вращения. Если подать команду задания прямого направления вращения, то она будет обработана как недопустимая команда.

0x00: Изменение направления вращения при изменении знака частоты:

0: Запрет изменения направления вращения изменением знака частоты

 © 2022 ВЕДА МК

При задании отрицательного значения частоты преобразователь частоты не изменит направление вращения, и выходная частота будет составлять 0,00 Гц;

1: Нет запрета на изменение направления вращения изменением знака частоты.

При задании отрицательного значения частоты преобразователь частоты изменит направление вращения, выходная частота преобразователя будет соответствовать заданной частоте.

Примечания:

- При сбросе до заводских настроек (параметр F00.03 [Инициализация]) значение параметра F07.05 не меняется.

- При копировании параметров (параметр F00.04 [Копирование параметров панели управления]) цифра разряда, который отвечает за инверсию направление вращения в параметре F07.05, не меняется.

- Если в системе несколько преобразователей частоты, которым необходимо установить одинаковые значения параметров путём копирования параметров, рекомендуется не менять направление вращения при помощи параметра F07.05. Направление вращения можно изменить, поменяв местами подключение двух фаз двигателя.

- Пауза при изменении направления вращения настраивается при помощи параметра F07.18.

Таблица 10.11-6. F07.06: Перезапуск после отключения питания

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.06 (0x0706) STOP	Перезапуск после отключения питания	Перезапуск после отключения питания	0 (0-2)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Отключен;

Для запуска преобразователя частоты после отключения и последующего восстановления питания необходимо подать команду ПУСК.

1: Запуск с подхватом;

Если преобразователь частоты был запущен в момент отключения питания, то при восстановлении питания он выполнит автоматическое определение скорости и перезапуск с подхватом после истечения времени, заданного параметром F07.07 [Задержка при перезапуске после отключения питания].

2: Запуск в соответствии с настроенным режимом.

Если преобразователь частоты был запущен в момент отключения питания, то при восстановлении питания он выполнит перезапуск в соответствии с настройкой параметра F07.00 [Режим запуска] после истечения времени, заданного параметром F07.07 [Задержка перезапуска после отключения питания].

Таблица 10.11-7. F07.07: Задержка перезапуска после отключения питания

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.07 (0x0707) STOP	Задержка перезапуска после отключения питания	Интервал времени после повторной подачи питания, в течение которого команда ПУСК не выполняется	0,50 с (0,00-60,00 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- Выбор значения зависит от времени, которое необходимо для восстановления рабочего состояния оборудования после отключения питания.
- Во режиме ожидания перед повторным запуском, преобразователь частоты не обрабатывает команду ПУСК, но обрабатывает команду СТОП. Если подана команда СТОП в течение данного периода, то преобразователь частоты прервет повторный запуск.

Группа F07.1x: Управление остановом, удержание вала на нулевой скорости

Таблица 10.11-8. F07.10: Режим останова

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.10 0x070A) RUN	Режим останова	Режим останова	0 (0-1)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Останов с торможением;

Останов выполняется в соответствии с заданным временем торможения. Время торможения по умолчанию – параметр F01.23 [Время торможения 1], фактическое время торможения варьируется в зависимости от свойств нагрузки, таких как механические потери и инерция.

Когда при торможении выходная частота достигает значения параметра F07.22 [Частота перехода в режим торможения постоянным током] или становится ниже данного значения, преобразователь частоты переходит в режим торможения постоянным током.

1: Останов выбегом.

В данном случае время торможения, определяется свойствами нагрузки, такими как механические потери и инерция.

Примечания:

- Команда останова состоит из команды разблокировки и команды останова.
- После полного останова преобразователь частоты не обрабатывает команду ПУСК в течение времени задаваемого при помощи параметра F07.12 [Длительность запрета перезапуска после останова].

 © 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.11-9. F07.11: Граничная частота останова с торможением

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.11 (0x070B) RUN	Граничная частота останова с торможением	Если во время останова с торможением выходная частота примет значение меньше заданного параметром, то преобразователь частоты прервёт подачу питания и перейдёт в состояние «остановлен»	0,50 Гц (0,00-верхняя граница частоты)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- При переходе в состояние «остановлен» преобразователь частоты прекратит подачу напряжения, последующий останов двигателя будет выполнен выбегом.

- При F07.10 = 1 (режим останова – останов выбегом) данная функция неактивна и торможение постоянным током отключено.

- Если включено торможение постоянным током (параметры F07.22-F07.24), а выходная частота меньше значения параметра F07.22 [Частота перехода в режим торможения постоянным током], то преобразователь частоты выполнит торможение постоянным током в течение заданного времени (параметр F07.24), а затем прервёт подачу питания и перейдёт в состояние «остановлен».

Таблица 10.11-10. F07.12: Длительность запрета перезапуска после останова

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.12 (0x070C) STOP	Длительность запрета перезапуска после останова	Интервал времени после перехода преобразователя частоты в состояние «оставлен», в течение которого команда ПУСК не выполняется	0,000 с (0,000-60,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.11-10. F07.15: Действие при снижении частоты ниже предела F01.13

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.15 (0x070F) RUN	Действие при снижении частоты ниже предела F01.13	Действие при снижении частоты ниже предела, заданного параметром F01.13 [Нижний предел частоты]	2 (0-3)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Работа в соответствии с заданной частотой;

Преобразователь частоты продолжит работы в нормальном режиме в соответствии с заданием.

1: Выбег и возобновление работы после превышения нижнего предела F01.13;

Когда значения задания частоты и выходной частоты меньше или равны нижнему пределу частоты (параметр F01.13), преобразователь частоты прекращает подачу напряжения и переходит в режим ожидания, двигатель может прекратить работу в результате останова выбегом.

Когда значение задания частоты превысит нижний предел частоты (параметр F01.13), в то время как преобразователь частоты находится в режиме ожидания, преобразователь частоты перейдёт из режима ожидания в режим стандартного запуска.

2: Работа с фиксированной частотой равной значению нижнего предела F01.13;

Когда значения задания частоты и выходной частоты меньше или равны нижнему пределу частоты (параметр F01.13), выходная частота поддерживается на уровне данного нижнего предела частоты.

3: Работа на нулевой скорости.

Когда значения задания частоты и выходной частоты меньше или равны нижнему пределу частоты, преобразователь частоты выполняет торможение до нулевой частоты, переходит в режим работы на нулевой скорости и активирует управление крутящим моментом при нулевой скорости в векторном режиме с разомкнутым контуром или в режиме U/f.

Когда значение задания частоты превысит нижний предел частоты (параметр F01.13) при работе на нулевой скорости, преобразователь частоты перейдёт из режима работы на нулевой скорости в режим стандартного запуска.

Примечания:

- Данная функция активна в нормальном режиме работы, когда выходная частота ниже заданного нижнего предела F01.13, например, при пересечении нуля. Функция неактивна во время останова с торможением.
- При F07.10 = 1 (режим останова – останов выбегом) данная функция неактивна.

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.11-11. F07.16: Ток удержания на нулевой скорости

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.16 (0x0710) RUN	Ток удержания на нулевой скорости	Ток удержания вала на нулевой скорости	60,0 % (0,0-150,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- Значение 100,0% соответствует номинальному току преобразователя частоты, но ток удержания вала на нулевой скорости ограничен номинальным током двигателя.

- При снижении выходной частоты до значения F07.02 [Начальная частота], преобразователь частоты перейдёт в режим управления крутящим моментом при нулевой скорости, и, если после завершения удержания на нулевой скорости задание частоты меньше, чем значение параметра F07.02, преобразователь частоты перейдет в режим ожидания, при этом индикация будет аналогична индикации рабочего режима.

- Величина тока удержания на нулевой скорости влияет на напряженность магнитного поля неподвижного ротора. Увеличение тока приведет к увеличению количества тепла, выделяемого электродвигателем. Рекомендуется устанавливать минимальный ток, необходимый для фиксации вала электродвигателя.

Таблица 10.11-12. F07.17: Длительность удержания на нулевой скорости

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.17 (0x0711) RUN	Длительность удержания на нулевой скорости	Длительность удержания вала на нулевой скорости. Отсчёт времени начинается, когда выходная частота меньше значения параметра F07.02 [Начальная частота]	0,0 с (0,0-60000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.11-13. Условия перехода в режим удержания на нулевой скорости

Характеристика	Условие
Метод управления	Векторное управление или U/f
Режим работы	Нормальный режим работы, торможение без останова
Порог выходной частоты	Для перехода в режим работы при нулевой скорости выходная частота должна быть меньше, чем значение параметра F07.02 [Начальная частота]

Таблица 10.11-14. F07.18: Пауза при изменении направления вращения

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.18 (0x0712) STOP	Пауза при изменении направления вращения	Длительность удержания на нулевой скорости при изменении направления вращения. Отсчёт начинается при входе в зону нечувствительности функции удержания на нулевой скорости. Таймер паузы сбрасывается после выхода из зоны нечувствительности	0,0 с (0,0-120,0 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.11-15. Выход из положительной и отрицательной зоны нечувствительности

Способ выхода	Режим управления после выхода
Команда вращения в прямом направлении	Стандартный пусковой режим
Команда вращения в обратном направлении	Стандартный пусковой режим
Команда останова	Режим управления остановом

Таблица 10.11-16. Соответствие режимов работы методам управления при функционировании в зоне нечувствительности при изменении направления вращения

Метод управления	Режим работы
Векторное управление с разомкнутым контуром, U/f	Управление крутящим моментом при работе с нулевой скоростью (F07.15 = 3)
Векторное управление с разомкнутым контуром, U/f	Выходная частота и напряжение равны нулю при отсутствии управления крутящим моментом при работе с нулевой скоростью (F07.15 ≠ 3)
Векторное управление с замкнутым контуром	Управление крутящим моментом при работе с нулевой скоростью (F07.15 = 3)

Примечание. Функция удержания на нулевой скорости (F07.15 = 3) и функция паузы при изменении направления вращения могут работать одновременно, отсчёт времени работы функций начинается одновременно при достижении нулевой частоты.

© 2022 ВЕДА МК

Группа F07.2x: Удержание вала на нулевой скорости при запуске, торможение постоянным током и подхват скорости

Таблица 10.11-17. F07.20: Ток удержания постоянным током при запуске

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.20 (0x0714) STOP	Ток удержания постоянным током при запуске	Ток удержания вала на нулевой скорости постоянным током при запуске	60,0 % (0,0-150,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- Удержание постоянным током при запуске возможно только при F07.00 = 1 (режим запуска – запуск с пусковой частота заданной параметром F07.02 после предварительного удержания постоянным током).

- Значение 100,0% соответствует номинальному току преобразователя частоты, но ток удержания вала на нулевой скорости при запуске ограничен номинальным током двигателя.

- При подаче команды ПУСК, если отсутствует предварительное намагничивание, то будет выполнен переход в режим удержания постоянным током при запуске; если задано предварительное намагничивание, то после проведения предварительного намагничивания будет выполнен переход в режим удержания постоянным током при запуске.

- Величина тока удержания на нулевой скорости влияет на напряженность магнитного поля неподвижного ротора. Увеличение тока приведет к увеличению количества тепла, выделяемого электродвигателем. Рекомендуется устанавливать минимальный ток, необходимый для фиксации вала электродвигателя.

Таблица 10.11-18. F07.21: Длительность удержания постоянным током при запуске

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.21 (0x0715) STOP	Длительность удержания постоянным током при запуске	Длительность удержания вала постоянным током на нулевой скорости при запуске. Отсчёт времени начинается при подаче команды ПУСК, но, если задано предварительное намагничивание, то отсчет времени начнется после проведения предварительного намагничивания	0,0 с (0,0-60,0 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. При перезапуске двигателя, который останавливается выбегом, рекомендуется использовать удержание постоянным током при запуске, чтобы полностью затормозить вал двигателя перед повторным запуском. Другим способом перезапуска при останове выбегом является подхват скорости.

Таблица 10.11-19. F07.22: Частота перехода в режим торможения постоянным током

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.22 (0x0716) STOP	Частота перехода в режим торможения постоянным током	При подаче команды СТОП и выходной частоте меньше значения данного параметра, преобразователь частоты перейдёт в режим торможения постоянным током	1,00 Гц (0,00-50,00 Гц)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- Торможение постоянным током при останове возможно только при F07.10 = 0 (режим останова – останов с торможением).

- После завершения торможения постоянным током преобразователь частоты перейдёт в состояние «остановлен».

- При подаче команды ПУСК во время торможения постоянным током, процесс прекратится и преобразователь частоты перейдёт в режим стандартного запуска.

Таблица 10.11-20. F07.23: Ток при торможении постоянным током

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.23 (0x0717) STOP	Ток при торможении постоянным током	Ток при торможении постоянным током	60,0 % (0,0-150,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- Значение 100,0 % соответствует номинальному току преобразователя частоты, но ток удержания вала на нулевой скорости при запуске ограничен номинальным током двигателя.

- Величина тока при торможении постоянным током влияет на напряженность магнитного поля неподвижного ротора. Увеличение тока приведет к увеличению количества тепла, выделяемого электродвигателем. Рекомендуется устанавливать минимальный ток, необходимый для полного останова вала электродвигателя.

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.11-21. F07.24: Длительность торможения постоянным током

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.24 (0x0718) STOP	Длительность торможения постоянным током	Длительность торможения постоянным током. Отсчёт начинается при переходе в режим торможения постоянным током. Таймер сбрасывается после выхода из режима торможения постоянным током	0,0 с (0,0-60,0 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.11-22. F07.25: Режим подхвата скорости

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.25 (0x0719) STOP	Режим подхвата скорости	Режим подхвата скорости	0000 (0000-1111)	U/f, SVC, PMSVC

000x: Метод определения скорости:

0: От максимальной частоты;

1: От частоты останова.

00x0: Подхват скорости при обратном направлении вращения:

0: Отключен;

1: Включен.

Таблица 10.11-23. F07.26-F07.28: Настройки подхвата скорости

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.26 (0x071A) STOP	Время подхвата скорости	Преобразователь формирует добавочное выходное напряжение, которое суммируется с напряжением при текущей скорости. Чем меньше временной промежуток, тем быстрее выполняется процедура определения скорости и тем больше величина формируемого тока	0,50 с (0,00-60,00 с)	U/f, SVC

F07.27 (0x071B) STOP	Задержка перезапуска	Задержка после отключения напряжение питания двигателя преобразователем частоты и перед повторной подачей напряжения при перезапуске, необходимая для минимизации пускового тока. Если значение параметра равно нулю, задержка автоматически контролируется преобразователем частоты	1,00 с (0,00-60,00 с)	U/f, SVC
F07.28 (0x071C) STOP	Ограничение тока при подхвате скорости	Ограничение тока при подхвате скорости	120,0 % (0,0-400,0 %)	U/f, SVC, PMSVC

Примечания:

- Параметры активны, если F07.00 = 2 (режим запуска – запуск с подхватом скорости).
- Не включайте подхват скорости при обратном направлении вращения ротора двигателя, если вращение в обратном направлении запрещено.
- Модели класса напряжения S2 не поддерживают запуск с подхватом скорости.

Группа F07.3x: Толчковый режим (Jog)

Таблица 10.11-24. F07.30: Частота в толчковом режиме

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.30 (0x071E) RUN	Частота в толчковом режиме	Частота в толчковом режиме работы	5,00 Гц (0,00-максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- Команда запуска преобразователя частоты в толчковом режиме имеет высокий приоритет, поэтому при её подаче преобразователь частоты перейдёт из текущего режима работы в толчковый режим.
- Частота ограничена значением параметра F01.10 [Максимальная выходная частота].

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.11-25. F07.31-F07.32: Время разгона и торможения в толчковом режиме

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.31 (0x071F) RUN	Время разгона в толчковом режиме	Длительность разгона в толчковом режиме от 0,00 Гц до значения, которое определяется параметром F01.20	10,00 с (0,00-650,00с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F07.32 (0x0720) RUN	Время торможения в толчковом режиме	Длительность торможения в толчковом режиме от значения, которое определяется параметром F01.20, до 0,00 Гц	10,00 с (0,00-650,00 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Возможные значения параметра F01.20 [Опорное значение для рампы разгона/торможения]: 0, 1, 2 (Максимальная частота, 50,00 Гц, Задание частоты – параметр F01.07).

Таблица 10.11-26. F07.33: S-образная кривая разгона/торможения в толчковом режиме

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.33 (0x0721) RUN	S-образная кривая разгона/торможения в толчковом режиме	Активация функции S-образной кривой разгона и торможения в толчковом режиме	0 (0-1)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Неактивна;

1: Активна.

Примечание. Для обычного режима функция S-образной кривой разгона/торможения активируется при помощи параметра F01.30 [S-образная кривая разгона/торможения], настройка осуществляется при помощи параметров F01.30-F01.34.

Таблица 10.11-27. F07.34: Режим останова в толчковом режиме

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.34 (0x0722) RUN	Режим останова в толчковом режиме	Режим останова в толчковом режиме	0 (0-1)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Задан параметром F07.10;

F07.10 = 0 (режим останова – останов с торможением),

F07.10 = 1 (режим останова – останов выбегом).

1: Останов с торможением.

Независимо от значения параметра F07.10 [Режим останова] останов выполняется в соответствии с заданным временем торможения. Время торможения по умолчанию – параметр F07.32 [Время торможения в толчковом режиме], фактическое время торможе-

ния варьируется в зависимости от свойств нагрузки, таких как механические потери и инерция.

Примечания:

- При F07.34 = 1 (останов с торможением в толчковом режиме) преобразователь частоты не переходит в режим удержания постоянным током при останове, и не переходит в режим удержания частоты при останове.
- Функция удержания частоты при запуске отключена в толчковом режиме.
- Частота, задаваемая в толчковом режиме, не ограничена значением нижнего предела частоты (параметр F01.13).

Группа F07.4x: Удержание частоты при запуске и останове, пропуск частоты

Удержание частоты

Функция удержания частоты при запуске и останове необходима для временного поддержания заданной выходной частоты при запуске или останове.

Она может использоваться для предотвращения опрокидывания двигателя под воздействием большой нагрузки при запуске или останове.

Кроме того, функция позволяет избежать воздействия механического люфта в начале разгона и торможения. При разгоне преобразователь частоты в течение заданного времени работает с заданной выходной частотой на низкой скорости, чтобы уменьшить влияние зазора в редукторе, а затем выполняет разгон. Аналогичный эффект достигается и при торможении.

Также данную функцию можно использовать для реализации ожидания срабатывания механического тормоза.

Таблица 10.11-28. F07.40-F07.41: Удержание частоты при запуске

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.40 (0x0728) STOP	Удержание частоты при запуске	Частота, временно удерживаемая при запуске, для повышения надежности и снижения износа механической части	0,50 Гц (0,00-частота верхней границы)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F07.41 (0x0729) STOP	Длительность удержания частоты при запуске	Длительность поддержания частоты, заданной параметром F07.40, при запуске. По истечении времени разгон продолжится	0,00 с (0,00-60,00 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Функция удержания частоты при запуске отключена в толчковом режиме.

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.11-29. F07.42-F07.43: Удержание частоты при останове

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.42 (0x072A) STOP	Удержание частоты при останове	Частота, временно удерживаемая при останове, для повышения надежности и снижения износа механической части	0,50 Гц (0,00-частота верхней границы)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F07.43 (0x072B) STOP	Длительность удержания частоты при останове	Длительность поддержания частоты, заданной параметром F07.42, при останове. По истечении времени процесс останова продолжится	0,00 с (0,00-60,00 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. При F07.34 = 1 (останов с торможением в толчковом режиме) преобразователь частоты не переходит в режим удержания постоянным током при останове, и не переходит в режим удержания частоты при останове.

Пропуск частоты

При разгоне или торможении механизма возможно возникновение механического резонанса при работе в диапазоне частот близком к собственной частоте механической системы. Для предотвращения возникновения резонанса используется функция пропуска частоты.

Пропуск частоты может быть установлен в двух местах кривой скорости. Значения пропускаемых частот можно задать с помощью параметров F07.44 и F07.46 (пропускаемая частота 1 и 2), диапазон частот можно задать с помощью параметров F07.45 и F07.47 (пропускаемый частотный диапазон около пропускаемой частоты 1 и 2).

Если значение задания частоты попадает в пропускаемый диапазон, то оно автоматически изменится.

Если при разгоне или торможении значение выходной частоты достигает границы пропускаемого диапазона, то выходная частота остается постоянной в течение времени, которое необходимо чтобы преодолеть пропускаемый диапазон с заданным временем разгона/торможения, затем выходная частота изменяется скачком до значения второй границы диапазона, что и является пропуском частоты, после чего разгон/торможение продолжается в соответствии с настройкой.

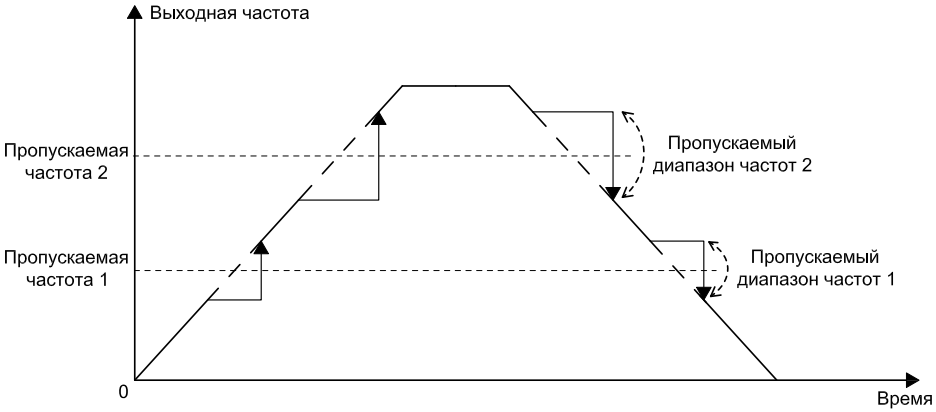


Рисунок 10.11-2 – Кривая разгона/торможения с примером пропуска двух частот

Таблица 10.11-30. F07.44-F07.45: Пропускаемая частота 1

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.44 (0x072C) RUN	Пропускаемая частота 1	Пропускаемая частота 1	0,00 Гц (0,00-максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F07.45 (0x072D) RUN	Диапазон пропускаемых частот 1	Пропускаемый диапазон частот до и после пропускаемой частоты 1	0,00 Гц (0,00-максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Если параметру F07.44 задано значение 0,00 Гц, то пропуск частоты 1 отключен.

Таблица 10.11-31. F07.46-F07.47: Пропускаемая частота 2

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F07.46 (0x072E) RUN	Пропускаемая частота 2	Пропускаемая частота 2	0,00 Гц (0,00-максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F07.47 (0x072F) RUN	Диапазон пропускаемых частот 2	Пропускаемый диапазон частот до и после пропускаемой частоты 2	0,00 Гц (0,00-максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

© 2022 ВЕДА МК

Примечание. Если параметру F07.46 задано значение 0,00 Гц, то пропуск частоты 2 отключен.

10.12. Группа F08: Вспомогательные функции 1

Параметры группы F08 используются для настройки счётчика, таймера и режима намотчика.

Группа F08.0x: Счётчик и таймер

Счётчик

При настройке счётчика помимо параметров данной группы используются параметры, приведённые в таблице ниже.

Таблица 10.12-1. Параметры, связанные с счётчиком

Параметр	Название	Значение	Функция
F05.0x	Функции цифровых входов	42	Вход счётчика
F05.0x	Функции цифровых входов	43	Сброс счётчика
F06.21, F06.22	Функции дискретных выходов	22	Счётчик достиг максимального значения
F06.21, F06.22	Функции дискретных выходов	23	Счётчик достиг заданного значения
C00.22	Значение счетчика	Значение счётчика, параметр мониторинга	

Таблица 10.12-2. F08.00: Источник входного сигнала для счётчика

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F08.00 (0x0800) RUN	Источник входного сигнала для счётчика	Источник входного сигнала для счётчика	0 (0-2)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Цифровой вход X;

Для использования цифрового входа как источника сигнала счётчика необходимо задать одному из параметров F05.00-F05.03 (функции цифровых входов) значение 42 (вход счётчика) в зависимости от используемого цифрового входа. Частота входного сигнала не более 100 Гц.

1: Импульсный вход;

Для использования импульсного входа в качестве источника входного сигнала счётчика необходимо задать параметру F05.03 = 42 (функция входа X4 – вход счётчика). Максимальная частота входного импульсного сигнала 100,00 кГц.

2: Резерв.

Примечание. При выборе входа для подачи сигнала счётчика необходимо учитывать максимальную частоту сигнала.

Таблица 10.12-3. F08.01: Шаг счёта

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F08.01 (0x0801) RUN	Шаг счёта	Количество импульсов на входе, после получения которого значение счетчика увеличивается на 1	0 (0-6000)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.12-4. F08.02: Максимальное значение счётчика

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F08.02 (0x0802) RUN	Максимальное значение счётчика	Значение счётчика, при достижении которого активируется цифровой выход с функцией 22	1000 (0-65000)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Когда значение счетчика достигает значения, заданного F08.02, происходит срабатывание соответствующего цифрового выхода (F06.21, F06.22 = 22 [Цифровой выход = Счетчик достиг максимального значения]) и выполняется сброс значения C00.22

Таблица 10.12-5. F08.03: Уставка счётчика

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F08.03 (0x0803) RUN	Уставка счётчика	Значение счётчика, при достижении которого активируется дискретный выход с функцией 23	500 (0-65000)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Когда значение счетчика достигает значения, заданного F08.03, происходит срабатывание соответствующего цифрового выхода (F06.21, F06.22 = 23 [Цифровой выход = Счетчик достиг установленного значения]). Выходной сигнал сбрасывается при достижении счетчиком максимального значения или сбросе.

© 2022 ВЕДА МК

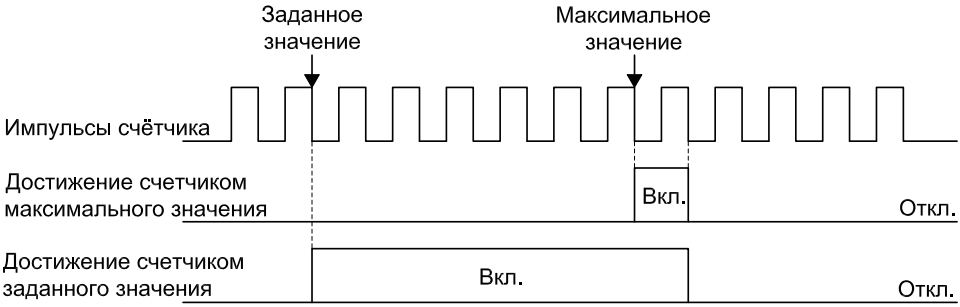


Рисунок 10.12-1 – Изменение состояния дискретных выходов (F06.21, F06.22) при достижении счётчиком максимального (функция 22 дискретного выхода) и заданного (функция 23 дискретного выхода) значений

Примечания:

- Заданное значение счетчика должно быть меньше или равно максимальному значению счетчика.
- Значение счетчика (C00.22) может быть сброшено с помощью цифрового входа, когда F05.0x = 43 (функция цифрового входа – сброс счетчика).

Фиксирование длины

F08.06 [Текущая длина] = C00.22 [Значение счетчика] / F08.04 [Количество импульсов на метр].

Когда значение параметра F08.06 [Текущая длина] больше или равно значению параметра F08.05 [Заданная длина], дискретный выход (F06.21, F06.22) с функцией 20 (конец рулона – достигнута установленная длина) становится активным, формируется сигнал, который можно использовать, например, для управления выключением или для запуска следующего действия.

Таблица 10.12-6. F08.04-F08.06: Параметры для фиксирования длины

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F08.04 (0x0804) RUN	Количество импульсов на метр	Количество импульсов на метр – значение счётчика, соответствующее одному метру	10,0 (0,1-6553,5)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

F08.05 (0x0805) STOP	Заданная длина	Заданная длина, при достижении которой активируется дискретный выход (F06.21, F06.22) с функцией 20 (конец рулона). Значение не должно превышать максимальную длину, которая определяется отношением значений параметров: F08.02/ F08.04	1000 м (0-65000 м)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F08.06 (0x0806) READ	Текущая длина	Текущая длина	0 (0-65000 м)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таймер

Таймер начинает отсчет после подачи внешнего сигнала запуска. После выполнения отсчета, соответствующий выход формирует импульсный сигнал длительностью 1 секунда.

При прекращении подачи сигнала управления накопленное значение таймера сохраняется, при повторной подаче сигнала управления отсчет продолжится с сохраненного значения.

Сбросить таймер можно подачей сигнала сброса таймера.

При настройке таймера помимо параметров данной группы используются параметры, приведённые в таблице ниже.

Таблица 10.12-7. Параметры, связанные с таймером

Параметр	Название	Значение	Функция
F05.0x	Функции цифровых входов	40	Запуск таймера
F05.0x	Функции цифровых входов	41	Сброс таймера
F06.21, F06.22	Функции дискретных выходов	21	Время таймера истекло
C00.30	Значение таймера	Значение таймера, параметр мониторинга	

Таблица 10.12-8. F08.07: Размерность таймера

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F08.07 (0x0807) STOP	Размерность таймера	Размерность таймера – используемая единица измерения	0 (0-2)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Секунда;

1: Минута;

2: Час.

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.12-9. F08.08: Настройка таймера

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F08.08 (0x0808) STOP	Настройка таймера	Время таймера, по истечении которого активируется дискретный выход (F06.21, F06.22) с функцией 21 (время таймера истекло)	0 (0-65000)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Группа F08.1x-F08.2x: Резерв

Группа F08.3x: Режим намотки с качанием

В данном режиме преобразователь частоты периодически изменяет выходную частоту с заранее заданным ускорением/замедлением. Данный режим применим для таких направлений, как текстильная промышленность, где требуется изменять скорость в соответствии с различными диаметрами передней и задней части катушки.

Таблица 10.12-10. F08.30: Активация режима намотки с качанием

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F08.30 (0x081E) STOP	Активация режима намотки с качанием	Активация режима намотки с качанием	0 (0-1)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Неактивен;

1: Активен.

Таблица 10.12-11. F08.31: Режим намотки с качанием

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F08.31 (0x081F) STOP	Режим намотки с качанием	Способ включения, способ контроля амплитуды качания и возможность предустановки частоты намотчика	0000 (0000-0111)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Способ включения:

0: Автоматическое включение;

1: Подачей сигнала включения на соответствующий вход.

При активации цифрового входа с функцией 35 (включение режима намотки с качанием) преобразователь частоты с начнёт работу в данном режиме.

00x0: Контроль амплитуды качания:

0: Относительно центральной частоты;

1: Относительно максимальной частоты.

0x00: Предустановка частоты:

0: Отключена;

1: Включена.

x000: Резерв

Таблица 10.12-12. F08.32-F08.37: Параметры работы в режиме намотки с качанием

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F08.32 (0x0820) STOP	Предустановленная частота при намотке с качанием	Предустановленная частота при работе в режиме намотки с качанием	0,00 Гц (0,00-верхней граничной частоты)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F08.33 (0x0821) STOP	Время удержания предустановленной частоты при намотке с качанием	Время удержания предустановленной частоты при работе в режиме намотки с качанием	0,0 с (0,0-3600,0 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F08.34 (0x0822) STOP	Амплитуда качания	Амплитуда качания при работе в режиме намотки с качанием	10,0 % (0,0-50,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F08.35 (0x0823) STOP	Скачок частоты при намотке с качанием	Скачок частоты при работе в режиме намотки с качанием	10,0 % (0,0-50,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F08.36 (0x0824) STOP	Время нарастания пилообразного сигнала при намотке с качанием	Время нарастания пилообразного сигнала при работе в режиме намотки с качанием	5,00 с (0,00-650,00 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F08.37 (0x0825) STOP	Время спада пилообразного сигнала при намотке с качанием	Время снижения пилообразного сигнала при работе в режиме намотки с качанием	5,00 с (0,00-650,00 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

10.13. Группа F09: Вспомогательные функции 2

Параметры группы F09 используются для контроля технического состояния и отслеживания необходимости обслуживания и замены основных компонентов ПЧ: охлаждающего вентилятора и выходного реле.

© 2022 ВЕДА МК

Группа F09.0x: Функции обслуживания

Таблица 10.13-3. F09.02: Аварийный сигнал о необходимости обслуживания

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F09.02 (0x0902) RUN	Аварийный сигнал о необходимости обслуживания	Включение и выключение аварийного сигнала о необходимости обслуживания вентилятора охлаждения и шунтирующего реле	0000 (0000-1111)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Вентилятор:

0: Выключен;

1: Включен.

00x0: Шунтирующее реле:

0: Выключен;

1: Включен.

0x00: Резерв

x000: Резерв

Примечания:

- В параметре F09.02 первый разряд (000x) отвечает за оповещение, сигнализирующее о необходимости проведения технического обслуживания вентилятора охлаждения, когда вентилятор выйдет из строя, на экран будет выведено предупреждение A.161.
- В параметре F09.02 второй разряд (00x0) отвечает за оповещение, сигнализирующее о необходимости проведения технического обслуживания шунтирующего реле, когда реле выйдет из строя, на экран будет выведено предупреждение A.163.

Таблица 10.13-4. F09.03-F09.06: Функции обслуживания

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F09.03 (0x0903) STOP	Срок эксплуатации вентилятора	Необходимо обнулить значение при замене вентилятора охлаждения	0 (0-65535)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F09.04 (0x0904) STOP	Срок эксплуатации шунтирующего реле	Необходимо обнулить значение при замене шунтирующего реле	0,0 % (0,0-150,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F09.05 (0x0904) STOP	Срок эксплуатации конденсатора	Необходимо обнулить значение при замене конденсатора	0,0 % (0,0-150,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

F09.06 (0x0904) STOP	Срок эксплуатации IGBT модулей	Срок эксплуатации IGBT модулей	0,0 % (0,0-150,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

10.14. Группа F10: Параметры защиты

Параметры группы F10 используются для настройки защит по току: ограничение выходного тока, обнаружение несимметрии тока; защит по напряжению: от перенапряжения и от пониженного напряжения в звене постоянного тока; защит от пропадания фазы на входе и выходе ПЧ, от КЗ на землю на выходе ПЧ; защит от отклонения нагрузки для двух уровней, от отклонения скорости вращения, от превышения скорости вращения; а также для настройки режима работы вентилятора, автосброса ошибок и задания технических характеристики перегрузки электродвигателя: модель перегрузки, класс изоляции, режим работы и др.

Группа F10.0x: Защиты по току

Таблица 10.14-1. F10.00: Ограничение выходного тока

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.00 (0x0A00) RUN	Ограничение выходного тока	Автоматическое ограничение (подавление) выходного тока для предотвращения возникновения перегрузки	0 (0-1)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Действует всегда;

При превышении уровня тока перегрузки, значение которого задаётся при помощи параметра F10.01 [Уровень тока перегрузки], преобразователь частоты выполняет регулирование таким образом, чтобы обеспечить снижение тока. Если величина тока меньше значения тока перегрузки, преобразователь частоты функционирует в обычном режиме.

1: Действует при разгоне/торможении.

Функция ограничения (подавления) выходного тока при перегрузке активна только в периоды разгона/торможения, не активна в периоды установившейся работы с постоянной частотой вращения.

Примечания:

- В векторном режиме ограничение (подавление) выходного тока при перегрузке всегда активно.

- При работе с постоянной скоростью и значительным изменении нагрузки возможно возникновение неисправности, связанной с превышением тока при слишком быстром изменении нагрузки.

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.14-2. F10.01: Уровень тока перегрузки

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.01 (0x0A01) RUN	Уровень тока перегрузки	Уровень тока, при котором активируется функция ограничения (подавления) выходного тока для предотвращения недопустимого уровня перегрузки по току и повреждения оборудования	160,0 % (0,0-300,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Значение 100,0 % соответствует номинальному току преобразователя частоты.

Таблица 10.14-3. F10.02: Коэффициент усиления подавления перегрузки по току

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.02 (0x0A02) RUN	Коэффициент усиления подавления перегрузки по току	Коэффициент позволяет настроить быстродействие функции ограничения (подавления) выходного тока	100,0 % (0,0-500,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.14-4. F10.03: Защита по току 1

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.03 (0x0A03) STOP	Защита по току 1	Настройка защиты по току 1	0001 (0000-F221)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Ограничение тока по циклам:

Данная функция ограничивает рост тока с помощью аппаратной защиты и обеспечивает эффективную защиту преобразователя частоты от перегрузки и короткого замыкания.

0: Выключено;

1: Включено.

00x0: Фильтрация помех перегрузки по току:

Данная функция позволяет устранить помехи при определении наличия перегрузки по току с помощью программных средств для того, чтобы активация ошибки E.oC выполнялась при возникновении реальной перегрузки по току. Включение фильтрации помех второго уровня позволяет исключить большую часть искажений и все мгновенные скачки сигнала.

0: Нормальный режим работы;

1: Фильтрация помех первого уровня;

2: Фильтрация помех второго уровня.

0x00: Фильтрации помех системной ошибки:

Данная функция позволяет устранить помехи при определении наличия ошибки системы, связанной со значительными скачками тока, с помощью программных средств для того, чтобы активация ошибки E.SC выполнялась при возникновении реальной ошибки системы. Включение фильтрации помех второго уровня позволяет исключить большую часть искажений и все мгновенные скачки сигнала.

0: Нормальный режим работы;

1: Фильтрация помех первого уровня;

2: Фильтрация помех второго уровня.

x000: Резерв

Примечание. Функция фильтрации помех может вызвать задержку срабатывания ошибок, связанных с перегрузкой по току, следует использовать её с осторожностью.

Таблица 10.14-5. F10.04: Защита по току 2

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.04 (0x0A04) STOP	Защита по току 2	Настройка защиты по току 2	0001 (0000-0011)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Обнаружение неравенства нулю суммы токов трех фаз (ошибка E.HAL):

0: Выключено;

1: Включено.

00x0: Защита от несимметрии трёхфазного тока, обрыва фаз (ошибка E.oLF4):

0: Выключена;

1: Включена.

0x00: Резерв

x000: Резерв

 © 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.14-6. F10.05-F10.06: Защита от несимметрии трёхфазного тока

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.05 (0x0A05) STOP	Порог обнаружения несимметрии	Установленное значение сравнивается с отношением наибольшего тока фазы к наименьшему. Ошибка E.oLF4 выдается после превышения порогового значения в течении времени большего, чем время фильтрации	160 % (0-500 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F10.06 (0x0A06) STOP	Время фильтрации при обнаружении несимметрии	Коэффициент, который используется для фильтрации сигнала тока для повышения точности обнаружения несимметрии. При сильных колебаниях тока значение необходимо увеличить	2,0с (0,0-60,0)с	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Группа F10.1x: Защиты по напряжению

Таблица 10.14-7. F10.10: Защита от перенапряжения на DC шине

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.10 (0x0A0A) STOP	Защита от перенапряжения на DC шине	Аппаратная защита от перенапряжения в звене постоянного тока	0 (0-1)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Выключена;

1: Включена.

Таблица 10.14-8. F10.11: Подавление перенапряжения на DC шине

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.11 (0x0A0B) STOP	Функция подавления перенапряжения на DC-шине	При активации данной функции преобразователь частоты снижает темп ускорения и замедления вращения двигателя, для предотвращения аварийного режима при превышении допустимого уровня напряжения в звене постоянного тока	0011 (0000-0021)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Подавление перенапряжения внутренней шины:

0: Выключена; Когда напряжение на шине превышает допустимый уровень перегрузки напряжения, выходная частота не регулируется, может сработать ошибка перенапряжения E.OU.

1: Включена;

Примечание. Функция подавления перенапряжения внутренней шины доступна при любом режиме управления. При внезапном увеличении регенерации энергии ошибка при перенапряжении E.OU может сработать даже при включенной функции подавления перенапряжения на DC-шине.

00x0: Функция торможения магнитным потоком:

0: Выключена; Ток намагничивания не увеличивается во время торможения и функция торможения магнитным потоком неактивна.

1: Активна только при торможении; При включении данной функции ток намагничивания при торможении увеличивается, создавая большой тормозной момент, который заставляет электродвигатель замедляться быстрее, чем при обычном торможении.

2: Активна в рабочем режиме

0x00: Резерв

x000: Резерв

Примечания:

- Функция подавления перенапряжения в звене постоянного тока доступна при любом методе управления.
- Значительное быстрое увеличение генерации энергии электродвигателем может привести к возникновению ошибки по причине перенапряжения E.ou даже при включенной функции подавления перенапряжения в звене постоянного тока.

 © 2022 ВЕДА МК



Не следует использовать функцию торможения магнитным потоком в следующих случаях (вместо данной функции рекомендуется использовать тормозной резистор):

- Частые быстрые торможения;
- Нагрузка с частыми генераторными режимами;
- Малоинерционные электродвигатели;
- Электродвигатели, которые не допускают колебания крутящего момента.

Таблица 10.14-9. F10.12: Порог активации подавления перенапряжения на DC шине

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.12 (0x0A0C) STOP	Порог активации подавления перенапряжения на DC шине	Уровень напряжения в звене постоянного тока, при котором активируется функция подавления перенапряжения, преобразователь частоты автоматически регулирует выходную частоту для устранения перенапряжения и предотвращения возникновения ошибки E.ou, см. рисунок ниже	T4: 780 В (650-820 В) S2: 370 В (340-380 В) Следует учитывать ограничения по перенапряжению	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- Значение по умолчанию данного параметра зависит от модели преобразователя частоты.
- Для моделей класса напряжения S2 при значении перенапряжения 370В диапазон значений 340-380 В.
- Для моделей класса напряжения T4 при значении перенапряжения 780В диапазон значений 650-820 В.

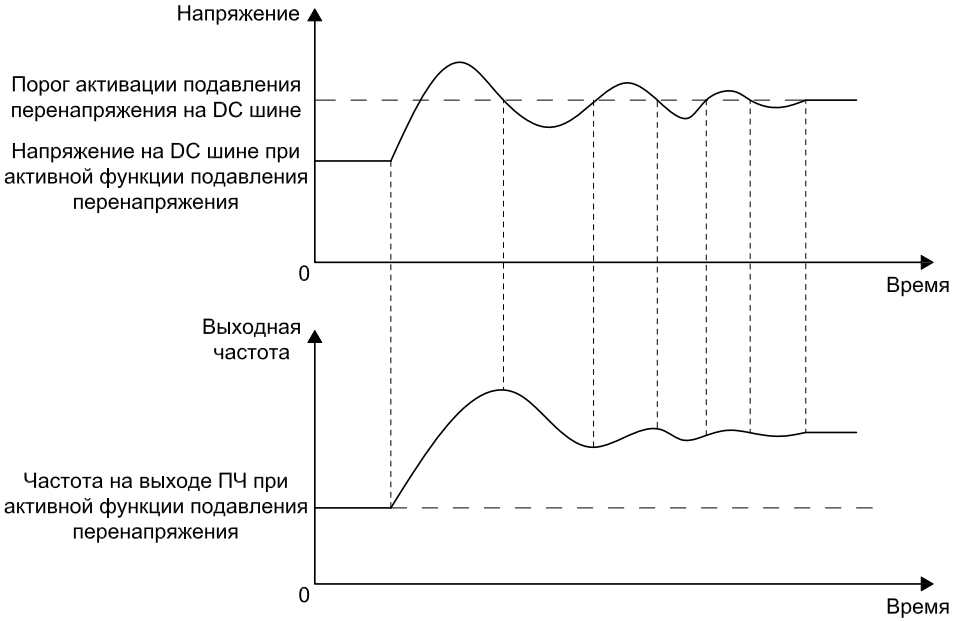


Рисунок 10.14-1 – Работа функции подавления напряжения (при повышении напряжения до допустимого значения осуществляется увеличение частоты вращения)

Таблица 10.14-10. F10.13: Коэффициент усиления подавления перенапряжения на DC шине

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.13 (0x0A0D) RUN	Коэффициент усиления подавления перенапряжения на DC шине	Коэффициент усиления подавления перенапряжения в звене постоянного тока, при значении 0,0 % функция подавления перенапряжения выключена	100,0 % (0,0-500,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.14-11. F10.14: Динамическое торможение

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.14 (0x0A0E) RUN	Динамическое торможение	Функция динамического торможения позволяет использовать тормозной резистор для рассеивания выделяемой при торможении энергии	2 (0-2)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Выключено;

Вне зависимости от величины напряжения в звене постоянного тока, преобразователь частоты не переходит в режим динамического торможения.

1: Включено, при включении выключает функцию подавления перенапряжения;

Когда напряжение в звене постоянного тока превышает допустимое значение, преобразователь частоты переходит в режим динамического торможения, при этом функция подавления перенапряжения отключена.

2: Включено, при включении не выключает функцию подавления перенапряжения.

Когда напряжение в звене постоянного тока превышает допустимое значение, преобразователь частоты переходит в режим динамического торможения, при этом функция подавления перенапряжения продолжает работу.

Примечания:

- Для моделей без встроенного тормозного модуля (прерывателя) требуется подключить внешний тормозной модуль.

- При использовании динамического торможения рекомендуется выключить функцию подавления перенапряжения, задав параметру F10.11 значение «0000». В ином случае функция подавления перенапряжения может ограничить рост напряжения в звене постоянного тока, и уровень напряжения, необходимый для активации режима динамического торможения, не будет достигнут.

Таблица 10.14-12. F10.15: Порог активации динамического торможения

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.15 (0x0A0F) RUN	Порог активации динамического торможения	Уровень напряжения в звене постоянного тока, при котором преобразователь частоты переходит в режим динамического торможения для рассеивания выделяемой при торможении энергии на тормозном резисторе	T4: 780 В (650-800 В) S2: 360 В (350-390 В) Следует учитывать ограничения по пере-напряжению	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- Значение по умолчанию данного параметра зависит от модели преобразователя частоты.
- Для моделей класса напряжения S2 при значении перенапряжения 360В диапазон значений 350-390 В.
- Для моделей класса напряжения T4 при значении перенапряжения 780В диапазон значений 650-800В.

Таблица 10.14-13. F10.16: Защита от пониженного напряжения на DC шине

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.16 (0x0A10) STOP	Защита от пониженного напряжения на DC шине	При активации защиты от пониженного напряжения в звене постоянного тока, преобразователь частоты автоматически регулирует выходную частоту для устранения пониженного напряжения и предотвращения возникновения ошибки E.Lu	0 (0-1)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Выключена;

1: Включена.

Примечание. Защита от пониженного напряжения в звене постоянного тока доступна при любом методе управления.

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.14-14. F10.17: Порог активации защиты от пониженного напряжения на DC шине

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.17 (0x0A11) STOP	Порог активации защиты от пониженного напряжения на DC шине	Уровень напряжения в звене постоянного тока, при которой активируется защита от пониженного напряжения, преобразователь частоты автоматически регулирует выходную частоту для устранения пониженного напряжения и предотвращения возникновения ошибки E.Lu	T4: 430В (350- 450 В) S2: 240 В (180-260 В)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- Значение по умолчанию данного параметра зависит от модели преобразователя частоты.
- Для моделей класса напряжения S2 при значении перенапряжения 240В диапазон значений 180-260В.
- Для моделей класса напряжения T4 при значении перенапряжения 430В диапазон значений 350-450В.

Таблица 10.14-15. F10.18: Коэффициент усиления защиты от пониженного напряжения на DC шине

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.18 (0x0A12) RUN	Коэффициент усиления защиты от пониженного напряжения на DC шине	Коэффициент усиления защиты от пониженного напряжения в звене постоянного тока, при значении 0,0 % данная защита отключена	100,0 % (0,0-500,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.14-16. F10.19: Минимально допустимое напряжение на DC шине

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.19 (0x0A13) STOP	Минимально допустимое напряжение на DC шине	При снижении напряжения в звене постоянного тока ниже данного минимально допустимого уровня возникнет ошибка E.Lu	T4: 430В (300- 400 В) S2: 240 В (160-240 В)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- Значение по умолчанию данного параметра зависит от модели преобразователя частоты.
- Для моделей класса напряжения S2 при значении перенапряжения 240В диапазон значений 160-240В.
- Для моделей класса напряжения T4 при значении перенапряжения 430В диапазон значений 300-400В.
- При низком напряжении питающей сети значение параметра допустимо снизить для обеспечения нормальной работы.
- Слишком низкое напряжение питающей сети приведет к снижению крутящего момента электродвигателя. Работа с постоянной нагрузкой и постоянным крутящим моментом при низком напряжении питающей сети приведет к росту тока и снижению надежности работы преобразователя частоты.

Группа F10.2x: Дополнительные защиты

Таблица 10.14-17. F10.20: Защита от пропадания фазы на входе и выходе преобразователя частоты

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.20 (0x0A14) STOP	Защита от пропадания фазы на входе и выходе преобразователя частоты	Защита от пропадания, обрыва фазы на входе и выходе преобразователя частоты	0021 (0000-1121)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Защита от пропадания фазы на выходе преобразователя частоты:

0: Выключена;

1: Включена.

При пропадании фазы на выходе преобразователь частоты переводит электродвигатель в режим останова выбегом, на экран выводится сообщение об ошибке E.oLF.

00x0: Защита от пропадания фазы на входе преобразователя частоты:

0: Выключена;

1: Включена, останов не выполняется;

При пропадании фазы на входе преобразователь частоты продолжает работу, на экран выводится предупреждение A.iLF.

 © 2022 ВЕДА МК

2: Включена, останов выполняется.

При пропадании фазы на входе преобразователь частоты переводит электродвигатель в режим останова выбегом, на экран выводится сообщение об ошибке E.iLF.

0x00: Резерв

X000: Резерв

Таблица 10.14-18. F10.21: Порог срабатывания защиты от пропадания фазы на входе

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.21 (0x0A15) STOP	Порог срабатывания защиты от пропадания фазы на входе	Уровень отклонения напряжения на входе преобразователя частоты, при котором срабатывает защита от пропадания фазы на входе	10,0 % (0,0-30,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- Значение 100,0 % соответствует номинальному напряжению в звене постоянного тока преобразователя частоты.

- Значение данного параметра можно увеличить при сильных колебаниях напряжения питающей сети для избежания ложного срабатывания защиты от пропадания фазы.

Таблица 10.14-19. F10.22: Защита от короткого замыкания на землю

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.22 (0x0A16) STOP	Защита от короткого замыкания на землю	Защита от короткого замыкания на землю на выходе преобразователя частоты и вентилятора охлаждения	0011 (0000-0012)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Защита от короткого замыкания на землю на выходе преобразователя частоты:

0: Выключена;

1: Включена;

2: Включена, действует перед запуском и каждой операцией.

При срабатывании защиты возникает ошибка E.SG.

00x0: Защита от короткого замыкания на землю вентилятора охлаждения преобразователя частоты:

0: Выключена;

1: Включена.

При срабатывании защиты возникает ошибка E.FSG.

0x00: Защита от короткого замыкания на землю на входе преобразователя частоты

0: Выключена;

1: Включена. При срабатывании защиты преобразователь частоты выдаст ошибку E.PoS.

x000: Резерв

Примечание. При включенной защите от замыкания на землю нельзя запустить вращающийся синхронный электродвигатель.

Таблица 10.14-20. F10.23: Режим работы вентилятора охлаждения ПЧ

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.23 (0x0A17) RUN	Режим работы вентилятора охлаждения ПЧ	Оптимальная настройка режима работы вентилятора охлаждения может увеличить ресурс его работы	1 (0-2)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Постоянная работа при наличии питания;

При наличии питания вентилятор охлаждения работает постоянно, независимо от температуры модуля.

1: Постоянная работа при работе ПЧ, выключение зависит от температуры модуля;

При работе преобразователя частоты вентилятор охлаждения работает постоянно. После выключения преобразователя частоты работа вентилятора охлаждения зависит от температуры модуля, при температуре выше 50 °C вентилятор работает, в ином случае он прекратит работу через заданное при помощи параметра F10.24 время. При повторном включении преобразователя частоты вентилятор охлаждения включится с задержкой в одну секунду;

2: Работа при температуре модуля выше 50 °C.

При температуре модуля выше 50 °C вентилятор работает, в ином случае он прекратит работу через 30 секунд. После выключения преобразователя вентилятор прекратит работу через 30 секунд.

Таблица 10.14-21. F10.24: Задержка выключения вентилятора охлаждения

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.24 (0x0A18) STOP	Задержка выключения вентилятора охлаждения	Время от момента подачи команды останова преобразователя частоты до выключения вентилятора охлаждения	30,00 с (0,00-600,00 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.14-22. F10.25: Порог активации предупреждения о перегреве ПЧ

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.25 (0x0A19) RUN	Порог активации предупреждения о перегреве ПЧ	Температура, при которой возникает предупреждение A.oH1 [Перегрев модуля]	80,0 °C (0,0-100,0 °C)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Группа F10.3x: Защита от отклонения нагрузки

Таблица 10.14-23. F10.32: Защита от отклонения нагрузки

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.32 (0x0A20) STOP	Защита от отклонения нагрузки	Защиту от отклонения нагрузки электродвигателя можно настроить для двух уровней отклонения, см. параметры F10.33 – F10.36	0000 (0000-1414)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Обнаружение отклонения нагрузки 1:

0: Выключено;

1: Обнаружение перегрузки;

2: Обнаружение перегрузки только при постоянной скорости;

3: Обнаружение недогрузки;

4: Обнаружение недогрузки только при постоянной скорости.

00x0: Действие при обнаружении отклонения нагрузки 1:

0: Продолжить работу;

При обнаружении отклонения нагрузки 1 преобразователь частоты продолжает работу, на экран выводится предупреждение A.LD1.

1: Останов выбегом.

При обнаружении отклонения нагрузки 1 преобразователь частоты переводит электродвигатель в режим останова выбегом, на экран выводится сообщение об ошибке E.LD1.

0x00: Обнаружение отклонения нагрузки 2:

0: Выключено;

1: Обнаружение перегрузки;

2: Обнаружение перегрузки только при постоянной скорости;

3: Обнаружение недогрузки;

4: Обнаружение недогрузки только при постоянной скорости.

x000: Действие при обнаружении отклонения нагрузки 2:

0: Продолжить работу;

При обнаружении отклонения нагрузки 2 преобразователь частоты продолжает работу, на экран выводится предупреждение A.LD2.

1: Останов выбегом.

При обнаружении отклонения нагрузки 2 преобразователь частоты переводит электродвигатель в режим останова выбегом, на экран выводится сообщение об ошибке E.LD2.

Примечание. При помощи параметров F06.21 и F06.22 дискретным выходам можно задать функции 27 – активация при обнаружении перегрузки и 28 – активация при обнаружении недогрузки.

Таблица 10.14-24. F10.33, F10.34: Отклонение нагрузки 1

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.33 (0x0A21) STOP	Уровень отклонения нагрузки 1	Если отклонение нагрузки превышает значение данного параметра в течение времени, заданного параметром F10.34, то защита от отклонения нагрузки 1 сработает в соответствии с настройкой параметра F10.32	130,0 % (0,0-200,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F10.34 (0x0A22) STOP	Время обнаружения отклонения нагрузки 1	Время, в течение которого отклонение нагрузки должно превышать заданный уровень отклонения 1 для срабатывания защиты от отклонения нагрузки в соответствии с настройкой параметра F10.32	5,0 с (0,0-60,0 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- При методе управления U/f значение 100,0 % соответствует номинальному току электродвигателя.

- При векторном методе управления значение 100,0 % соответствует номинальному моменту вращения электродвигателя.

 © 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.14-25. F10.35, F10.36: Отклонение нагрузки 2

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.35 (0x0A23) STOP	Уровень отклонения нагрузки 2	Если отклонение нагрузки превышает значение данного параметра в течение времени, заданного параметром F10.36, то защита от отклонения нагрузки 2 сработает в соответствии с настройкой параметра F10.32	130,0 % (0,0-200,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F10.36 (0x0A24) STOP	Время обнаружения отклонения нагрузки 2	Время, в течение которого отклонение нагрузки должно превышать заданный уровень отклонения 2 для срабатывания защиты от отклонения нагрузки в соответствии с настройкой параметра F10.32	5,0 с (0,0-60,0 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:

- При методе управления U/f значение 100,0 % соответствует номинальному току электродвигателя.

- При векторном методе управления значение 100,0 % соответствует номинальному моменту вращения электродвигателя.

Группа F10.4x: Защита от отклонения скорости вращения

Таблица 10.14-26. F10.40: Защита от отклонения скорости вращения

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.40 (0x0A28) STOP	Защита от отклонения скорости вращения	Защиту от отклонения скорости вращения электродвигателя можно настроить для одного уровня отклонения, см. параметры F10.41 и F10.42	0000 (0000-0012)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Обнаружение отклонения скорости вращения:

0: Выключено;

1: Включено только при постоянной скорости;

2: Включено.

00x0: Действие при обнаружении отклонения скорости вращения:

0: Останов выбегом;

При обнаружении отклонения скорости вращения преобразователь частоты переводит электродвигатель в режим останова выбегом, на экран выводится сообщение об ошибке E.DEF.

1: 0: Продолжить работу.

При обнаружении отклонения скорости вращения преобразователь частоты продолжает работу, на экран выводится предупреждение A.DEF.

0x00: Резерв

x000: Резерв

Таблица 10.14-27. F10.41, F10.42: Отклонение скорости вращения

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.41 (0x0A29) STOP	Уровень отклонения скорости вращения	Если отклонение скорости от заданной превышает значение данного параметра в течение времени, заданного параметром F10.42, то защита от отклонения скорости вращения сработает в соответствии с настройкой параметра F10.40	10,0 % (0,0-60,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F10.42 (0x0A2A) STOP	Время обнаружения отклонения скорости вращения	Время, в течение которого отклонение скорости должно превышать заданный уровень отклонения для срабатывания защиты от отклонения скорости вращения в соответствии с настройкой параметра F10.40	2,0 с (0,0-60,0 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Значение 100,0 % соответствует значению параметра F01.10 [Максимальная выходная частота].

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.14-28. F10.43: Защита от превышения скорости вращения

Код параметра (адрес)	Назначение	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.43 (0x0A2B) STOP	Защита от превышения скорости вращения	Защиту от превышения скорости вращения электродвигателя можно настроить для одного уровня отклонения, см. параметры F10.44 и F10.45	0002 (0000-0012)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Обнаружение превышения скорости вращения:

0: Выключено;

1: Включено только при постоянной скорости;

2: Включено.

00x0: Действие при обнаружении превышения скорости вращения:

0: Останов выбегом;

При обнаружении превышения скорости вращения преобразователь частоты переводит электродвигатель в режим останова выбегом, на экран выводится сообщение об ошибке E.SPD.

1: Продолжить работу.

При обнаружении отклонения скорости вращения преобразователь частоты продолжает работу, на экран выводится предупреждение A.SPD.

Таблица 10.14-29. F10.44, F10.45: Превышения скорости вращения

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.44 (0x0A2C) STOP	Порог срабатывания защиты от превышения скорости вращения	Уровень скорости, который должен поддерживаться в течение времени, заданного параметром F10.45, для срабатывания защиты от превышения скорости вращения в соответствии с настройкой параметра F10.43	110,0 % (0,0-150,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

F10.45 (0x0A2D) STOP	Время обнаружения превышения скорости вращения	Время, в течение которого должен поддерживаться уровень скорости, заданный параметром F10.44, для срабатывания защиты от превышения скорости вращения в соответствии с настройкой параметра F10.43	0,100 с (0,000-2,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Значение 100,0 % соответствует значению параметра F01.10 [Максимальная выходная частота].

Группа F10.5x: Автосброс ошибок и технические характеристики перегрузки электродвигателя

Функция автосброса ошибок (аварийных сигналов) автоматически сбрасывает ошибки, которые не требуют остановки электродвигателя, для обеспечения непрерывности технологического процесса. Количество автоматических сбросов задаётся при помощи параметра F10.50, если счётчик произведённых автосбросов ошибок превышает значение данного параметра, преобразователь частоты прекратит работу, на экран будет выведено сообщение о возникшей ошибке. После устранения причин возникновения ошибки её необходимо сбросить вручную.

Если в течение 10 минут после автоматического сброса ошибки не возникает никаких новых ошибок, то счетчик автосбросов (параметр F10.52) сбрасывается до нуля.



Не используйте функцию автоматического сброса ошибок в подъемных устройствах, это может привести к травме.

Таблица 10.14-30. F10.50: Количество автосбросов ошибок

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.50 (0x0A32) STOP	Количество автосбросов ошибок	Количество автоматических сбросов ошибок, при превышении которого функция автосброса будет остановлена, преобразователь частоты прекратит работу и зафиксирует возникшую ошибку	0 (0-10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

© 2022 ВЕДА МК

Примечания:

- Значение 0 – отключение автосброса ошибок.
- При прекращении работы преобразователя частоты в результате превышения заданного количества автосбросов ошибок счётчик данной функции автоматически сбрасывается на первоначальное значение.
- Если при включенной функции автосброса ошибок возникает ошибка во время останова, автосброс не выполняется.

Таблица 10.14-31. F10.51: Задержка срабатывания автосброса ошибки

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.51 (0x0A33) STOP	Задержка срабатывания автосброса ошибки	Время между моментом возникновением аварии и автостбросом. В течение данного периода времени на экране отображается сообщение об ошибке, но индикатор нормальной работы остаётся активным	1,0 с (0,0-100,0 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.14-32. F10.52: Количество произведённых автосбросов ошибок

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.52 (0x0A34) READ	Количество произведённых автосбросов ошибок	Счётчик количества произведённых автосбросов ошибок	0	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Если в течение 10 минут после автосброса ошибки не возникает никаких новых ошибок, то счетчик количества автосбросов сбрасывается до нуля.

Таблица 10.14-33. F10.55: Модель перегрузки двигателя

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.55 (0x0A37) STOP	Модель перегрузки двигателя	Модель перегрузки двигателя	0 (0-3)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Стандартный двигатель;

1: Двигатель для использования с преобразователем частоты (50 Гц);

2: Двигатель для использования с преобразователем частоты (60 Гц);

3: Двигатель без вентилятора охлаждения.

Таблица 10.14-34. F10.56: Класс изоляции двигателя

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.56 (0x0A38) STOP	Класс изоляции двигателя	Класс изоляции двигателя	3 (0-5)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Класс изоляции A;

1: Класс изоляции E;

2: Класс изоляции B;

3: Класс изоляции F;

4: Класс изоляции H;

5: Специальный класс S.

Таблица 10.14-35. F10.57: Режим работы электродвигателя

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.57 (0x0A39) STOP	Режим работы электродвигателя	Режим работы электродвигателя	0 (0-9)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0-1: Режим S1 (непрерывная работа);

2-9: Режимы S2-S9.

Таблица 10.14-36. F10.58, F10.59: Защита двигателя от перегрузки

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F10.58 (0x0A3A) STOP	Порог тока перегрузки двигателя	Порог тока перегрузки двигателя. Если фактический ток больше данного значения, накопленная перегрузка увеличится	105,0% (0,0-130,0%)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F10.59 (0x0A3B) STOP	Коэффициент тока перегрузки двигателя	Расчетный ток перегрузки двигателя = фактический ток × коэффициент тока перегрузки двигателя	100,0% (0,0-250,0%)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Длительная работа электродвигателя с перегрузкой приведет к повышенному выделению тепла. Коэффициент тепловыделения определяет повышение температуры электродвигателя. Время срабатывания защиты от перегрузки и ток электродвигателя имеют обратную зависимость. Характеристика кривой связана с рабочей частотой электродвигателя. При F10.59 = 100,0 % кривые перегрузки для разных классов изоляции выглядят следующим образом:

 © 2022 ВЕДА МК

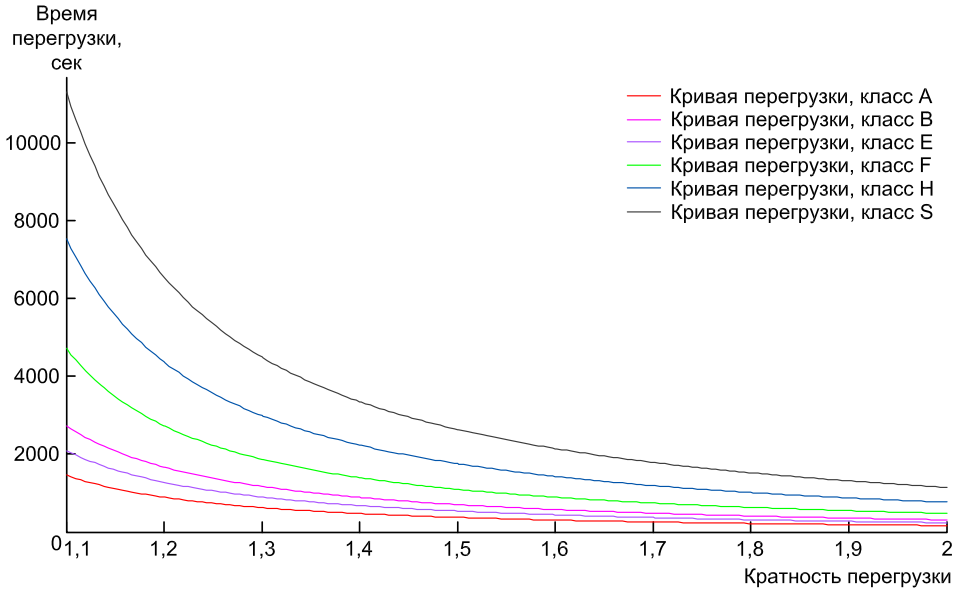


Рисунок 10.14-2 – График перегрузки для разных классов изоляции при частоте 50 Гц

Таблица 10.14-37. Защита электродвигателя от перегрузки

Защита электродвигателя от перегрузки	**Расчетный ток перегрузки электродвигателя/номинальный ток × 100 %**		
	110 %	**150 %**	**200 %**
Класс изоляции F	75 мин	16 мин	3,5 мин

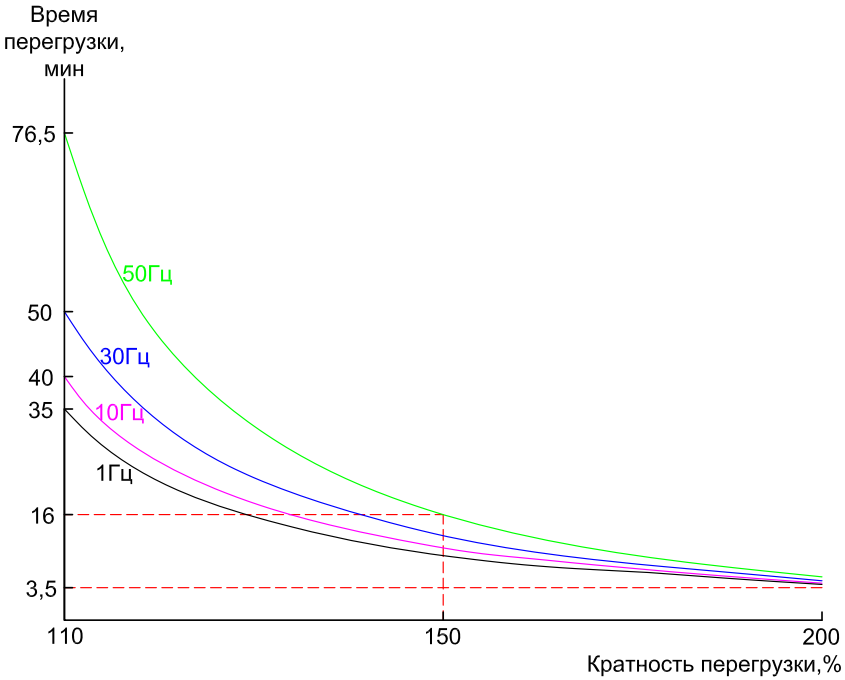


Рисунок 10.14-3 – Кривая защиты от перегрузки на разных частотах для класса изоляции F

Примечание. Настройку необходимо производить в соответствии с фактическими параметрами электродвигателя, в частности настройку параметров F10.55-F10.59. Когда один преобразователь частоты работает с несколькими электродвигателями параллельно функция электронного термореле не будет работать корректно, для эффективной защиты необходимо установить реле тепловой защиты в цепь каждого электродвигателя.

10.15. Группа F11: Параметры оператора

Параметры группы F11 используются для настройки работы панели управления: пароля, режима работы кнопок, характеристик потенциометра, списка мониторинга, функции порта RJ45 VF-51 и др.

 © 2022 ВЕДА МК

Группа F11.0x: Кнопки панели управления

Таблица 10.15-1. F11.00: Блокировка параметров и кнопок

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.00 (0x0B00) RUN	Блокировка параметров и кнопок	Блокировка параметров и кнопок	0 (0-3)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Разблокированы;

Блокировка кнопок и параметров отключена.

1: Блокировка параметров;

Запрещено изменять установленные значения всех параметров, за исключением значений параметров, задаваемых кнопками «Вверх/Вниз». При помощи кнопок нельзя перейти к настройке параметров, но возможно выбрать параметры мониторинга. Кнопки на панели управления не заблокированы.

2: Блокировка параметров и кнопок, кроме ПУСК/СТОП/ИМП/МЕНЮ;

Запрещено изменять установленные значения всех параметров. При помощи кнопок нельзя перейти к настройке параметров, и нельзя выбрать параметры мониторинга. Все кнопки панели управления, кроме ПУСК/СТОП/ИМП/МЕНЮ, заблокированы.

3: Блокировка параметров и кнопок.

Запрещено изменять и устанавливать значения всех функциональных параметров, заблокированы все кнопки, кроме ПРГ.

Примечания:

- Способ разблокировки кнопок цифровой панели управления с двухрядным пятиразрядным светодиодным семисегментным дисплеем: после нажатия кнопки меню ПРГ в первой строке светодиодного дисплея отобразится «CodE». Вы можете напрямую ввести пароль (значение параметр F11.01) во второй строке с помощью кнопок «Вверх/Вниз» и нажать кнопку ОК, чтобы разблокировать его.

- Способ разблокировки кнопок цифровой панели управления с однострочным пятиразрядным светодиодным семисегментным дисплеем: после нажатия кнопки меню ПРГ в первой строке светодиодного дисплея отобразится «CodE». Затем нажмите кнопку ВЫБОР, чтобы отобразить мигающий курсор ввода. Введите пароль (значение параметра F11.01) с помощью кнопок «Вверх/Вниз» и снова нажмите кнопку ВЫБОР для подтверждения.

- Пароль блокировки — это параметр защиты, установленный заказчиком для защиты от изменения параметров преобразователя частоты. Заданный пароль должен храниться надлежащим образом для предотвращения неудобств в будущем, когда потребуется изменить параметры.

- После разблокировки вход в меню мониторинга приведет к блокировке, потребуется повторный ввод пароля, чтобы войти в меню параметров.

Таблица 10.15-2. F11.01: Пароль блокировки

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.01 (0x0B01) RUN	Пароль блокировки	Пароль блокировки кнопок панели управления	0 (0-65535)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.15-3. F11.02: Назначение многофункциональной кнопки

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.02 (0x0B02) STOP	Назначение много-функциональной кнопки	Назначение многофункциональной кнопки панели управления	1 (0-7)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Отключена;

1: Обратное направление;

2: Толчковый режим в прямом направлении;

3: Толчковый режим в обратном направлении;

4: Переключение источника команд между панелью управления и цифровыми входами;

5: Переключение источника команд между панелью управления и RS485;

6: Переключение источника команд между цифровыми входами и RS485;

7: Переключение источника команд между панелью управления, цифровыми входами и RS485.

Таблица 10.15-4. F11.03: Назначение кнопки СТОП при дистанционном управлении

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.03 (0x0B03) STOP	Назначение кнопки СТОП при дистанционном управлении	Назначение кнопки СТОП при дистанционном управлении	0 (0-2)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Отключена;

Кнопка отключена при дистанционном управлении, действует только в режиме управления при помощи панели управления. Когда сигнал управления поступает не от панели управления, кнопка СТОП не может использоваться в качестве кнопки останова.

1: Включена;

Останов в соответствии с настройками во всех режимах управления. Когда сигнал управления поступает не от панели управления, кнопку СТОП можно использовать в качестве кнопки останова, который будет проведен в соответствии с режимом выключения, задаваемом при помощи параметра F07.10 [Режим останова].

2: Включена, останов выбегом.

 © 2022 ВЕДА МК

Останов выбегом при дистанционном управлении. Когда сигнал управления поступает не от панели управления, кнопку СТОП можно использовать в качестве кнопки останова выбегом.

Примечание. Если F11.03 = 1 или 2, то после останова кнопкой СТОП преобразователь частоты будет находиться в состоянии блокировки останова при управлении через цифровые входы или по RS485. Если преобразователь частоты необходимо повторно запустить, команда останова должна быть подана на выбранный канал команды запуска, чтобы снять состояние блокировки. Повторный запуск возможен только при снятии блокировки.

Таблица 10.15-5. F11.04: Режим кнопок «Вверх/Вниз» на главном экране

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.04 (0x0B04) STOP	Режим кнопок «Вверх/Вниз» на главном экране	Режим кнопок «Вверх/Вниз» и поворотного энкодера на главном экране панели управления	0011 (0000-0213)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Назначение кнопок «Вверх/Вниз»:

0: Отключены;

1: Настройка частоты (параметр F01.09);

2: Настройка уставки/обратной связи ПИД-регулятора (параметр F13.01);

3: Настройка параметра, заданного при помощи F11.05.

00x0: Сохранение значения параметра при отключении питания:

0: Отключено;

1: Включено.

Сохранение значения параметра, который был изменён при помощи кнопок «Вверх/Вниз» или поворотного энкодера панели управления, при отключении питания.

0x00: Ограничение функционирования:

0: Настройка в рабочем и остановленном состоянии ПЧ;

1: Настройка в рабочем состоянии ПЧ и сохранение значения при останове;

2: Настройка в рабочем состоянии ПЧ и сброс значения при останове.

x000: Резерв

Примечание. Сохранение измененных данных в EEPROM зависит от разряда 00x0.

Таблица 10.15-6. F11.05: Параметр, настраиваемый при помощи кнопок «Вверх/Вниз»

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.05 (0x0B05) RUN	Параметр, настраиваемый при помощи кнопок «Вверх/Вниз»	Параметр для быстрой настройки при помощи кнопок «Вверх/Вниз» и поворотного энкодера внешней панели управления	0109 (0000-2999)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Логика задания адреса параметра:

1-ый и 2-ой разряды (000x и 00x0): задание yy кода параметра Fxx.yy;

3-ий и 4-ый разряды (0x00 и x000): задание xx кода параметра Fxx.yy.

Таблица 10.15-7. F11.06: Настройка встроенной и внешней панелей управления

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.06 (0x0B06) STOP	Настройка встроенной и внешней панелей управления	Приоритет команд панелей управления, обработка команд, проверка подключения панели управления	0000 (0000-2122)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Приоритет команд ПУСК, СТОП/СБРОС панелей управления:

0: Приоритет внешней панели управления;

Команды внешней панели управления имеют преимущество. Когда подаются команды внешней панели управления, команды встроенной – не действуют.

1: Приоритет встроенной панели управления;

Команды встроенной панели управления имеют преимущество. Когда подаются команды встроенной панели управления, команды внешней - не действуют.

2: Равный приоритет встроенной и внешней панелей управления.

Равный приоритет команд встроенной и внешней панелей управления. Команда СТОП/СБРОС имеет приоритет. Когда одновременно подаются команды вращения в прямом и в обратном направлениях, ни одна из команд не выполняется.

00x0: Обработка команд:

0: От встроенной и от внешней панелей управления;

1: Только от встроенной панели управления;

2: Только от внешней панели управления.

0x00: Резерв

x000: Проверка подключения панели управления:

0: Отключена;

1: Включена.

 © 2022 ВЕДА МК

Группа F11.1x: Циклический мониторинг интерфейса состояния

Таблица 10.15-8. F11.10: Режим кнопок «Влево/Вправо» на главном экране

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.10 (0x0B0A) STOP	Режим кнопок «Влево/Вправо» на главном экране	Режим кнопок «Влево/Вправо» на главном экране панели управления	0011 (0000-0011)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Настройка первой строки кнопкой «Влево»:

0: Отключено;

1: Включено.

00x0: Настройка второй строки кнопкой «Вправо»:

0: Отключено;

1: Включено.

Примечания:

- Переключение между параметрами из списка на главном экране панели управления осуществляется циклически (циклический мониторинг). В неактивном режиме на панели управления отображается текущий (выбранный) параметр из данного списка. После повторного включения питания отображается первый параметр из данного списка.

- Когда кнопки «Влево/ Вправо» отключены параметры циклического мониторинга нельзя переключать.

Таблица 10.15-9. F11.11-11.18: Параметры циклического мониторинга

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.11 (0x0B0B) RUN	Параметр 1 в первой строке главного экрана	Параметр 1 в первой строке главного экрана панели управления	0000 (0000-0763)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F11.12 (0x0B0C) RUN	Параметр 2 в первой строке главного экрана	Параметр 2 в первой строке главного экрана панели управления	0001 (0000-0763)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F11.13 (0x0B0D) RUN	Параметр 3 в первой строке главного экрана	Параметр 3 в первой строке главного экрана панели управления	0002 (0000-0763)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F11.14 (0x0B0E) RUN	Параметр 4 в первой строке главного экрана	Параметр 4 в первой строке главного экрана панели управления	0011 (0000-0763)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

F11.15 (0x0B0F) RUN	Параметр 1 во второй строке главного экрана	Параметр 1 во второй строке главного экрана панели управления	0002 (0000-0763)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F11.16 (0x0B10) RUN	Параметр 2 во второй строке главного экрана	Параметр 2 во второй строке главного экрана панели управления	0004 (0000-0763)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F11.17 (0x0B11) RUN	Параметр 3 во второй строке главного экрана	Параметр 3 во второй строке главного экрана панели управления	0010 (0000-0763)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F11.18 (0x0B12) RUN	Параметр 4 во второй строке главного экрана	Параметр 4 во второй строке главного экрана панели управления	0012 (0000-0763)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Логика задания адреса параметра:

1-ый и 2-ой разряды (000x и 00x0): задание yy кода параметра Fxx.yy;

3-ий и 4-ый разряды (0x00 и x000): задание xx кода параметра Fxx.yy.

Примечания:

- Параметры F11.15-F11.18 активны только для двустрочной панели управления. Переключение параметров 1-4 второй строки осуществляется кнопкой «Вправо».

- Переключение параметров 1-4 однострочной панели управления осуществляется долгим нажатием кнопки ВЫБОР (для двустрочной панели управления следует использовать кнопку «Влево»). При выключении и возобновлении питания по умолчанию отображается значение параметра 1.

Группа F11.2x: Управление отображением параметров

Таблица 10.15-10. F11.20: Параметры, отображаемые на экране

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.20 (0x0B14) RUN	Параметры, отображаемые на экране	Параметры, отображаемые на экране панели управления	0000 (0000-111F)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Отображаемая частота:

0: Заданная частота;

1: Выходная частота;

2-F: Выходная частота с фильтрацией.

Чем больше значение, тем сильнее фильтрация.

00x0: Резерв

0x00: Размерность отображаемой мощности:

0: В процентах от номинальной (%);

© 2022 ВЕДА МК

1: В киловаттах (кВт).

x000: Резерв

Таблица 10.15-11. F11.21, F11.22: Коэффициенты значений скорости/мощности, отображаемых на экране

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.21 (0x0B15) RUN	Коэффициент значения скорости, отображаемой на экране	100,0 % соответствует номинальной скорости	100,0 % (0,0-500,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F11.22 (0x0B16) RUN	Коэффициент значения мощности, отображаемой на экране	100,0 % соответствует номинальной мощности	100,0 % (0,0-500,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.15-12. F11.23: Группа параметров мониторинга, отображаемая на экране

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.23 (0x0B17) RUN	Группа параметров мониторинга, отображаемая на экране	Группа параметров мониторинга, отображаемая на экране панели управления	0000 (0000-FFFF)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Резерв

00x0: Группа C05:

0: Автоматическое переключение в соответствии с методом управления;

1: Параметры скалярного метода управления U/f;

2: Параметры векторного метода управления SVC.

0x00: Параметры C00.40-C00.63:

0: Не отображать;

1: Отображать.

x000: Резерв

Таблица 10.15-13. F11.25: Отображение статуса автоадаптации

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.25 (0x0B19) STOP	Отображение статуса автоадаптации	Включение отображения статуса процесса автоадаптации. Модели класса напряжения S2 не поддерживают этот параметр	0 (0-1)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Включено;

1: Выключено.

Таблица 10.15-14. F11.27: Отображение аварии при автосбросе

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.27 (0x0B1B) RUN	Отображение аварии при автосбросе	Включение отображения аварии при автосбросе	0001 (0000-0001)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Отображение аварии при автосбросе:

0: Отключено;

1: Включено.

Группа F11.3x: Специальные функции панели управления



Параметр F11.30 позволяет задать назначение порта RJ45: интерфейс RS485 или подключение внешней панели управления. Данный параметр нельзя сбросить до значения по умолчанию с помощью параметра F00.03.

Таблица 10.15-15. F11.30: Функция порта RJ45 VF-51

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.30 (0x0B1E) STOP	Функция порта RJ45 VF-51	Порт RJ45 может использоваться либо для интерфейса RS485, либо для внешней панели управления. Когда выбрана внешняя панель управления, RS485 не может использоваться	0 (0-1)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: RS485;

1: Внешняя панель управления.

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.15-16. F11.31: Нижний предел напряжения потенциометра

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.31 (0x0B1F) RUN	Нижний предел напряжения потенциометра	Нижний предел напряжения потенциометра	0,50 В (0,00-3,00 В)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.15-17. F11.32: Значение, соответствующее нижнему пределу напряжения потенциометра

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.32 (0x0B20) RUN	Значение, соответствующее нижнему пределу напряжения потенциометра	Значение в процентах, соответствующее нижнему пределу напряжения потенциометра	0,00 % (0,00-100,00 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.15-18. F11.33: Верхний предел напряжения потенциометра

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.33 (0x0B21) RUN	Верхний предел напряжения потенциометра	Верхний предел напряжения потенциометра	2,80 В (0,00-3,00 В)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.15-19. F11.34: Значение, соответствующее верхнему пределу напряжения потенциометра

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.34 (0x0B22) RUN	Значение, соответствующее верхнему пределу напряжения потенциометра	Значение в процентах, соответствующее верхнему пределу напряжения потенциометра	100,00 % (0,00-100,00 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.15-20. F11.35: Выбор потенциометра

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F11.35 (0x0B23) STOP	Выбор потенциометра	Выбор потенциометра	0 (0-1)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Потенциометр встроенной панели управления;

1: Потенциометр внешней панели управления.

10.16. Группа F12: Параметры связи

Параметры F12.00-F12.19 используются для настроек преобразователя при использовании связи по протоколу Modbus. Возможна последовательная связь с программируемым контроллером (ПЛК) через встроенный порт RS-485 (клеммы A+, B-) преобразователя и протокол Modbus.

Примечание. Параметр F11.30 позволяет задать назначение порта RJ45: связь по протоколу Modbus или подключение внешней панели управления. Данный параметр нельзя сбросить до значения по умолчанию с помощью параметра F00.03.

Группа F12.0x: Параметры ведомого устройства Modbus

Таблица 10.16-1. F12.00: Ведущий/Ведомый по Modbus

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F12.00 (0x0C00) STOP	Ведущий/Ведомый по Modbus	Ведущий/Ведомый по Modbus	0 (0-1)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Ведомый;

Когда преобразователь используется в качестве ведомого, адрес связи устанавливается параметром F12.01. Преобразователь, работающий в режиме ведомого, принимает команды от ведущего устройства в коммуникационной сети. Параметр F12.04 определяет, будет ли преобразователь отправлять ответ на команды записи.

1: Ведущий.

Преобразователь действует как ведущий и отправляет данные ведущего в сеть широковещательными командами. Все ведомые устройства получают команды ведущего.

Таблица 10.16-2. F12.03: Адрес устройства Modbus

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F12.01 (0x0C01) STOP	Адрес устройства Modbus	Адрес ведомого устройства Modbus	1 (1-247)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Если установлено значение 0, привод не будет отвечать по протоколу Modbus. Когда ведущий компьютер (станция управления) выполняет обмен данными по протоколу Modbus с преобразователем, необходимо установить адрес ведомого устройства, которым является ПЧ. Убедитесь, что все устройства в сети имеют уникальные адреса.

 © 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.16-3. F12.02: Скорость передачи данных по Modbus

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F12.02 (0x0C02) STOP	Скорость передачи данных по Modbus	Скорость передачи данных по Modbus	3 (0-6)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: 1200 бит/с;

1: 2400 бит/с;

2: 4800 бит/с;

3: 9600 бит/с;

4: 19200 бит/с;

5: 38400 бит/с;

6: 57600 бит/с.

Таблица 10.16-4. F12.03: Формат данных при передаче по Modbus

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F12.03 (0x0C03) STOP	Формат данных при передаче по Modbus	Формат данных при передаче по Modbus	0 (0-5)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: (N, 8, 1) Без проверки, биты данных: 8, стоп-бит: 1;

1: (E, 8, 1) Проверка на четность, биты данных: 8, стоп-бит: 1;

2: (O, 8, 1) Проверка на нечетность, биты данных: 8, стоп-бит: 1;

3: (N, 8, 2) Без проверки, биты данных: 8, стоп-биты: 2;

4: (E, 8, 2) Проверка на четность, биты данных: 8, стоп-биты: 2;

5: (O, 8, 2) Проверка на нечетность, биты данных: 8, стоп-биты: 2.

Примечание. Если настройки формата данных отличаются, связь может быть недоступна.

Таблица 10.16-5. F12.04: Отправка ответа при команде записи по Modbus

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F12.04 (0x0C04) RUN	Отправка ответа при команде записи по Modbus	Отправка ответа при команде записи по Modbus	0 (0-1)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Включена;

1: Выключена.

Примечание. Для того чтобы повысить пропускную способность шины, можно отключить отправку ответа преобразователя частоты на команды записи параметров. Если преобразователь отправляет ответы на команды записи, то ведущее устройство должно после отправки команды на запись выдержать паузу, достаточную для того, чтобы преобразователь успел отправить ответ на команду. Преобразователь будет отвечать на команды чтения независимо от настройки данного параметра.

Таблица 10.16-6. F12.05: Задержка ответа при передаче по Modbus

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F12.05 (0x0C05) RUN	Задержка ответа при передаче по Modbus	Задержка ответа при передаче по Modbus	0 мс (0-5000 мс)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:
- При использовании преобразователя частоты в качестве ведомого устройства, данный параметр определяет время между получением команды и отправкой ответа на компьютер верхнего уровня. Если задержка ответа меньше, чем время обработки данных, то задержка ответа зависит от времени обработки. Если задержка ответа больше, чем время обработки данных в системе, то система будет ожидать завершения задержки и не отправит данные на компьютер верхнего уровня до этого момента.
- При использовании преобразователя в качестве ведущего устройства, данный параметр определяет интервал отправки его данных, минимальное значение составляет 3,5 единицы времени.

Таблица 10.16-7. F12.06: Время обнаружения потери связи при передаче по Modbus

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F12.06 (0x0C06) RUN	Время обнаружения потери связи при передаче по Modbus	Если интервал между последовательными командами превышает значение данного параметра, то преобразователь считает, что произошла потеря связи	1,0 с (0,1-100,0 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Параметр F12.07 определяет действие при обрыве связи.

Таблица 10.16-8. F12.07: Действие при потере связи при передаче по Modbus

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F12.07 (0x0C07) RUN	Действие при потере связи при передаче по Modbus	Действие при возникновении ошибки E.CE [Ошибка связи по Modbus]	0 (0-3)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Нет действия;

1: Останов выбегом;

2: Продолжить работу;

3: Принудительный останов.

© 2022 ВЕДА МК

Останов в соответствии с режимом торможения F07.10 [Режим останова]. Команда ПУСК будет игнорироваться до момента полного останова.

Таблица 10.16-9. F12.08: Нулевое смещение регистра 0x3000

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F12.08 (0x0C08) RUN	Нулевое смещение регистра 0x3000	Нулевое смещение регистра 0x3000	0,00 (-100,00-100,00)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.16-10. F12.09: Коэффициент масштабирования регистра 0x3000

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F12.09 (0x0C09) RUN	Коэффициент масштабирования регистра 0x3000	Коэффициент масштабирования регистра 0x3000	100,0 % (0,0-500,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Группа F12.1x: Параметры ведущего устройства Modbus

Таблица 10.16-11. F12.10: Параметры для циклической передачи в режиме Ведущий

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F12.10 (0x0C0A) RUN	Параметры для циклической передачи в режиме Ведущий	Параметры для циклической передачи в режиме Ведущий	0031 (0000-CCCC)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x, 00x0, 0x00, x000: Первый, второй, третий, четвертый параметр:

0: Нет параметра;

1: Команда ПУСК;

2: Заданная частота;

3: Выходная частота;

4: Верхнее ограничение частоты;

5: Заданный момент;

6: Выходной момент;

7: Резерв;

8: Резерв;

9: Уставка ПИД-регулятора;

A: Обратная связь ПИД-регулятора;

Б: Резерв;

C: Активная составляющая тока.

Таблица 10.16-12. F12.11: Адрес регистра команды задания частоты

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F12.11 (0x0C0B) RUN	Адрес регистра команды задания частоты	Адрес регистра команды задания частоты	0000 (0000-FFFF)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Значение по умолчанию равно 0: означает недопустимый, другие значения указывают на то, что адрес имеет приоритет над адресом параметра функционального кода.

Таблица 10.16-13. F12.12: Адрес регистра команды

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F12.12 (0x0C0C) RUN	Адрес регистра команды	Адрес регистра команды	0000 (0000-FFFF)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Значение по умолчанию равно 0: означает недопустимый, другие значения указывают на то, что адрес имеет приоритет над адресом параметра функционального кода.

Таблица 10.16-14. F12.13-F12.16: Адреса регистров команд управления

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F12.13 (0x0C0D) RUN	Адрес регистра команды вращения в прямом направлении	Это значение будет отправлено при отправке команды на вращение в прямом направлении	0001 (0000-FFFF)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F12.14 (0x0C0E) RUN	Адрес регистра команды вращения в обратном направлении	Адрес регистра команды вращения в обратном направлении	0002 (0000-FFFF)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F12.15 (0x0C0F) RUN	Адрес регистра команды СТОП	Адрес регистра команды СТОП	0005 (0000-FFFF)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F12.16 (0x0C10) RUN	Адрес регистра команды СБРОС	Адрес регистра команды СБРОС	0007 (0000-FFFF)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.16-15. F12.19: Режим передачи команды

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F12.19 (0x0C13) RUN	**Режим передачи команды**	**Режим передачи команды**	**0 (0-1)**	**U/f, SVC, PMU/f, PMSVC**

0: Отправлять команду;

1: Отправлять статус.

© 2022 ВЕДА МК

10.17. Группа F13: ПИД-регулятор

Группа F13.00-F13.06: Уставка и значение обратной связи ПИД-регулятора

Таблица 10.17-1. F13.00: Источник уставки ПИД-регулятора

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.00 (0x0D00) RUN	Источник уставки ПИД-регулятора	Источник уставки ПИД-регулятора	0 (0-9)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Предустановленное при помощи панели управления значение (параметр F13.01);

1: Потенциометр панели управления;

2: Аналоговый вход;

3: Резерв;

4: Резерв;

5: Импульсный вход;

6: Канал RS485;

7: Резерв;

8: Цифровые входы;

Настойка цифровых входов осуществляется при помощи параметров F05.00 – F05.03.

9: Заданный активный ток (регистр 0x3011).

Таблица 10.17-2. Соответствие комбинаций сигналов цифровых входов источникам уставки ПИД-регулятора

Источник уставки ПИД-регулятора	Цифровой вход 3 F05.02 = 26	Цифровой вход 2 F05.01 = 25	Цифровой вход 1 F05.00 = 24
Предустановленное при помощи панели управления значение (параметр F13.01)	**0**	**0**	**0**
Резерв	**0**	**0**	**1**
Аналоговый вход	**0**	**1**	**0**
Резерв	**0**	**1**	**1**
Резерв	**1**	**0**	**0**
Импульсный вход	**1**	**0**	**1**
Канал RS485	**1**	**1**	**0**
Резерв	**1**	**1**	**1**

Примечания:

- Заданный рабочий ток может быть передан через интерфейс CAN. Адрес связи RS485 0x3011.
- Нельзя задавать одинаковые источники уставки и обратной связи ПИД-регулятора, в ином случае возможна некорректная работа ПИД-регулятора

Таблица 10.17-3. F13.01: Уставка или значение обратной связи, задаваемые посредством панели управления

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.01 (0x0D01) RUN	Уставка или значение обратной связи, задаваемые посредством панели управления	Уставка или значение обратной связи, задаваемые посредством панели управления (при F13.00 = 0, F13.03 = 0)	50,0 % (0,0-100,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:
- Данный параметр активен только при выборе панели управления в качестве способа задания уставки или обратной связи ПИД-регулятора – параметры F13.00, F13.03. При изменении значения данного параметра значение уставки изменится автоматически.
- Значение данного параметра можно изменить кнопками «Вверх/Вниз», если первый регистр (000x) параметра F11.04 = 2. После изменения параметра при помощи кнопок, ПЧ сохраняет значение в соответствии с настройкой второго регистра (00x0) параметра F11.04.

Таблица 10.17-4. F13.02: Время изменения значения уставки

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.02 (0x0D02) RUN	Время изменения значения уставки	Определяет время, необходимое для изменения уставки ПИД-регулятора от 0 до 100 %.	1,00 с (0,00-60,00 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечания:
- Изменение значения уставки происходит линейно в соответствии с заданным временем.
- Данная функция позволяет снизить негативное влияние, вызванное резким изменением значения уставки.

Таблица 10.17-5. F13.03: Источник обратной связи ПИД-регулятора

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.03 (0x0D03) RUN	Источник обратной связи ПИД-регулятора	Источник обратной связи ПИД-регулятора	2 (0-9)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Предустановленное при помощи панели управления значение (параметр F13.01);

1: Потенциометр панели управления;

2: Аналоговый вход;

3: Резерв;

4: Резерв;

5: Импульсный вход;

 © 2022 ВЕДА МК

6: Канал RS485;

7: Резерв;

8: Цифровые входы;

Настойка цифровых входов осуществляется при помощи параметров F05.00 – F05.03.

9: Заданный активный ток (регистр 0x3011).

Таблица 10.17-6. Соответствие комбинаций сигналов цифровых входов источникам обратной связи ПИД-регулятора

Источник обратной связи ПИД-регулятора	Цифровой вход 3 F05.02 = 29	Цифровой вход 2 F05.01 = 28	Цифровой вход 1 F05.00 = 27
Предустановленное при помощи панели управления значение (параметр F13.01)	0	0	0
Резерв	0	0	1
Аналоговый вход	0	1	0
Резерв	0	1	1
Резерв	1	0	0
Импульсный вход	1	0	1
Канал RS485	1	1	0
Резерв	1	1	1

Примечание. Нельзя задавать одинаковые источники уставки и обратной связи ПИД-регулятора, в ином случае возможна некорректная работа ПИД-регулятора.

Таблица 10.17-7. F13.04: Время фильтрации сигнала обратной связи ПИД-регулятора

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.04 (0x0D04) RUN	Время фильтрации сигнала обратной связи ПИД-регулятора	Чем больше время фильтрации, тем выше помехоустойчивость, но ниже скорость отклика	0,010с (0,000-6,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.17-8. F13.05: Коэффициент усиления сигнала обратной связи ПИД-регулятора

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.05 (0x0D05) RUN	Коэффициент усиления сигнала обратно связи ПИД-регулятора	Пропорционально масштабирует сигнал обратной связи ПИД-регулятора	1,00 (0,00-10,00)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.17-9. F13.06: Диапазон сигнала обратной связи ПИД-регулятора

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.06 (0x0D06) RUN	Диапазон сигнала обратной связи ПИД-регулятора	Безразмерная величина, используемая для настройки отображения обратной связи ПИД-регулятора	100,0 (0,0-100,0)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Группа F13.07-F13.24: Настройка ПИД-регулятора

Таблица 10.17-10. F13.07: Характер обратной связи ПИД-регулятора

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.07 (0x0D07) RUN	Характер обратной связи ПИД-регулятора	Характер обратной связи ПИД-регулятора	0100 (0000-1111)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Характер обратной связи:

0: Отрицательная обратная связь;

Частота на выходе ПЧ снижается, когда значение обратной связи больше уставки. Используется для поддержания уставки, чтобы уменьшить разницу между заданным и фактическим состоянием объекта управления. Примеры применения: поддержание давления при водоснабжении, газоснабжении, контроль натяжения при намотке.

1: Положительная обратная связь.

Частота на выходе ПЧ увеличивается, когда значение обратной связи больше уставки. Примеры применения: температурный контроль центральной системы кондиционирования, контроль натяжения при размотке.

00x0: Резерв

0x00: Резерв

x000: Характер дифференциальной составляющей:

0: Производная от ошибки;

1. Производная от обратной связи.

 © 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.17-11. F13.08: Предустановленное значение на выходе ПИД-регулятора

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.08 (0x0D08) RUN	Предустановленное значение на выходе ПИД-регулятора	После запуска выходное значение ПИД-регулятора будет равно значению данного параметра в течение времени, заданного при помощи параметра 13.09	100,0 % (0,0-100,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Когда для задания частоты используется ПИД-регулятор (F01.02 = 8), то 100,0 % соответствует максимальной выходной частоте.

Таблица 10.17-12. F13.09: Длительность предустановленного значения на выходе ПИД-регулятора

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.09 (0x0D09) RUN	Длительность предустановленного значения на выходе ПИД-регулятора	Длительность удержания предустановленного значения на выходе ПИД-регулятора	0,0 с (0,0-6500,0 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.17-13. F13.10: Зона нечувствительности ПИД-регулятора

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.10 (0x0D0A) RUN	Зона нечувствительности ПИД-регулятора	Когда величина сигнала обратной связи отличается от уставки менее чем на значение данного параметра, ПИД-регулирование прекращается, выходной сигнал остается неизменным. Данная функция позволяет найти компромисс между точностью и стабильностью регулирования	0,0 % (0,0-100,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.17-14. F13.11-F13.16: Настройка параметров ПИД-регулятора

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.11 (0x0D0B) RUN	Пропорциональная составляющая P1	Пропорциональный коэффициент 1 ПИД-регулятора	0,100 (0,000-4,000)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F13.12 (0x0D0C) RUN	Постоянная времени интегрирования I1	Постоянная времени интегрирования 1 ПИД-регулятора. Если установлен 0, то интегральная составляющая не используется	1,0 с (0,0-600,0 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F13.13 (0x0D0D) RUN	Постоянная времени дифференцирования D1	Постоянная времени дифференцирования 1 ПИД-регулятора. Характер дифференциальной составляющей можно настроить при помощи параметра F13.07	0,000 с (0,000-6,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F13.14 (0x0D0E) RUN	Пропорциональная составляющая P2	Пропорциональный коэффициент 2 ПИД-регулятора	0,100 (0,000-4,000)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F13.15 (0x0D0F) RUN	Постоянная времени интегрирования I2	Постоянная времени интегрирования 2 ПИД-регулятора. Если установлен 0, то интегральная составляющая не используется	1,0 с (0,0-600,0 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F13.16 (0x0D10) RUN	Постоянная времени дифференцирования D2	Постоянная времени дифференцирования 2 ПИД-регулятора. Характер дифференциальной составляющей можно настроить при помощи параметра F13.07	0,000 с (0,000-6,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Настройка параметров ПИД-регулятора должна осуществляться в соответствии с характеристиками системы. Переключение между группами параметров (F13.11-F13.13 и F13.14-F13.16) осуществляется в соответствии с настройкой параметра F13.17.

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.17-15. F13.17: Переключение параметров ПИД-регулятора

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.17 (0x0D11) RUN	Переключение параметров ПИД-регулятора	Переключение между группами параметров ПИД-регулятора F13.11-F13.13 и F13.14-F13.16	0 (0-2)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Отключено, активна группа 1;

Группа параметров 1 – параметры F13.11-F13.13.

1: С помощью цифрового входа;

Переключение параметров ПИД-регулятора осуществляется активацией цифрового входа с функцией 23 (параметры F05.00-F05.03). Когда вход неактивен, F13.11-F13.13 являются параметрами ПИД-регулятора – группа параметров 1, когда вход активен, F13.14-F13.16 – группа параметров 2.

2: В соответствии с величиной ошибки.

Когда абсолютное значение отклонения между уставкой и сигналом обратной связи ПИД-регулятора меньше значения параметра F13.18, то выбрана группа параметров 1 (F13.11-F13.13). Когда значение отклонения больше значения параметра F13.19, то выбрана группа параметров 2 (F13.14-F13.16). Когда значение отклонения больше F13.18 и меньше F13.19, то параметры ПИД-регулятора принимают значения, определенные с помощью линейной интерполяции, как показано на рисунке ниже.

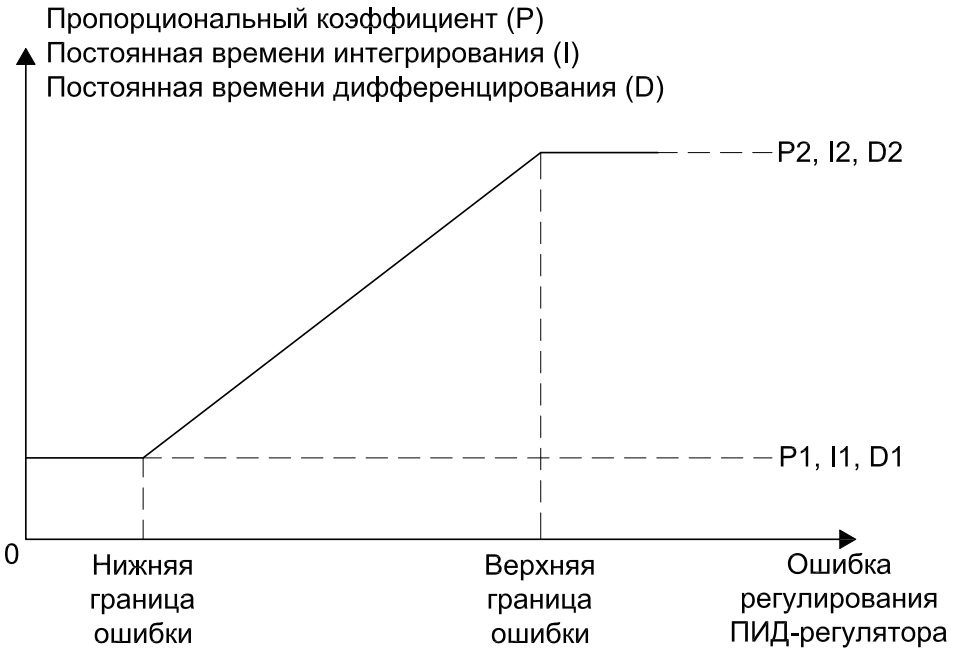


Рисунок 10.17-1 – Переключение между группами ПИД-регулятора в соответствии с отклонением

Таблица 10.17-16. F13.18, F13.19: Нижняя/верхняя граница ошибки для переключения групп параметров

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.18 (0x0D12) RUN	Нижняя граница ошибки для переключения групп параметров	При значении ошибки регулирования меньшей, чем данное значение, используется группа параметров 1 (F13.11-F13.13) ПИД-регулятора	20,0 % (0,0-100,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

 © 2022 ВЕДА МК

F13.19 (0x0D13) RUN	Верхняя граница ошибки для переключения групп параметров	При значении ошибки регулирования большей, чем данное значение используется группа параметров 2 (F13.14-F13.16) ПИД-регулятора	80,0 % (0,0-100,0 %	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.17-17. F13.21: Ограничение дифференциальной составляющей в управляющем сигнале

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.21 (0x0D15) RUN	Ограничение дифференциальной составляющей в управляющем сигнале	Ограничение дифференциальной составляющей в управляющем сигнале	5,0 % (0,0-100,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. В ПИД-регуляторе влияние дифференциальной составляющей является существенным и может привести к нестабильной работе системы. Обычно дифференциальную составляющую ограничивают в маленьком диапазоне.

Таблица 10.17-18. F13.22, F13.23: Верхняя и нижняя границы выходного сигнала ПИД регулятора

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.22 (0x0D16) RUN	Верхняя граница выходного сигнала ПИД-регулятора	Верхняя граница выходного сигнала ПИД-регулятора	100,0 % (0.0-100,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F13.23 (0x0D17) RUN	Нижняя граница выходного сигнала ПИД-регулятора	Нижняя граница выходного сигнала ПИД-регулятора	0,0 % (-100,0-F13.22)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.17-19. F13.24: Время фильтрации выходного сигнала ПИД-регулятора

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.24 (0x0D18) RUN	Время фильтрации выходного сигнала ПИД-регулятора	Время фильтрации выходного сигнала ПИД-регулятора	0,000 с (0,000-6,000 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Примечание. Увеличение времени фильтрации позволяет ослабить внезапные изменения выходного сигнала, но снижает отклик системы.

Группа F13.25-F13.28: Обнаружение потери сигнала обратной связи ПИД-регулятора

Потеря сигнала обратной связи ПИД-регулятора будет обнаружена, если сигнал обратной связи сохраняет значения больше, чем значение параметра F13.27 или меньше, чем значение параметра F13.28 в течение времени, превышающем значение параметра F13.26.

Таблица 10.17-20. F13.25: Действие при потере обратной связи ПИД-регулятора

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.25 (0x0D19) STOP	Действие при потере обратной связи ПИД-регулятора	Действие при потере обратной связи ПИД-регулятора	0 (0-3)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Нет действия;

1: Останов выбегом;

При обнаружении потери обратной связи ПИД-регулятора преобразователь частоты переводит электродвигатель в режим останова выбегом, на экран выводится сообщение об ошибке E.PID.

2: Продолжить работу;

При обнаружении потери обратной связи ПИД-регулятора преобразователь частоты продолжает работу, на экран выводится предупреждение A.PID.

3: Продолжить работу на текущей частоте.

При обнаружении потери обратной связи ПИД-регулятора преобразователь частоты продолжает работу на текущей частоте, на экран выводится предупреждение A.PID.

Таблица 10.17-21. F13.26: Время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.26 (0x0D1A) RUN	Время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	Время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	1,0 с (0,0-120,0 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

 © 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.17-22. F13.27: Верхняя граница сигнала для обнаружения потери обратной связи

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.27 (0x0D1B) RUN	Верхняя граница сигнала для обнаружения потери обратной связи	Потеря сигнала обратной связи будет обнаружена, если значение сигнала больше значения данного параметра в течение времени, превышающем значение параметра F13.26	100,0 % (0,0-100,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.17-23. F13.28: Нижняя граница сигнала для обнаружения потери обратной связи

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.28 (0x0D1C) RUN	Нижняя граница сигнала для обнаружения потери обратной связи	Потеря сигнала обратной связи будет обнаружена, если значение сигнала будет меньше значения данного параметра в течение времени, превышающем значение параметра F13.26	0,0 % (0,0-100,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Группа F13.29-F13.33: Режим сна

Режим сна применяется для повышения энергоэффективности, например, в сфере водоснабжения с постоянным давлением.

Условия активации режима сна:

Режим сна активируется, когда значение Выхолной частоты меньше, чем значение параметра F13.30, в течение времени, превышающем значение параметра F13.31.
- При отрицательной обратной связи: переход в режим сна будет выполнен, если значение сигнала обратной связи меньше уставки.
- При положительной обратной связи: переход в режим сна будет выполнен, если значение сигнала обратной связи больше уставки.

Условия выхода из режима сна:
- При отрицательной обратной связи: выход из режима сна будет выполнен, если значение уставки меньше обратной связи более чем на уровень пробуждения (параметр F13.32) в течение времени, превышающем значение параметра F13.33.

- При положительной обратной связи: выход из режима сна будет выполнен, если значение уставки больше обратной связи превышает значение уставки более чем на уровень пробуждения (параметр F13.32) в течение времени, превышающем значение параметра F13.33.

Таблица 10.17-24. F13.29: Спящий режим

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.29 (0x0D1D) RUN	Спящий режим	Спящий режим	0 (0-1)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

0: Выключен;

1: Включён.

Таблица 10.17-25. F13.30-F13.33: Настройки спящего режима

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F13.30 (0x0D1E) RUN	Частота активации спящего режима	Спящий режим будет активирован при частоте, которая меньше значения данного параметра	10,00 Гц (0,00-максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F13.31 (0x0D1F) RUN	Задержка перехода в спящий режим	Задержка перехода в спящий режим	60,0 с (0,0-3600,0 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F13.32 (0x0D20) RUN	Уровень ошибки для выхода из спящего режима	Уровень отклонения обратной связи от уставки для активации выхода из спящего режима (уровень пробуждения)	5,0 % (0,0-50,0 %)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F13.33 (0x0D21) RUN	Задержка выхода из спящего режима	Задержка выхода из спящего режима	1,0 с (0,0-60,0 с)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

10.18. Группа F14: Профиль скорости

Профиль скорости представляет собой фиксированную кривую – зависимость частоты от времени, и состоит из пятнадцати интервалов. Частота на каждом интервале профиля скорости задаётся параметрами F14.00-F14.14 (данные параметры также используются для настройки многоскоростного режима). Режим работы профиля скорости и единица измерения времени задаются параметром F14.15. Длительность каждого интервала профиля скорости задаётся параметрами F14.16-F14.30. Направление вращения и время разгона и торможения задаются параметрами F14.31-F14.45.

 © 2022 ВЕДА МК

Группа F14.00-F14.14: Значения частот профиля скорости, многоскоростной режим

Данная группа параметров используется для настройки набора из пятнадцати фиксированных значений рабочей частоты. Управление с использованием профиля скорости имеет высокий приоритет и по приоритету уступает только толчковому режиму работы.
Также данные параметры используются для настройки многоскоростного режима, при котором переключение между частотами осуществляется при помощи четырёх цифровых входов (параметры F05.00-F05.03, функции 16-19), позволяющих осуществить выбор требуемой частоты из данного набора значений. Комбинации сигналов для переключения между частотами представлены в таблице 10.18-2. Доступно 17 скоростей: 16 стандартных и 1 в толчковом режиме.
Профиль скорости подразумевает использовании заранее заданной фиксированной кривой частоты от времени в отличие от многоскоростного режима, при котором переключение между скоростями выполняется при помощи управляющих сигналов.

Таблица 10.18-1. F14.00-F14.14: Значения частот на интервалах профиля скорости

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F14.00 (0x0E00) RUN	Частота 1-го интервала профиля	Частота 1-го интервала профиля скорости	10,00 Гц (0,00-максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.01 (0x0E01) RUN	Частота 2-го интервала профиля	Частота 2-го интервала профиля скорости	20,00 Гц (0,00-максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.02 (0x0E02) RUN	Частота 3-го интервала профиля	Частота 3-го интервала профиля скорости	30,00 Гц (0,00-максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.03 (0x0E03) RUN	Частота 4-го интервала профиля	Частота 4-го интервала профиля скорости	40,00 Гц (0,00-максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.04 (0x0E04) RUN	Частота 5-го интервала профиля	Частота 5-го интервала профиля скорости	50,00 Гц (0,00-максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.05 (0x0E05) RUN	Частота 6-го интервала профиля	Частота 6-го интервала профиля скорости	40,00 Гц (0,00-максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

F14.06 (0x0E06) RUN	Частота 7-го интервала профиля	Частота 7-го интервала профиля скорости	30,00 Гц (0,00- максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.07 (0x0E07) RUN	Частота 8-го интервала профиля	Частота 8-го интервала профиля	20,00 Гц (0,00- максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.08 (0x0E08) RUN	Частота 9-го интервала профиля	Частота 9-го интервала профиля скорости	10,00 Гц (0,00- максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.09 (0x0E09) RUN	Частота 10-го интервала профиля	Частота 10-го интервала профиля скорости	20,00 Гц (0,00- максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.10 (0x0E10) RUN	Частота 11-го интервала профиля	Частота 11-го интервала профиля скорости	30,00 Гц (0,00- максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.11 (0x0E0B) RUN	Частота 12-го интервала профиля	Частота 12-го интервала профиля скорости	40,00 Гц (0,00- максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.12 (0x0E0C) RUN	Частота 13-го интервала профиля	Частота 13-го интервала профиля скорости	50,00 Гц (0,00- максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.13 (0x0E0D) RUN	Частота 14-го интервала профиля	Частота 14-го интервала профиля скорости	40,00 Гц (0,00- максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.14 (0x0E0E) RUN	Частота 15-го интервала профиля	Частота 15-го интервала профиля скорости	30,00 Гц (0,00- максимальная частота F01.10)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Таблица 10.18-2. Соответствие комбинаций сигналов цифровых входов параметрам, задающим частоту

Цифровой вход 4 F05.0x = 19	Цифровой вход 3 F05.0x = 18	Цифровой вход 2 F05.0x = 17	Цифровой вход 1 F05.0x = 16	Параметр
0	0	0	0	СТОП
0	0	0	1	F14.00
0	0	1	0	F14.01
0	0	1	1	F14.02
0	1	0	0	F14.03
0	1	0	1	F14.04
0	1	1	0	F14.05

© 2022 ВЕДА МК

0	1	1	1	F14.06
1	0	0	0	F14.07
1	0	0	1	F14.08
1	0	1	0	F14.09
1	0	1	1	F14.10
1	1	0	0	F14.11
1	1	0	1	F14.12
1	1	1	0	F14.13
1	1	1	1	F14.14
1	-	-	-	F07.30 – толчковый режим

Примечания:

- При многоскоростном режиме переключение между заданными значениями частоты осуществляется изменением комбинации сигналов, подаваемых на четыре цифровых входа с функциями 16-19 (параметры F05.00-F05.03). Схема подключения указана на рисунке ниже. Пуск и направление вращения задаются источником команды запуска, который можно выбрать при помощи параметра F01.01 [Источник команд управления]. Время ускорения и время замедления по умолчанию равны времени разгона 1 и времени торможения 1, которые задаются при помощи параметров F01.22 и F01.23 соответственно. Переключение наборов параметров времени разгона и торможения также возможно при помощи цифровых входов – функции 32 и 33 параметров F05.00-F05.03, более подробная информация указана в разделе «Группа F01.2x-F01.3x: Разгон и торможение» и в описании функций 32 и 33 параметров F05.00-F05.03.
- В преобразователе частоты по умолчанию имеется 4 цифровых входа, в качестве пятого можно использовать аналоговый вход. Для более подробной информации обратитесь к описанию параметра F05.80 [Аналоговый вход в качестве цифрового входа].

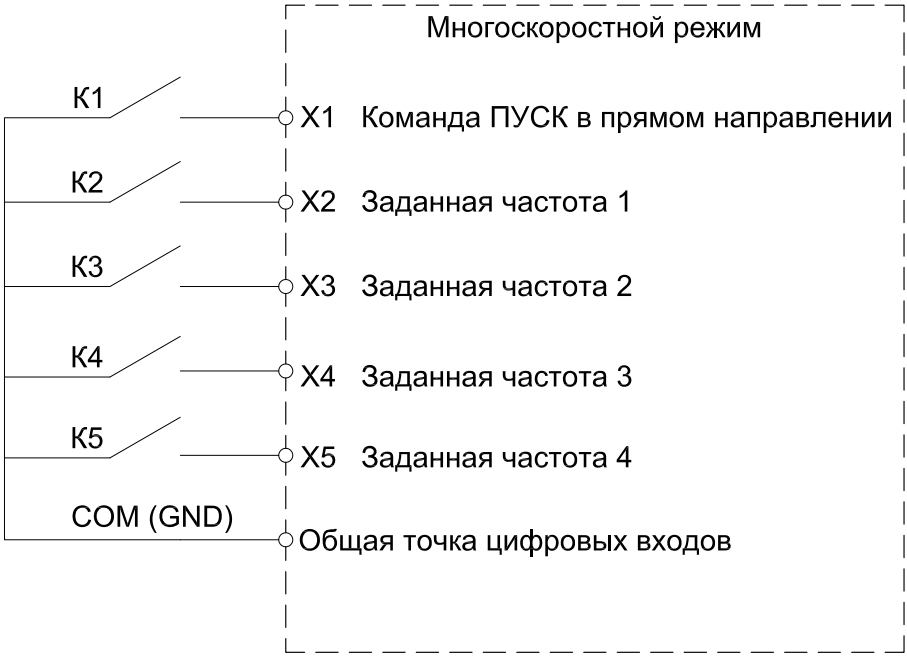


Рисунок 10.18-1 – Схема подключения цифровых входов для реализации многоскоростного режима

Параметр F14.15: Режим работы профиля скорости

Таблица 10.18-3. F14.15: Режим работы профиля скорости

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F14.15 (0x0E0F) RUN	Режим работы профиля скорости	Режим циклов профиля скорости, единицы измерения времени, сохранение настроек при отключении питания и режим перезапуска при прерывании работы по причине выключения, сбоя, потери питания и т. д.	0000 (0000-2122)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Режим циклов:

 © 2022 ВЕДА МК

0: Останов после одного цикла;

После запуска преобразователь частоты начинает работать на первой скорости. Когда время работы на одном интервале профиля скорости истекло, режим работы задается следующим интервалом профиля скорости. При этом время работы, направление, время разгона и торможения каждого интервала скорости задаются отдельно. После завершения работы на 15-ом интервале скорости, частота на выходе преобразователя будет равна 0. Если время выполнения определенного интервала профиля скорости равно нулю, интервал будет пропущен.

1: Непрерывное повторение цикла;

После завершения работы на 15-ом интервале профиля скорости, при работе в режиме непрерывного цикла, преобразователь частоты вернется первому интервалу профиля скорости и возобновит работу, прерывания в работе не происходит.

2: Работа с текущей скоростью после одного цикла.

Преобразователь частоты не останавливается после завершения одного цикла и продолжает обеспечивать работу двигателя со скоростью последнего интервала профиля скорости, заданное время работы которого отлично от нуля.

00x0: Единица измерения времени:

0: Секунда;

1: Минута;

2: Час.

0x00: Сохранение настроек при отключении питания:

0: Отключено;

1: Включено.

Данный регистр параметра определяет, сохраняет ли преобразователь частоты текущее состояние – параметры, определяемые текущим интервалом профиля скорости: текущее время, ускорение и замедление, направление вращения и т. д., после отключения питания преобразователя частоты во время работы. Если выбрано сохранение настроек при отключении питания, значение четвёртого регистра (x000) параметра F14.15 может использоваться для определения способа восстановления работы после повторной подачи питания. Например, если необходимо, чтобы преобразователь частоты продолжил работу после восстановления при отключении питания в том режиме, который был до отключения питания, четвёртого регистра (x000) параметра F14.15 должен быть равен 1.

x000: Режим перезапуска:

0: Пуск с первого интервала;

После перезапуска преобразователь частоты будет работать в соответствии с первым интервалом профиля скорости.

1: Пуск с интервала останова;

После перезапуска преобразователь частоты будет работать в режиме, при котором произошло прерывание.

2: Пуск с точки останова.

После перезапуска преобразователь частоты будет работать в режиме, при котором произошло прерывание с учетом уменьшения длительности работы, равного времени простоя.

Примечание. Выходная частота во время работы ограничена верхнем и нижнем пределами частоты. Если заданная частота меньше нижнего предела частоты, необходимо изменить значение параметра F01.13 [Нижний предел частоты].

Группа F14.16-F14.30: Длительность интервалов профиля скорости

Длительность каждого из пятнадцати интервалов профиля скорости задаётся отдельно, а единица измерения времени задаётся параметром F14.15.

Таблица 10.18-4. F14.16-F14.30: Длительность интервалов профиля скорости

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F14.16 (0x0E10) RUN	Длительность 1-го интервала профиля	Длительность 1-го интервала профиля скорости	10,0 с (0,0-6500,0 с/м/ч)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.17 (0x0E11) RUN	Длительность 2-го интервала профиля	Длительность 2-го интервала профиля скорости	10,0 с (0,0-6500,0 с/м/ч)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.18 (0x0E12) RUN	Длительность 3-го интервала профиля	Длительность 3-го интервала профиля скорости	10,0 с (0,0-6500,0 с/м/ч)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.19 (0x0E13) RUN	Длительность 4-го интервала профиля	Длительность 4-го интервала профиля скорости	10,0 с (0,0-6500,0 с/м/ч)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.20 (0x0E14) RUN	Длительность 5-го интервала профиля	Длительность 5-го интервала профиля скорости	10,0 с (0,0-6500,0 с/м/ч)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.21 (0x0E15) RUN	Длительность 6-го интервала профиля	Длительность 6-го интервала профиля скорости	10,0 с (0,0-6500,0 с/м/ч)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.22 (0x0E16) RUN	Длительность 7-го интервала профиля	Длительность 7-го интервала профиля скорости	10,0 с (0,0-6500,0 с/м/ч)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.23 (0x0E17) RUN	Длительность 8-го интервала профиля	Длительность 8-го интервала профиля скорости	10,0 с (0,0-6500,0 с/м/ч)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.24 (0x0E18) RUN	Длительность 9-го интервала профиля	Длительность 9-го интервала профиля скорости	10,0 с (0,0-6500,0 с/м/ч)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.25 (0x0E19) RUN	Длительность 10-го интервала профиля	Длительность 10-го интервала профиля скорости	10,0 с (0,0-6500,0 с/м/ч)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.26 (0x0E1A) RUN	Длительность 11-го интервала профиля	Длительность 11-го интервала профиля скорости	10,0 с (0,0-6500,0 с/м/ч)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.27 (0x0E1B) RUN	Длительность 12-го интервала профиля	Длительность 12-го интервала профиля скорости	10,0 с (0,0-6500,0 с/м/ч)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

© 2022 ВЕДА МК

F14.28 (0x0E1C) RUN	Длительность 13-го интервала профиля	Длительность 13-го интервала профиля скорости	10,0 с (0,0-6500,0 с/м/ч)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.29 (0x0E1D) RUN	Длительность 14-го интервала профиля	Длительность 14-го интервала профиля скорости	10,0 с (0,0-6500,0 с/м/ч)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.30 (0x0E1E) RUN	Длительность 15-го интервала профиля	Длительность 15-го интервала профиля скорости	10,0 с (0,0-6500,0 с/м/ч)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Группа F14.31-F14.45: Направление, время разгона и торможения на интервалах профиля скорости

Направление движения, время разгона и торможения для каждого из пятнадцати интервалов профиля скорости задаётся отдельно.

Таблица 10.18-5. F14.31-F14.45: Выбор направления, времени разгона и торможения

Код параметра (адрес)	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F14.31 (0x0E1F) RUN	Интервал 1. Направление вращения, время разгона и торможения	Направление вращения, время разгона и торможения на первом интервале профиля скорости	0000 (0000-0031)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.32 (0x0E20) RUN	Интервал 2. Направление вращения, время разгона и торможения	Направление вращения, время разгона и торможения на втором интервале профиля скорости	0000 (0000-0031)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.33 (0x0E21) RUN	Интервал 3. Направление вращения, время разгона и торможения	Направление вращения, время разгона и торможения на третьем интервале профиля скорости	0000 (0000-0031)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.34 (0x0E22) RUN	Интервал 4. Направление вращения, время разгона и торможения	Направление вращения, время разгона и торможения на четвёртом интервале профиля скорости	0000 (0000-0031)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.35 (0x0E23) RUN	Интервал 5. Направление вращения, время разгона и торможения	Направление вращения, время разгона и торможения на пятом интервале профиля скорости	0000 (0000-0031)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

F14.36 (0x0E24) RUN	Интервал 6. Направление вращения, время разгона и торможения	Направление вращения, время разгона и торможения на шестом интервале профиля скорости	0000 (0000-0031)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.37 (0x0E25) RUN	Интервал 7. Направление вращения, время разгона и торможения	Направление вращения, время разгона и торможения на седьмом интервале профиля скорости	0000 (0000-0031)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.38 (0x0E26) RUN	Интервал 8. Направление вращения, время разгона и торможения	Направление вращения, время разгона и торможения на восьмом интервале профиля скорости	0000 (0000-0031)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.39 (0x0E27) RUN	Интервал 9. Направление вращения, время разгона и торможения	Направление вращения, время разгона и торможения на девятом интервале профиля скорости	0000 (0000-0031)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.40 (0x0E28) RUN	Интервал 10. Направление вращения, время разгона и торможения	Направление вращения, время разгона и торможения на десятом интервале профиля скорости	0000 (0000-0031)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.41 (0x0E29) RUN	Интервал 11. Направление вращения, время разгона и торможения	Направление вращения, время разгона и торможения на одиннадцатом интервале профиля скорости	0000 (0000-0031)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.42 (0x0E2A) RUN	Интервал 12. Направление вращения, время разгона и торможения	Направление вращения, время разгона и торможения на двенадцатом интервале профиля скорости	0000 (0000-0031)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.43 (0x0E2B) RUN	Интервал 13. Направление вращения, время разгона и торможения	Направление вращения, время разгона и торможения на тринадцатом интервале профиля скорости	0000 (0000-0031)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F14.44 (0x02C) RUN	Интервал 14. Направление вращения, время разгона и торможения	Направление вращения, время разгона и торможения на четырнадцатом интервале профиля скорости	0000 (0000-0031)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

© 2022 ВЕДА МК

F14.45 (0x0E2D) RUN	Интервал 15. Направление вращения, время разгона и торможения	Направление вращения, время разгона и торможения на пятнадцатом интервале профиля скорости	0000 (0000-0031)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

000x: Направление вращения относительно начального:

0: В том же направлении;

1: В обратном направлении.

00x0: Время разгона и торможения:

0: Время разгона и время торможения 1 (F01.22 и F01.23);

Время разгона задаются параметрами F01.22 и F01.23 соответственно.

1: Время разгона и время торможения 2 (F01.24 и F01.25);

Время разгона задаются параметрами F01.24 и F01.25 соответственно.

2: Время разгона и время торможения 3 (F01.26 и F01.27);

Время разгона задаются параметрами F01.26 и F01.27 соответственно.

3: Время разгона и время торможения 4 (F01.28 и F01.29);

Время разгона задаются параметрами F01.28 и F01.29 соответственно.

0x00: Резерв

x000: Резерв

10.19. Группы F15-F24: Резерв

10.20. Группа F25: Калибровка аналоговых входа и выхода

Параметры группы F25 используются для калибровки аналогового входа (AI) и аналогового выхода (AO) для устранения дрейфа нуля и эффектов усиления, вызванных аппаратной схемой.

Примечание. Калибровка была выполнена на заводе-изготовителе, и значения параметров не изменяются при восстановлении заводских настроек. Как правило, при вводе в эксплуатацию калибровка не требуется.

Термины:

- Измеренное значение – действительное, фактическое значение, полученное с помощью измерительных приборов, например, мультиметра.
- Контролируемое значение – значение до и после калибровки, параметры мониторинга представлены в таблице 10.20-1.

Во время калибровки запишите измеренное и контролируемое значения аналогового входа или выхода перед калибровкой в соответствующие параметры, преобразователь частоты автоматически выполнить калибровку. Обычно для калибровки выбираются три разных значения.

После калибровки контролируемое значение аналогового входа или выхода должно совпадать с измеренным значением.

Таблица 10.20-1. Параметры калибровки

Порт	Тип сигнала	Контролируемое значение перед калибровкой	Контролируемое значение после калибровки	Параметры калибровки
AI1	Напряжение (F05.41 = 0)	C02.10	C00.16	F25.00-F25.05
AI1	Ток (F05.41 = 1)	C02.10	C00.16	F25.06-F25.11
AO	Напряжение (F06.00 = 0)	C02.12	C00.20	F25.24-F25.29
AO	Ток (F06.00 = 1, 2)	C02.12	C00.20	F25.30-F25.35

Примечание. Переключение между типами сигналов выполняется вручную. Более подробная информация представлена в разделах 4.5 «Подключение кабелей управления» и 4.6 «Описание DIP-переключателей».

Группа F25.00-F25.11: Калибровка аналогового входа

Параметр F05.41 [Тип входного аналогового сигнала] служит для изменения типа входного сигнала: напряжение или ток. Значение 0 соответствует напряжению, значение 1 соответствует току.

Таблица 10.20-2. F25.00-F25.11: Калибровка аналогового входа

Код параметра (адрес) режим редактирования	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F25.00 (0x5900) RUN	Измеренное напряжение 1 на аналоговом входе	Первый уровень коррекции напряжения. Измеренное напряжение является исходными данными для данного параметра	0,500 В (0,000-3,000 В)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F25.01 (0x5901) RUN	Контролируемое напряжение 1 на аналоговом входе	Контролируемое напряжение, которое соответствует напряжению первого уровня коррекции. Значение параметра C02.10 является исходными данными для данного параметра	0,500 В (0,000-3,000 В)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F25.02 (0x5902) RUN	Измеренное напряжение 2 на аналоговом входе	Второй уровень коррекции напряжения. Измеренное напряжение является исходными данными для данного параметра	5,000 В (0,000-7,000 В)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

© 2022 ВЕДА МК

F25.03 (0x5903) RUN	Контролируемое напряжение 2 на аналоговом входе	Контролируемое напряжение, которое соответствует напряжению второго уровня коррекции. Значение параметра C02.10 является исходными данными для данного параметра	5,000 В (0,000-7,000 В)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F25.04 (0x5904) RUN	Измеренное напряжение 3 на аналоговом входе	Третий уровень коррекции напряжения. Измеренное напряжение является исходными данными для данного параметра	9,500 В (0,000-11,000 В)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F25.05 (0x5905) RUN	Контролируемое напряжение 3 на аналоговом входе	Контролируемое напряжение, которое соответствует напряжению третьего уровня коррекции. Значение параметра C02.10 является исходными данными для данного параметра	9,500 В (0,000-11,000 В)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F25.06 (0x5906) RUN	Измеренный ток 1 на аналоговом входе	Первый уровень коррекции тока. Измеренный ток является исходными данными для данного параметра	1,000 мА (0,000-6,000 мА)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F25.07 (0x5907) RUN	Контролируемый ток 1 на аналоговом входе	Контролируемый ток, который соответствует току первого уровня коррекции. Значение параметра C02.10 является исходными данными для данного параметра	1,000 мА (0,000-6,000 мА)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F25.08 (0x5908) RUN	Измеренный ток 2 на аналоговом входе	Второй уровень коррекции тока. Измеренный ток является исходными данными для данного параметра	10,000 мА (0,000-14,000 мА)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

F25.09 (0x5909) RUN	Контролируемый ток 2 на аналоговом входе	Контролируемый ток, который соответствует току второго уровня коррекции. Значение параметра C02.10 является исходными данными для данного параметра	10,000 мА (0,000-14,000 мА)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F25.10 (0x590A) RUN	Измеренный ток 3 на аналоговом входе	Третий уровень коррекции тока. Измеренный ток является исходными данными для данного параметра	19,000 мА (0,000-21,000 мА)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F25.11 (0x590B) RUN	Контролируемый ток 3 на аналоговом входе	Контролируемый ток, который соответствует току третьего уровня коррекции. Значение параметра C02.10 является исходными данными для данного параметра	19,000 мА (0,000-21,000 мА)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

Группа F25.24-F25.35: Калибровка аналогового выхода

Параметр F06.00 [Тип выходного аналогового сигнала] служит для изменения типа выходного сигнала: напряжение или ток. Значение 0 соответствует напряжению, значения 1 и 2 соответствуют току.

Примечание. При калибровке аналогового выхода необходимо задать F06.02 = 100,0 %, F06.03 = 0,0 %, в ином случае коэффициенты усиления и смещения выходного аналогового сигнала окажут влияние на калибровку.

Таблица 10.20-3. F25.24-F25.35: Калибровка аналогового выхода

Код параметра (адрес) режим редактирования	Название	Описание	Значение по умолчанию (диапазон)	Режим управления
F25.24 (0x5918) RUN	Измеренное напряжение 1 на аналоговом выходе	Первый уровень коррекции напряжения. Измеренное напряжение является исходными данными для данного параметра	0,500 В (0,000-3,000 В)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

© 2022 ВЕДА МК

F25.25 (0x5919) RUN	Контролируемое напряжение 1 на аналоговом выходе	Контролируемое напряжение, которое соответствует напряжению первого уровня коррекции. Значение параметра C02.12 является исходными данными для параметра	0,500 В (0,000-3,000 В)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F25.26 (0x591A) RUN	Измеренное напряжение 2 на аналоговом выходе	Второй уровень коррекции напряжения. Измеренное напряжение является исходными данными для данного параметра	5,000 В (0,000-7,000 В)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F25.27 (0x591B) RUN	Контролируемое напряжение 2 на аналоговом выходе	Контролируемое напряжение, которое соответствует напряжению второго уровня коррекции. Значение параметра C02.12 является исходными данными для параметра	5,000 В (0,000-7,000 В)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F25.28 (0x591C) RUN	Измеренное напряжение 3 на аналоговом выходе	Третий уровень коррекции напряжения. Измеренное напряжение является исходными данными для данного параметра	9,500 В (0,000-11,000 В)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F25.29 (0x591D) RUN	Контролируемое напряжение 3 на аналоговом выходе	Контролируемое напряжение, которое соответствует напряжению третьего уровня коррекции. Значение параметра C02.12 является исходными данными для параметра	9,500 В (0,000-11,000 В)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F25.30 (0x591E) RUN	Измеренный ток 1 на аналоговом выходе	Первый уровень коррекции тока. Измеренный ток является исходными данными для данного параметра	1,000 мА (0,000-6,000 мА)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

F25.31 (0x591F) RUN	Контролируемый ток 1 на аналоговом выходе	Контролируемый ток, который соответствует току первого уровня коррекции. Значение параметра C02.12 является исходными данными для параметра	1,000 мА (0,000-6,000 мА	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F25.32 (0x5920) RUN	Измеренный ток 2 на аналоговом выходе	Второй уровень коррекции тока. Измеренный ток является исходными данными для данного параметра	10,000 мА (0,000-14,000 мА	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F25.33 (0x5921) RUN	Контролируемый ток 2 на аналоговом выходе	Контролируемый ток, который соответствует току второго уровня коррекции. Значение параметра C02.12 является исходными данными для параметра	10,000 мА (0,000-14,000 мА	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F25.34 (0x5922) RUN	Измеренный ток 3 на аналоговом выходе	Третий уровень коррекции тока. Измеренный ток является исходными данными для данного параметра	19,000 мА (0,000-21,000 мА)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC
F25.35 (0x5923) RUN	Контролируемый ток 3 на аналоговом выходе	Контролируемый ток, который соответствует току третьего уровня коррекции. Значение параметра C02.12 является исходными данными для параметра	19,000 мА (0,000-21,000 мА)	U/f, SVC, PMU/f, PMSVC

10.21. Группа C0x: Параметры мониторинга

Таблица 10.21-1. C00.xx: Базовый мониторинг

Код параметра (адрес)	Название	Дискретность	Описание
C00.00 (0x2100)	Заданная частота	0,01 Гц/0,1 Гц	Значение заданной частоты преобразователя частоты
C00.01 (0x2101)	Выходная частота	0,01 Гц/0,1 Гц	Значение выходной частоты преобразователя частоты
C00.02 (0x2102)	Выходной ток	0,1 А	Значение выходного тока преобразователя частоты
C00.03 (0x2103)	Входное напряжение	0,1 В	Значение входного напряжения преобразователя частоты

© 2022 ВЕДА МК

C00.04 (0x2104)	Выходное напряжение	0,1 В	Значение выходного напряжения преобразователя частоты
C00.05 (0x2105)	Скорость вращения	1 об/мин	Значение скорости вращения электродвигателя
C00.06 (0x2106)	Заданный крутящий момент	0,1 %	Значение крутящего момента, задаваемого преобразователем. Параметр активен при векторном методе управления
C00.07 (0x2107)	Выходной крутящий момент	0,1 %	Значение выходного крутящего момента преобразователя частоты
C00.08 (0x2108)	Уставка ПИД-регулятора	0,1 %	Значение уставки ПИД-регулятора. Параметр активен в режиме управления частотой с помощью ПИД-регулятора
C00.09 (0x2109)	Значение обратной связи ПИД-регулятора	0,1 %	Значение сигнала обратной связи ПИД-регулятора. Параметр активен в режиме управления частотой с помощью ПИД-регулятора
C00.10 (0x210A)	Выходная мощность	0,1 %	Текущее значение выходной мощности преобразователя частоты
C00.11 (0x210B)	Напряжение на шине звена постоянного тока	0,1 В	Текущее значение напряжения в звене постоянного тока преобразователя частоты
C00.12 (0x210C)	Температура модуля 1	0,1 °C	Температура модуля 1 преобразователя частоты
C00.13 (0x210D)	Температура модуля 2	0,1 °C	Температура модуля 2 преобразователя частоты
C00.14 (0x210E)	Состояние цифровых входов	--	Статус цифрового входа равен «1» для включённого состояния или «0» - для выключенного. Например, когда цифровые входы X1 и X2 включены, C00.14 отображается как 
C00.15 (0x210F)	Состояние цифровых выходов	--	Статус цифрового выхода равен «1» для включённого состояния или «0» - для выключенного. Например, когда цифровой выход Y и реле включены, состояние C00.15 отображается как 
C00.16 (0x2110)	Значение входного сигнала аналогового входа	0,00 %	Диапазоны входного сигнала 0 В-10 В или 0 мА-20 мА, соответствуют отображаемому диапазону 0,00 % -100,00 %
C00.17 (0x2111)	Резерв	--	--

C00.18 (0x2112)	Значение входного сигнала потенциометра панели управления управления	0,01 %	Значение входного сигнала потенциометра панели управления, 100,00 % соответствует 10,00 В
C00.19 (0x2113)	Значение входного сигнала импульсного входа	0,01 кГц	Максимум 100,00 кГц
C00.20 (0x2114)	Значение выходного сигнала аналогового выхода	0,01 В / 0,01 мА / 0,01 кГц	Единицы измерения зависят от типа выходного сигнала, возможно отображение 0-10 В, 0-20 мА или в кГц при импульсном выходном сигнале
C00.21 (0x2115)	Резерв	--	--
C00.22 (0x2116)	Значение счетчика	1	Значение счетчика
C00.23 (0x2117)	Текущее время работы	0,1 ч	Текущее время работы, соответствует параметру C03.00
C00.24 (0x2118)	Суммарное время работы	1 ч	Суммарное время работы, соответствует параметру C03.01
C00.25 (0x2119)	Номинальная мощность преобразователя частоты	0,1 кВА	Номинальная мощность преобразователя частоты
C00.26 (0x211A)	Номинальное напряжение преобразователя частоты	1 В	Номинальное напряжение преобразователя частоты
C00.27 (0x211B)	Номинальный ток преобразователя частоты	0,1 А	Номинальный ток преобразователя частоты
C00.28 (0x211C)	Версия ПО	00,00	Версия программного обеспечения
C00.29 (0x211D)	Резерв	--	--
C00.30 (0x211E)	Время таймера	1 с / мин / ч	Время таймера
C00.31 (0x211F)	Выходное значение ПИД-регулятора	0,00 %	Значение управляющего сигнала формируемого ПИД-регулятором
C00.32 (0x2120)	Подверсия ПО преобразователя частоты	1	Время обновления программного обеспечения преобразователя частоты
C00.33 - C00.35 (0x2121 - 0x2123)	Резерв	--	--
C00.36 (0x2124)	Код предупреждения о неисправности	1	Число, соответствующее коду неисправности. При отсутствии неисправности отображается «0»

© 2022 ВЕДА МК

C00.37 (0x2125)	Суммарное энерго-потребление (младшие разряды)	1	Общее потребление энергии = C00.37 + C00.38 × 10000 в кВт·ч
C00.38 (0x2126)	Суммарное энерго-потребление (старшие разряды)	1	
C00.39 (0x2127)	Коэффициент мощности	1°	Коэффициент мощности

Таблица 10.21-2. C01.xx: Мониторинг неисправностей

Код параметра (адрес)	Название	Описание
C01.00 (0x2200)	Информация о неисправности	Описание неисправности
C01.01 (0x2201)	Код неисправности	Числовой код неисправности. Необходимо проверить решение, соответствующее коду, в разделе по исправлению неисправностей
C01.02 (0x2202)	Выходная частота при неисправности	Значение выходной частоты в момент возникновения неисправности
C01.03 (0x2203)	Выходное напряжение при неисправности	Значение выходного напряжения в момент возникновения неисправности
C01.04 (0x2204)	Выходной ток при неисправности	Значение выходного тока в момент возникновения неисправности
C01.05 (0x2205)	Напряжение в звене постоянного тока при неисправности	Значение напряжения в звене постоянного тока в момент возникновения неисправности
C01.06 (0x2206)	Температура силового модуля при неисправности	Значение температуры модуля преобразователя в момент возникновения неисправности
C01.07 (0x2207)	Состояние ПЧ при неисправности	Состояние преобразователя частоты в момент возникновения неисправности
C01.08 (0x2208)	Состояние цифровых входов при неисправности	Состояние цифровых входов в момент возникновения неисправности. Статус цифрового входа равен «1» для включённого состояния или «0» - для выключенного. Например, когда цифровые входы X1 и X2 включены, C01.08 отображается как 
C01.09 (0x2209)	Состояние цифровых выходов при неисправности	Состояние цифровых выходов в момент возникновения неисправности. Статус цифрового выхода равен «1» для включённого состояния или «0» - для выключенного. Например, когда цифровой выход Y и реле включены, C01.09 отображается как 
C01.10 (0x220A)	Информация о предыдущей неисправности	Описание предыдущей неисправности

C01.11 (0x220B)	Код предыдущей неисправности	Числовой код предыдущей неисправности. Необходимо проверить решение, соответствующее коду, в разделе по исправлению неисправностей
C01.12 (0x220C)	Выходная частота при предыдущей неисправности	Значение выходной частоты в момент возникновения предыдущей неисправности
C01.13 (0x220D)	Выходное напряжение при предыдущей неисправности	Значение выходного напряжения в момент возникновения предыдущей неисправности
C01.14 (0x220E)	Выходной ток при предыдущей неисправности	Значение выходного тока в момент возникновения предыдущей неисправности
C01.15 (0x220F)	Напряжение в звене постоянного тока при предыдущей неисправности	Значение напряжения в звене постоянного тока в момент возникновения предыдущей неисправности
C01.16 (0x2210)	Температура силового модуля при предыдущей неисправности	Значение температуры модуля преобразователя в момент возникновения предыдущей неисправности
C01.17 (0x2211)	Состояние ПЧ при предыдущей неисправности	Состояние преобразователя частоты в момент возникновения предыдущей неисправности
C01.18 (0x2212)	Состояние цифровых входов при предыдущей неисправности	Состояние цифровых входов в момент возникновения предыдущей неисправности. Статус цифрового входа равен «1» для включённого состояния или «0» - для выключенного Например, когда цифровые входы X1 и X2 включены, C01.18 отображается как 
C01.19 (0x2213)	Состояние цифровых выходов при предыдущей неисправности	Состояние цифровых выходов в момент возникновения предыдущей неисправности. Статус цифрового выхода равен «1» для включённого состояния или «0» - для выключенного Например, когда цифровой выход Y и реле включены, C01.19 отображается как 
C01.20 (0x2214)	Информация о второй предыдущей неисправности	Описание второй предыдущей неисправности (журнал неисправностей)
C01.21 (0x2215)	Код второй предыдущей неисправности	Код второй предыдущей неисправности из журнала неисправностей. Необходимо проверить решение, соответствующее коду, в разделе по исправлению неисправностей
C01.22 (0x2216)	Информация о третьей предыдущей неисправности	Описание третьей предыдущей неисправности (журнал неисправностей)
C01.23 (0x2217)	Код третьей предыдущей неисправности	Код третьей предыдущей неисправности из журнала неисправностей. Необходимо проверить решение, соответствующее коду, в разделе по исправлению неисправностей

© 2022 ВЕДА МК

Таблица 10.21-3. C02.xx: Мониторинг функций и режимов

Код параметра (адрес)	Название	Описание
C02.00 (0x2300)	Уставка ПИД-регулятора	Уставка ПИД-регулятора
C02.01 (0x2301)	Значение обратной связи ПИД-регулятора	Значение сигнала обратной связи ПИД-регулятора
C02.02 (0x2302)	Выход ПИД-регулятора	Значение на выходе ПИД-регулятора (управляющий сигнал)
C02.03 (0x2303)	Статус ПИД-регулятора	Статус ПИД-регулятора
C02.04 (0x2304)	Резерв	--
C02.05 (0x2305)	Интервал профиля скорости	Текущий интервал профиля скорости
C02.06 (0x2306)	Частота на текущем интервале профиля скорости	Частота на текущем интервале профиля скорости
C02.07 (0x2307)	Время работы на текущем интервале профиля скорости	Время работы на текущем интервале профиля скорости
C02.08 (0x2308)	Команда, задающая направление вращения	0: Команда останова 1: Прямое направление вращения 2: Обратное направление вращения
C02.09 (0x2309)	Команда, задающая толчковый режим	0: Толчковый режим отключен 1: Прямое направление вращения при толчковом режиме 2: Обратное направление вращения при толчковом режиме
C02.10 (0x230A)	Напряжение/ток перед калибровкой сигнала аналогового входа	Параметр F05.41 позволяет выбрать тип сигнала аналогового входа (напряжение или ток). Значение «0» – сигнал напряжения, значение «1» – сигнал тока
C02.11 (0x230B)	Резерв	--
C02.12 (0x230C)	Напряжение/ток перед калибровкой сигнала аналогового выхода	Параметр F06.00 позволяет выбрать тип сигнала аналогового выхода (напряжение или ток). Значение «0» – сигнал напряжения, значения «1» и «2» – сигнал тока
C02.13 - C02.14 (0x230D - 0x230E)	Резерв	--
C02.15 (0x230F)	Контроль перегрузки по току ПЧ	Счетчик количества перегрузок преобразователя
C02.16 (0x2310)	Контроль перегрузки по току ЭД	Счетчик количества перегрузок электродвигателя
C02.17 - C02.18 (0x2311 - 0x2312)	Резерв	--
C02.19 (0x2313)	Количество циклов ограничения по току	Количество циклов, на которых происходило ограничение по току (параметр F10.03)

C02.20 - C02.31 (0x2314 - 0x231F)	Резерв	--
C02.32 - C02.47 (0x2320 - 0x232F)	Резерв	--
C02.48 - C02.49 (0x2330 - 0x2331)	Резерв	--
C02.50 - C02.61 (0x2332 - 0x233D)	Резерв	--
C02.62 (0x233E)	Версия ПО внешней панели управления	xx00 – номер старшей версии, 00xx – номер младшей версии
C02.63 (0x233F)	Резерв	--

Таблица 10.21-4. C03.xx: Мониторинг технического обслуживания

Код параметра (адрес)	Название	Дискретность
C03.00 (0x2400)	Текущее время работы	0,1 ч
C03.01 (0x2401)	Суммарное время работы	1 ч
C03.02 (0x2402)	Общее время во включенном состоянии (часы)	1 ч
C03.03 (0x2403)	Общее время во включенном состоянии (минуты)	1 мин
C03.04 (0x2404)	Наработка вентилятора охлаждения	1 ч
C03.05 (0x2405)	Выработка ресурса вентилятора охлаждения	1 %
C03.06 (0x2406)	Резерв	--
C03.07 (0x2407)	Выработка ресурса главного реле	1 %
C03.08 - C03.19 (0x2408 - 0x2413)	Резерв	--
C03.20 (0x2414)	Настройка натяжения	0,1 Н
C03.21 (0x2415)	Начальное значение диаметра рулона	1 мм
C03.22 (0x2416)	Текущее значение линейной скорости	0,1 м/мин
C03.23 (0x2417)	Текущее значение диаметра рулона	1 мм
C03.24 (0x2418)	Заданное значение крутящего момента в режиме контроля натяжения	0,1 %
C03.25 (0x2419)	Уставка ПИ-регулятора контроля натяжения	0,1 %
C03.26 (0x241A)	Сигнал обратной связи ПИ-регулятора контроля натяжения	0,1 %
C03.27 (0x241B)	Управляющий сигнал ПИ-регулятора контроля натяжения	0-10000
C03.28 (0x241C)	Коэффициент компенсации статической силы трения	0,1 %

© 2022 ВЕДА МК

C03.29 (0x241D)	Коэффициент компенсации динамической силы трения	0,1 %
C03.30 (0x241E)	Общий коэффициент компенсации силы трения	0,1 %
C03.31 - C03.63 (0x241F - 0x243F)	Резерв	--

10.22. Коммуникационные переменные

Таблица 10.22-1. (адреса 0x30xx/0x20xx): Группа управления Modbus

Адрес	Назначение	Чтение(R)/ Запись(W)	Размерность (диапазон)	Описание
0x2000 /0x3000	Заданная частота	R/W	0,01 Гц (0,00-320,00 Гц)	Заданная частота коммуникации
0x2001 /0x3001	Задаваемая команда	W	0x0000 (0x0000-0x0103)	0x0000: Неверная команда; 0x0001: Запуск в прямом направлении; 0x0002: Запуск в обратном направлении; 0x0003: Толчковый режим в прямом направлении; 0x0004: Толчковый режим в обратном направлении; 0x0005: Останов с торможением; 0x0006: Останов выбегом; 0x0007: Команда сброса; 0x0008: Запрет запуска. Выполняется запись значения 8 в адрес 3001, для запуска необходимо выполнить запись значения 9 в адрес 3001 или перезагрузить преобразователь частоты; 0x0009: Разрешение запуска; 0x0101: Эквивалент F02.07 = 1 (автоадаптация с вращением ротора) с последующей подачей команды ПУСК; 0x0102: Эквивалент F02.07 = 2 (автоадаптация без вращением ротора) с последующей подачей команды ПУСК; 0x0103: Эквивалент F02.07 = 3 (автоматическое определение сопротивления статора) с последующей подачей команды ПУСК.

0x2002 /0x3002	Информация о состоянии преобразователя частоты	R	Двоичный код	Бит 0: 0 – остановлен, 1 – в работе; Бит 1: 0 – нет разгона, 1 – выполняется разгон; Бит 2: 0 – нет торможения, 1 – выполняется торможение; Бит 3: 0 – вращение в прямом направлении, 1 – вращение в обратном направлении; Бит 4: 0 – преобразователь частоты исправен, 1 – ошибка преобразователя частоты; Бит 5: 0 – преобразователь частоты разблокирован, 1 – преобразователь частоты заблокирован (параметр F00.05 – пароль); Бит 6: 0 – нет предупреждения, 1 – есть предупреждение Бит 7: 0 – возникла ошибка, преобразователь частоты заблокирован, 1 – нормальный режим, преобразователь частоты готов к работе
0x2003 /0x3003	Код неисправности преобразователя частоты	R	0 (0-127)	Значение переменной соответствует значению кода неисправности преобразователя частоты
0x2004 /0x3004	Верхний предел частоты	R/W	0,01 Гц (0,00-320,00 Гц)	Задание верхнего предела частоты
0x2005 /0x3005	Задание крутящего момента	R/W	0,0 % (0,0-100,0 %)	Задание крутящего момента
0x2006 /0x3006	Ограничение скорости в режиме контроля крутящего момента при прямом направлении вращения	R/W	0,0 % (0,0-100,0 %)	Задание ограничения скорости в режиме контроля крутящего момента при прямом направлении вращения
0x2007 /0x3007	Ограничение скорости в режиме контроля крутящего момента при обратном направлении вращения	R/W	0,0 % (0,0-100,0 %)	Задание ограничения скорости в режиме контроля крутящего момента при обратном направлении вращения
0x2008 /0x3008	Уставка ПИД-регулятора	R/W	0,0 % (0,0-100,0 %)	Задание уставки ПИД-регулятора

© 2022 ВЕДА МК

0x2009 /0x3009	Обратная связь ПИД-регулятора	R/W	0,0 % (0,0-100,0 %)	Задание значения сигнала обратной связи ПИД-регулятора
0x200A /0x300A	Разделение U/f	R/W	0,0 % (0,0-100,0 %)	Определение соотношения U/f
0x200E /0x300E	Время разгона 1	R/W	0,00 с (0,00-600,00 с)	Запись и чтение параметра F01.22 (Время, за которое выходная частота изменится от 0,00 Гц до опорного значения, заданного в F01.20)
0x200F /0x300F	Время торможения 1	R/W	0,00 с (0,00-600,00 с)	Запись и чтение параметра F01.23 (Время, за которое выходная частота изменится от опорного значения, заданного в F01.20, до 0,00Гц)
0x2010 /0x3010	Коды неисправностей и предупреждений	R	0 (6-65535)	0 – отсутствие неисправностей, 1-127 – коды неисправностей, 128-159 – коды предупреждений
0x2011 /0x3011	Текущее значение крутящего момента	R	0,0 % (0,0-400,0 %)	Параметр для машин с ременной передачей
0x2012 /0x3012	Коэффициент фильтрации сигнала задания момента	R/W	0,000 с (0,000-6,000 с)	Чтение и запись параметра F03.47 [Коэффициент фильтрации сигнала задания момента]
0x2018 /0x3018	Настройка сигналов выходов	W	Двоичный код	Для управления состоянием цифровых выходов через Modbus, параметрам F06.21-F06.24 должно быть задано значение 30 (управление состоянием при помощи регистра 0x2018/0x3018) Бит 0: Цифровой выход Y; Бит 1: Релейный выход; Бит 2: Резерв; Бит 3: Резерв
0x2019 /0x3019	Значение AO	W	0,01 (0-100,00)	Для управления состоянием аналогового выхода через Modbus, параметру F06.01 должно быть задано значение 18 (задание по каналу RS-485)
0x201B /0x301B	Пользовательская настройка 1	R/W	0 (0-65535)	Настройка устанавливается при помощи подключенного компьютера

0x201C /0x301C	Пользовательская настройка 2	R/W	0 (0-65535)	Настройка устанавливается при помощи подключенного компьютера
0x201D /0x301D	Пользовательская настройка 3	R/W	0 (0-65535)	Настройка устанавливается при помощи подключенного компьютера
0x201E /0x301E	Пользовательская настройка 4	R/W	0 (0-65535)	Настройка устанавливается при помощи подключенного компьютера
0x201F /0x301F	Пользовательская настройка 5	R/W	0 (0-65535)	Настройка устанавливается при помощи подключенного компьютера

Таблица 10.22-2. (адреса 0x34xx): Коммуникационная группа интерфейса входа-выхода

Адрес	Назначение	Чтение(R)/ Запись(W)	Размерность (диапазон)	Описание
0x3400	Резерв	R	--	--
0x3401	Состояние цифровых входов	R	Двоичный код	Бит 0: Цифровой вход X1 0 – OFF, 1 – ON; Бит 1: Цифровой вход X2 0 – OFF, 1 – ON; Бит 2: Цифровой вход X3 0 – OFF, 1 – ON; Бит 3: Цифровой вход X4 0 – OFF, 1 – ON
0x3402	Состояние дискретных выходов	R	Двоичный код	Бит 0: Выход Y (с открытым коллектором) 0 – OFF, 1 – ON; Бит 1: Релейный выход 0 – OFF, 1 – ON; Бит 2: Резерв; Бит 3: Резерв
0x3403	Резерв	R	--	--
0x3404	Резерв	R/W	---	--
0x3405	Назначение цифрового входа 0	R	Двоичный код	Каждая функция от 0 до 15 соответствует одному биту. 0: OFF 1: ON
0x3406	Назначение цифрового входа 1	R	Двоичный код	Каждая функция от 16 до 31 соответствует одному биту. 0: OFF 1: ON
0x3407	Назначение цифрового входа 2	R	Двоичный код	Каждая функция от 32 до 47 соответствует одному биту. 0: OFF 1: ON
0x3408	Назначение цифрового входа 3	R	Двоичный код	Каждая функция от 48 до 63 соответствует одному биту. 0: OFF 1: ON

© 2022 ВЕДА МК

0x3409	Назначение цифрового входа 4	R	Двоичный код	Каждая функция от 64 до 79 соответствует одному биту. 0: OFF 1: ON
0x340A	Назначение цифрового входа 5	R	Двоичный код	Каждая функция от 80 до 95 соответствует одному биту. 0: OFF 1: ON
0x3414	Функция A0 выхода 24	R/W	0 (0-1000)	Настройка устанавливается при помощи подключенного компьютера
0x3415	Функция A0 выхода 25	R/W	0 (0-1000)	Настройка устанавливается при помощи подключенного компьютера
0x3416	Функция A0 выхода 26	R/W	0 (0-1000)	Настройка устанавливается при помощи подключенного компьютера
0x3417	Функция A0 выхода 27	R/W	0 (0-1000)	Настройка устанавливается при помощи подключенного компьютера
0x3418	Функция A0 выхода 28	R/W	0 (0-1000)	Настройка устанавливается при помощи подключенного компьютера
0x3419	Функция A0 выхода 29	R/W	0 (0-1000)	Настройка устанавливается при помощи подключенного компьютера
0x341A	Функция A0 выхода 30	R/W	0 (0-1000)	Настройка устанавливается при помощи подключенного компьютера
0x341B	Функция A0 выхода 31	R/W	0 (0-1000)	Настройка устанавливается при помощи подключенного компьютера
0x341E - 0x341F	Резерв	R/W	--	--

Таблица 10.22-3. (адреса 0x36xx): Группа, включающая дополнительные неисправности и отключение электропитания

Адрес	Назначение	Чтение(R)/ Запись(W)	Размерность (диапазон)	Описание
0x3600	Пользовательский регистр ошибок	R/W	0 (11-18)	11-18 соответствует ошибкам E.FA1-E.FA8
0x3601	Пользовательский регистр предупреждений	R/W	0 (11-16)	11-16 соответствует предупреждениям A.FA1-A.FA6
0x3602 - 0x3609	Резерв	R/W	--	--