aikon

Руководство по эксплуатации

PD E

2023

Благодарим Вас за выбор частотного преобразователя!

Руководство по эксплуатации (далее РЭ) предназначено для ознакомления персонала с конструкцией оборудования, а также с техническими характеристиками и правилами эксплуатации.

Тщательно изучите настоящее РЭ перед установкой, эксплуатацией, обслуживанием и проверкой преобразователей частоты. Это обеспечит максимально эффективное использование частотного преобразователя и безопасность обслуживающего персонала.

В данном руководстве указания по безопасности обозначены как **«Опасность»** и **«Предупреждение»**, поэтому следует уделять особое внимание символам « » **(Опасность)** и « » **(Предупреждение)** и соответствующему содержанию текста.

Символ означает, что неправильная эксплуатация прибора может стать причиной летального исхода или серьезных травм.

Символ означает, что неправильная эксплуатация прибора может привести к травмам или неисправности частотного преобразователя и сопутствующего оборудования, а также к другим серьезным последствиям.

В связи с постоянным усовершенствованием выпускаемой продукции в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем РЭ.

Данная инструкция должна храниться у конечного пользователя для проведения постгарантийного ремонта и технического обслуживания.

При возникновении любых вопросов обращайтесь в нашу компанию или к нашим представителям, мы всегда рады помочь вам.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1. Правила безопасности 5
Хранение 5
Перемещение и установка 5
Прокладка и подключение кабеля 7
Подключение питания и ввод в эксплуатацию 8
Проверка и техническое обслуживание 9
Особые ситуации 10
Утилизация 10
Глава 2. Краткое описание продукта 11
2.1 Заводская табличка и технические характеристики 11
2.2 Спецификации и модели 12
2.3 Технические характеристики 13
2.4 Принципиальная схема всех компонентов преобразователя частоты ... 14
Глава 3. Габариты и масса 15
Глава 4. Установка 17
4.1 Установка 17
4.2 Электроустановка 18
4.3 Схема подключения периферийных устройств 19
4.4 Базовая схема подключения 20
4.5 Клеммы главной цепи и подключение 21
4.6 Клемма и проводка цепи управления 23
Глава 5. Управление и отображение 28
5.1 Описание панели 28
5.2 Просмотр параметров состояния 31
5.3 Установка пароля 31
Глава 6. Быстрый старт 32
6.1. Подключение датчика 4…20 мА. 32
6.2. Установка перемычки. 32

6.3. Настройка параметров. 33
6.4. Пробный пуск. 33
Глава 7. Таблица функций и параметров 34
Глава 8. Описание функциональных кодов 66
Группа F00: Стандартные функциональные параметры 66
Группа F01: Параметры управления запуском-остановкой 78
Группа F02: Параметры для мотора 1 83
Группа F03: Параметры Векторного Управления 87
Группа F04: Параметры управления V/F 90
Группа F05: Неисправности и защита 96
Группа F06: Входные клеммы 107
Группа F07: Выходные клеммы 119
Группа F08: Клавиатура и дисплей 126
Группа F09: Дополнительные функции 131
Группа F10: Функции ПИД-регулирования 143
Группа F11: Частота колебаний, длина и количество 150
Группа F13: Параметры связи 152
Группа F15: Параметры двигателя 2 153
Глава 8. Диагностика и устранение неполадок 154
8.1 Неисправности и решения 154
8.2 Распространенные неисправности 157
Глава 9. Modbus 159
9.1. Содержание протокола 159
9.2. Способ применения 159
9.3. Структура шины 159
4. Спецификация протокола 160
5. Структура коммуникационного фрейма 160

ГЛАВА 1. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ

Перед отправкой вся продукция прошла тщательную проверку и испытания, но в связи с транспортировкой необходимо проверить следующее:

- наличие деформаций или повреждений частотного преобразователя, которые могли возникнуть при транспортировке (не устанавливайте поврежденный частотный преобразователь, своевременно сообщите об этом представителю транспортной компании);
- целостность упаковки, наличие в ней всех деталей и инструкции по эксплуатации. Особенно внимательно проверьте наличие гарантийного талона и инструкции по эксплуатации, сохраните их для проведения дальнейшего технического обслуживания оборудования.

Убедитесь, что поставленное оборудование соответствует заказанному, также проверьте наличие внутренних и внешних неисправностей.

Хранение

Перед установкой частотный преобразователь необходимо хранить в коробке. Требования к помещению для хранения:

- сухое, чистое помещение, в котором нет пыли. Относительная влажность в месте хранения должна быть 0~90%, без конденсата. Температура хранения должна быть в диапазоне от -20°C до +60°C. В помещении не должно быть коррозийных газов и жидкостей, на оборудование не должны попадать прямые солнечные лучи;
- длительное хранение частотного преобразователя может привести к ухудшению свойств электролитических конденсаторов, имеющихся в составе частотного преобразователя. Во время длительного хранения нужно подводить к преобразователю питание не реже одного раза в год на 5 часов для сохранения его работоспособности. При этом необходимо использовать регулируемое напряжение питания для постепенного увеличения уровня (за 2 часа) до номинального значения.

Перемещение и установка

При перемещении частотного преобразователя используйте специальное оборудование для предотвращения повреждений. Крышка частотного преобразователя может упасть и нанести травмы персоналу, или же повредить сам частотный преобразователь.

Не устанавливайте частотный преобразователь вблизи воспламеняющихся объектов во избежание пожара.

Убедитесь в том, что частотный преобразователь установлен ровно.

Выберите безопасное место для размещения частотного преобразователя. Условия окружающей среды для обеспечения корректной работы частотного преобразователя указаны ниже.

Окружающая температура: -10°C …+ 50°C (без обледенения). Относительная влажность: < 90% (без конденсата);

Условия установки частотного преобразователя: оборудование должно быть установлено в помещении (вдали от источника коррозионных газов, воспламеняющихся газов, масляного тумана, пыли и прямых солнечных лучей).

Абсолютная высота: 1000 м над уровнем моря (если частотный преобразователь используется на высоте свыше 1000 м над уровнем моря, необходимо понизить мощность подключаемых электродвигателей).

Вибрация: < 20 Гц: максимальные ускорения 1,0G; 20 – 50 Гц: 0.6G.

Убедитесь, что монтажная поверхность может выдержать вес частотного преобразователя, и что он не упадет с нее, также убедитесь в безопасности и надежности места установки. Ограничьте доступ детей и постороннего персонала к месту установки частотного преобразователя.

Убедитесь в том, что винты зафиксированы и надежно затянуты. Это позволит предотвратить падение частотного преобразователя.

В процессе установки не допускайте попадания внутрь частотного преобразователя винтов, обрывков проводов, насекомых и других объектов, способных проводить электрический ток, так как это может привести к повреждению частотного преобразователя и к серьезной аварии.

При установке в одном шкафу управления двух или более преобразователей, их следует размещать согласно предписаниям, указанным в инструкции по эксплуатации. Также необходимо располагать их на достаточном расстоянии друг от друга и установить дополнительные охлаждающие вентиляторы, обеспечивающие свободную циркуляцию воздуха в шкафу, для поддержания температуры в шкафу не выше +50ºC. Перегрев может привести к повреждению частотного преобразователя, возникновению пожара или другой аварийной ситуации.

Установка частотного преобразователя должна осуществляться квалифицированным персоналом.

Прокладка и подключение кабеля

Аккуратно обращайтесь с электропроводами, не используйте их для подвешивания посторонних предметов и не прикладывайте к ним чрезмерных усилий, чтобы не допустить повреждения проводов и поражения электрическим током.

Не подсоединяйте к выходным клеммам частотного преобразователя фазосдвигающий конденсатор, разрядник или фильтр радиопомех, так как это может привести к повреждению частотного преобразователя.

Не подключайте к выходным клеммам частотного преобразователя переключающих устройств, таких как рубильник или контактор.

Прокладывайте питающий и управляющий кабели отдельно друг от друга во избежание возникновения помех.

Вся система проводки должна соответствовать государственным и местным нормам и правилам в отношении сечения провода и температуры окружающей среды.

Рекомендуется применять силовые кабели из медного провода, рассчитанного на минимальную температуру 75 °C.

Прокладывайте входные силовые кабели двигателя, проводку двигателя и управляющую проводку в трех разных металлических желобах или изолированных экранированных кабелях для изоляции высокочастотных помех.

Перед электромонтажом убедитесь, что питание частотного преобразователя отключено.

Подключение проводов должно выполняться только квалифицированными электриками.

Подключение должно производиться в соответствии с указаниями, представленными в инструкции по эксплуатации.

Заземление должно быть выполнено согласно соответствующим предписаниям из инструкции по эксплуатации, так как в противном случае это может привести к поражению электрическим током или возникновению пожара.

Для частотного преобразователя используйте независимый источник питания; никогда не используйте тот же источник питания для другого силового оборудования, такого как, например, аппарат для электросварки.

Не прикасайтесь к преобразователю мокрыми руками во избежание поражения электрическим током.

Не прикасайтесь непосредственно к клеммам преобразователя, проводам и корпусу частотного преобразователя, так как это может привести к поражению электрическим током.

Убедитесь, что напряжение источника питания соответствует номинальному напряжению частотного преобразователя, в противном случае это может привести к поломке устройства или травмам персонала.

Проверьте, что источник питания подключен к клеммам R, S, T при трехфазном питании или к клеммам R, S при однофазном, а не к клеммам U, V, W. Подключение питания к выходным клеммам U, V, W частотного преобразователя неминуемо приведет к его выходу из строя.

Не проводите проверку прочности изоляции частотного преобразователя с помощью высоковольтного мегомметра, так как при этом частотный преобразователь выйдет из строя.

Установите дополнительные блоки, такие как тормозной модуль и тормозные резисторы в соответствии с предписаниями инструкции по эксплуатации, иначе может произойти авария или пожар.

Убедитесь, что все винты клемм прочно затянуты, в противном случае это может стать причиной короткого замыкания.

Отдельно прокладывайте выходные кабели двигателя от разных преобразователей частоты. Индуцированное напряжение от выходных кабелей двигателей, проложенных рядом друг с другом, может зарядить конденсаторы оборудования даже при выключенном и изолированном оборудовании.

Подключение питания и ввод в эксплуатацию

Перед включением питания убедитесь, что передняя крышка установлена, во время работы частотного преобразователя не снимайте крышку.

Убедитесь, что силовые и сигнальные кабели подключены правильно, в противном случае это может привести к поломке частотного преобразователя.

Перед вводом в эксплуатацию убедитесь, что все параметры заданы корректно.

Перед вводом в эксплуатацию убедитесь, что пробный пуск частотного преобразователя не приведет к его поломке, для этого рекомендуется провести пробный пуск на холостом ходу.

В случае, если настроек функций остановки недостаточно, обеспечьте наличие выключателя питания для аварийного останова.

Не рекомендуется осуществлять пуск и остановку электродвигателя, подключенного к частотному преобразователю, с помощью электромагнитного пускателя, установленного на силовом входе частотного преобразователя, это приведет к существенному сокращению срока службы частотного преобразователя.

Убедитесь, что двигатель и механизмы работают в допустимых пределах их технических характеристик. Работа за рамками допустимых пределов может привести к отказу двигателя и механизмов. Во время работы, недопустимо произвольно изменять параметры частотного преобразователя.

Не прикасайтесь к тепловому радиатору или тормозному резистору во время работы, это может стать причиной ожогов.

Не прикасайтесь влажными руками к монтажной панели при переключении кнопок и выключателей, в противном случае это может стать причиной поражения электрическим током или возникновения травм.

Не подключайте и не отсоединяйте двигатель в процессе работы частотного преобразователя, так как это может привести к срабатыванию защиты и к поломке частотного преобразователя.

В целях безопасности оператора важно правильно заземлить (занулить) преобразователь частоты в соответствии с государственными и местными нормами электробезопасности, а также согласно инструкциям, содержащимся в РЭ. Запрещается использовать подключенный к преобразователю частоты кабелепровод вместо заземления. Токи заземления (зануления) превышают 3,5 мА. Неправильно выполненное заземление (зануление) преобразователя частоты может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

Проверка и техническое обслуживание

Перед выполнением проверки и технического обслуживания убедитесь, что питание частотного преобразователя отключено, и индикаторы питания не горят, в противном случае, это приведет к поражению электрическим током.

Во избежание повреждения частотного преобразователя разрядом статического электричества, перед выполнением проверки или технического обслуживания дотроньтесь рукой до металлического предмета или используйте электростатический браслет для снятия статического напряжения.

Не используйте мегаомметр (предназначенный для измерения сопротивления изоляции) для проверки силовых шин и цепей управления частотного преобразователя.

Только уполномоченный квалифицированный персонал может проводить монтаж, проверку, техническое обслуживание и демонтаж частотного преобразователя.

Проверка, техническое обслуживание должны выполняться в соответствии с процедурой, описанной в инструкции по эксплуатации; запрещается самостоятельное изменение конструкции частотного преобразователя, в противном случае это может привести к поражению электрическим током, травмам персонала или поломке устройства.

Особые ситуации

При срабатывании системы защиты частотного преобразователя, определите по дисплею код ошибки, затем причину ее возникновения и методы ее устранения. Не пытайтесь перезапустить частотный преобразователь, если причина ошибки не была устранена. Такой перезапуск частотного преобразователя может привести к его поломке, либо к механическому повреждению оборудования.

При поломке частотного преобразователя не пытайтесь отремонтировать его самостоятельно, обратитесь в нашу компанию или ее представительство для проведения диагностики частотного преобразователя.

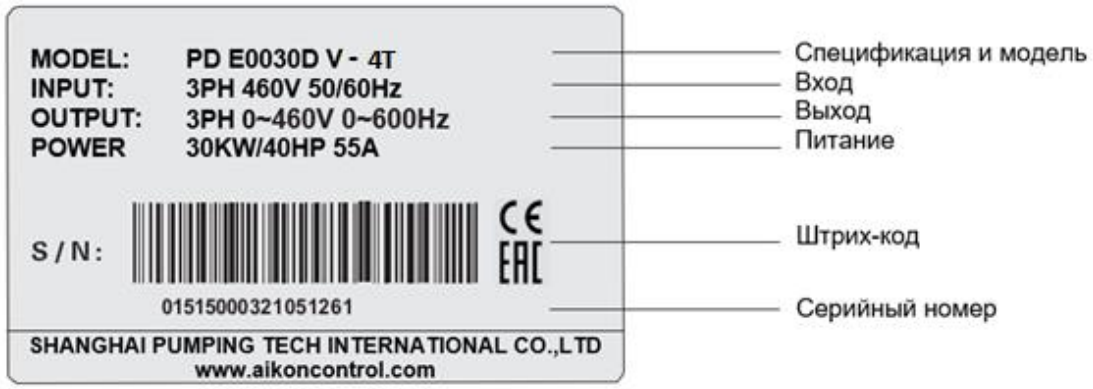
Утилизация

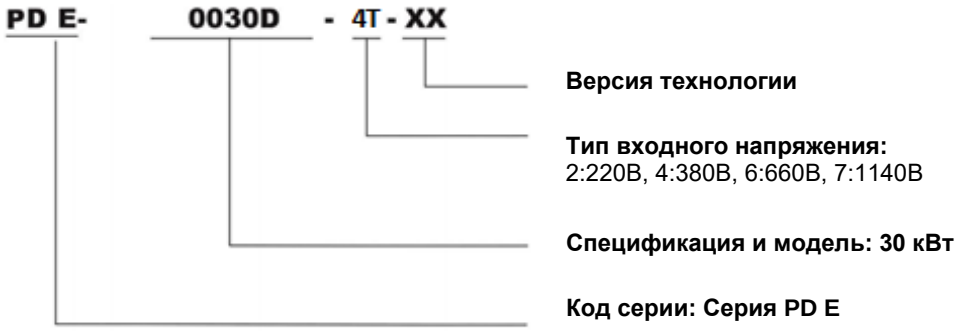
После разборки частотного преобразователя утилизируйте его как промышленные отходы, не сжигайте может привести к повреждению частотного преобразователя, возникновению пожара или другой аварийной ситуации. Установка частотного преобразователя должна осуществляться квалифицированным персоналом.

ГЛАВА 2. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

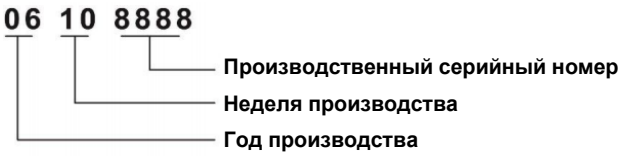
2.1 Заводская табличка и технические характеристики

Заводская табличка:





Производственный код:



2.2 Спецификации и модели

Модель	**Мощность (кВт)**	**Входной ток (А)**	**Выходной ток (А)**
1 фаза 220В ± 15% 47Гц ~ 63 Гц			
PD E0D55K-2T	0,55	5,4	4,0
PD E0D75K-2T	0,75	8,2	5,0
PD E01D5K-2T	1,5	14,0	7,0
PD E02D2K-2T	2,2	23	10,0
Модель	**Мощность (кВт)**	**Входной ток (А)**	**Выходной ток(А)**
3 фазы 380В ± 15% 47Гц ~ 63 Гц**, IP20 / IP-54**			
PD E01D5K-4T / PD E01D5K-4T-IP54	1.5	5,0	3.7
PD E02D2K-4T / PD E02D2K-4T-IP54	2.2	5,8	5.0
PD E04D0K-4T / PD E04D0K-4T-IP54	4	10,5	8.5
PD E05D5K-4T / PD E05D5K-4T-IP54	5.5	14,6	13
PD E07D5K-4T / PD E07D5K-4T-IP54	7.5	20,5	18
PD E0011D-4T / PD E0011D-4T-IP54	11	26	24
PD E0015D-4T / PD E0015D-4T-IP54	15	35	30
PD E0018D-4T / PD E0018D-4T-IP54	18.5	38,5	37
PD E0022D-4T / PD E0022D-4T-IP54	22	46,5	46
PD E0030D-4T / PD E0030D-4T-IP54	30	62	58
PD E0037D-4T / PD E0037D-4T-IP54	37	76	75
PD E0045D-4T / PD E0045D-4T-IP54	45	92	90
PD E0055D-4T / PD E0055D-4T-IP54	55	113	110
PD E0075D-4T / PD E0075D-4T-IP54	75	157	150
PD E0090D-4T / PD E0090D-4T-IP54	90	180	170
PD E0110D-4T / PD E0110D-4T-IP54	110	214	210
PD E0132D-4T / PD E0132D-4T-IP54	132	256	250
PD E0160D-4T / PD E0160D-4T-IP54	160	307	300
PD E0200D-4T / PD E0200D-4T-IP54	200	385	380
PD E0220D-4T / PD E0220D-4T-IP54	220	430	430
PD E0250D-4T / PD E0250D-4T-IP54	250	468	465
PD E0280D-4T / PD E0280D-4T-IP54	280	525	520
PD E0315D-4T / PD E0315D-4T-IP54	315	590	585
PD E0350D-4T / PD E0350D-4T-IP54	350	665	650
PD E0400D-4T / PD E0400D-4T-IP54	400	785	754
PD E0500D-4T / PD E0500D-4T-IP54	500	965	930
PD E0630D-4T / PD E0630D-4T-IP54	630	1210	1180
PD E0710D-4T / PD E0710D-4T-IP54	710	1465	1430

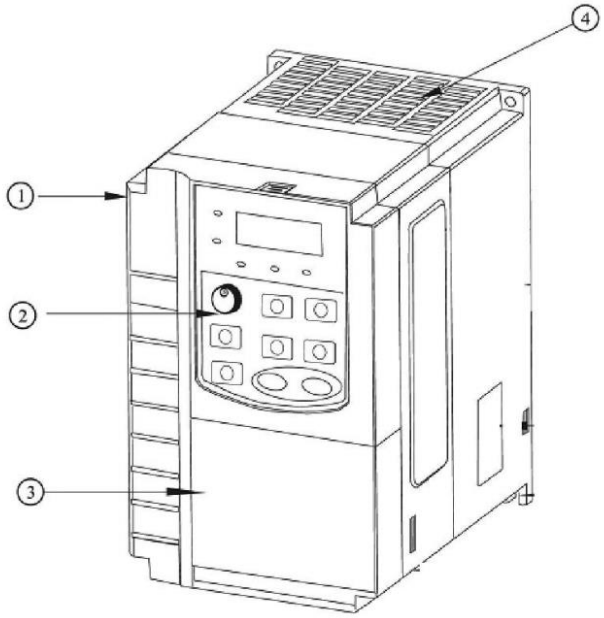
2.3 Технические характеристики

	Характеристика	Описание	
Вход	Входное напряжение	1AC 220В ± 15%, 3AC 220В ± 15%, 3AC 380В ± 15%, 3AC 660В ± 10%, 3AC ± 15%	
	Входная частота	47~63 Гц	
	Коэффициент мощности	≥ 95%	
Контроль производительности	Режим управления	управление V/F, векторное управление без PG (SVC), векторное управление PG (FVC)	
	Управление V/F	линейный, многоточечный, квадратная кривая V/F, разделенная V/F	
	Командный режим работы	с клавиатуры, через клеммы, последовательной связью	
	Источник опорной частоты	цифровой, аналоговый, частота импульсов, последовательная связь. Допускаются комбинации нескольких режимов	
	Перегрузочная способность	тип P: 120% номинальный ток 60 с, 150% номинальный ток 3 с	
	Пусковой момент	тип P: 0,5 Гц/100%	
	Диапазон регулировки скорости	1:100 (SVC)	1:1000 (FVC)
	Точность регулирования скорости	±0,5% (SVC)	±0,02% (FVC)
	Несущая частота	от 0,5 до 16,0 кГц, автоматическая регулировка несущей частоты в соответствии с характеристиками нагрузки	
	Частотное разрешение	цифровая настройка: 0,01 Гц. аналоговая настройка: максимальная частота x 0,025%	
	Повышение крутящего момента	автоматическое повышение крутящего момента; ручное повышение крутящего момента 0,1 ~30%	
	Режим ускорения и замедления	линия или S-образная кривая, 4 типа времени ускорения/замедления с диапазоном 0,0~6500,0 с	
	Простой ПЛК и многоступенчатая скорость работы	встроенный ПЛК или клемма управления, устанавливаются 16 шагов скорости	
	Встроенный PID	встроенный регулятор отбора мощности позволяет легко реализовать управление замкнутым контуром параметров процесса (таких как давление, температура, расход и т. д.)	
	Автоматическое регулирование напряжения (AVR)	автоматически поддерживать постоянное выходное напряжение при изменении напряжения электрической сети	
	Общая шина постоянного тока	общая функция шины постоянного тока: несколько инверторов могут использовать общую шину постоянного тока	
	Управление траверсой	функция управления траверсой:1 кратное управление частотой треугольных импульсов	
	Управление фиксированной длиной	настройка контроля длины	
	Контроль времени	диапазон времени установки:0~6500мин	

Клеммы	Входные клеммы	6 программируемых цифровых входов, один из которых поддерживает высокоскоростной импульсный вход; 1 аналоговый вход 0~10 В постоянного тока; 2 входа 0~10В или вход 0~20 мА.
	Выходные клеммы	1 выход открытого коллектора, он может быть расширен до 1 высокоскоростного импульсного выхода; 2 релейных выхода; 2 аналоговых выхода: выход 0~10 В постоянного тока или выход 0~20 мА.
Человеко-машинный интерфейс	LED-дисплей	отображает частоту настройки, выходную частоту, выходное напряжение, выходной ток и т. д
Окружающая среда и степень защиты	Степень защиты	IP20 / IP54
	Влажность и температура	90% относительной влажности или менее (без конденсации), -10°C +40°C. Преобразователь частоты отключится, если температура окружающей среды превысит 40°C
	Вибрация	При 20 Гц 9,8 м/с (1 Г), при 20 Гц 5,88 м/с (0,6 Г)
	Среда хранения	≤1000м, в помещении (без агрессивных газов и жидкостей)
	Температура хранения	-20°C., 60°C
	Режим охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение

2.4 Принципиальная схема всех компонентов преобразователя частоты

На рисунке ниже представлены компоненты преобразователя мощностью до 22 кВт.



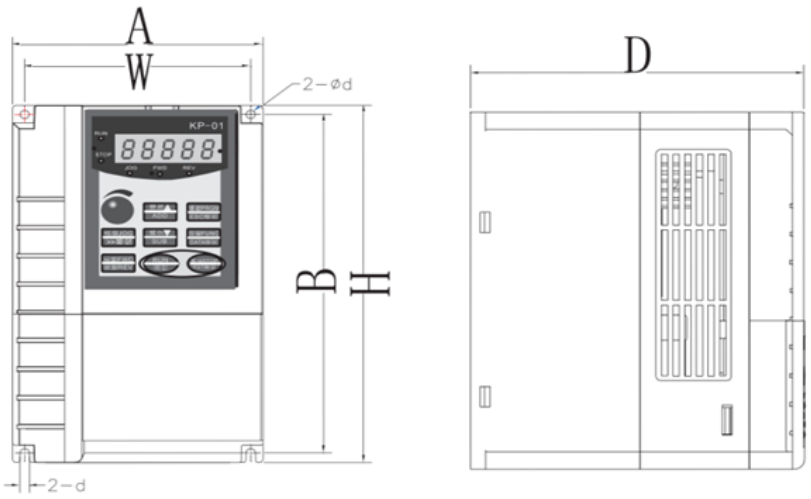
1) Передняя панель – используется для установки клавиатуры и дисплея;

2) Клавиатура - используется для изменения и проверки параметров преобразователя частоты и других функций;

3) Задняя панель;

4) Охлаждающий вентилятор – внутреннее тепловыделение преобразователя частоты.

ГЛАВА 3. ГАБАРИТЫ И МАССА



Габаритные размеры для версии IP20 на все мощности и IP54 от 7,5 кВт

Модель IP20 / IP54	**Масса (кг)**	**A (мм)**	**H (мм)**	**D (мм)**	**W (мм)**	**B (мм)**	**d (мм)**
3 фазы 380В ± 15% 47Гц ~ 63 Гц, **IP20 / IP54**							
PD E01D5K-4T	1,7	118	185	157	106	175	4,5
PD E02D2K-4T	1,7	118	185	157	106	175	4,5
PD E04D0K-4T	1,8	118	185	157	106	175	4,5
PD E05D5K-4T	1,8	118	185	157	106	175	4,5
PD E07D5K-4T	3,2	160	247	177	148	235	5,5
PD E0011D-4T / PD E0011D-4T-IP54	3,4	160	247	177	148	235	5,5
PD E0015D-4T / PD E0015D-4T-IP54	3,65	160	247	177	148	235	5,5
PD E0018D-4T / PD E0018D-4T-IP54	5,63	220	321	198	205	305	5,5
PD E0022D-4T / PD E0022D-4T-IP54	6,45	220	321	198	205	305	5,5
PD E0030D-4T / PD E0030D-4T-IP54	6,5	220	321	198	205	305	5,5
PD E0037D-4T / PD E0037D-4T-IP54	12	220	411	238	160	397	7
PD E0045D-4T / PD E0045D-4T-IP54	12	220	411	238	160	397	7
PD E0055D-4T / PD E0055D-4T-IP54	16,5	255	453	237	190	440	7
PD E0075D-4T / PD E0075D-4T-IP54	26,2	280	582	295	200	563	9

PD E0093D-4T / PD E0093D-4T-IP54	26,2	280	582	295	200	563	9
PD E0110D-4T / PD E0110D-4T-IP54	40	300	685	323	200	667	11
PD E0132D-4T / PD E0132D-4T-IP54	41	300	685	323	200	667	11
PD E0160D-4T / PD E0160D-4T-IP54	46,9	360	690	330	260	660	11
PD E0200D-4T / PD E0200D-4T-IP54	72	420	840	334	150*150	815	11
PD E0220D-4T / PD E0220D-4T-IP54	72	420	840	334	150*150	815	11
PD E0250D-4T / PD E0250D-4T-IP54	106	540	934	390	200*200	893	11
PD E0280D-4T / PD E0280D-4T-IP54	106	540	934	390	200*200	893	11
PD E0315D-4T / PD E0315D-4T-IP54	106,3	540	934	390	200*200	893	11
PD E0350D-4T / PD E0350D-4T-IP54	140	640	1035	390	250*250	1003	11
PD E0400D-4T / PD E0400D-4T-IP54	140	640	1035	390	250*250	1003	11
PD E0500D-4T / PD E0500D-4T-IP54	205	860	1200	400	350*350	1164	15
PD E0630D-4T / PD E0630D-4T-IP54	210	860	1200	400	350*350	1164	15
PD E0710D-4T / PD E0710D-4T-IP54	280	1200	1757	600	260	1080	15

Габаритные размеры версии IP54 до 15 кВт

Модель IP54 до 15 кВт	**Масса (кг)**	**A (мм)**	**H (мм)**	**D (мм)**	**W (мм)**	**B (мм)**	**d (мм)**
PD E01D5K-4T-IP54	2.5	165	195	130	178	105	4
PD E02D2K-4T-IP54	2.5	165	195	130	178	105	4
PD E04D0K-4T-IP54	3.2	200	235	151	225	129	4
PD E05D5K-4T-IP54	3.2	200	235	151	225	129	4
PD E07D5K-4T-IP54	3.2	200	235	151	225	129	4

ГЛАВА 4. УСТАНОВКА

4.1 Установка

Среда установки:

- Температура окружающей среды оказывает большое влияние на срок службы привода переменного тока, и температура рабочей среды преобразователя частоты не должна превышать допустимый диапазон температур (-10°C~40°C);
- Вибрация не должна быть больше 0,6G;
- Избегайте прямых солнечных лучей, влажной среды и воды;
- Избегайте установки там, где присутствует коррозионная активность, воспламеняемость и взрывоопасный газ;
- Избегайте загрязнения маслом, грязи и металлической пыли.

Место установки:

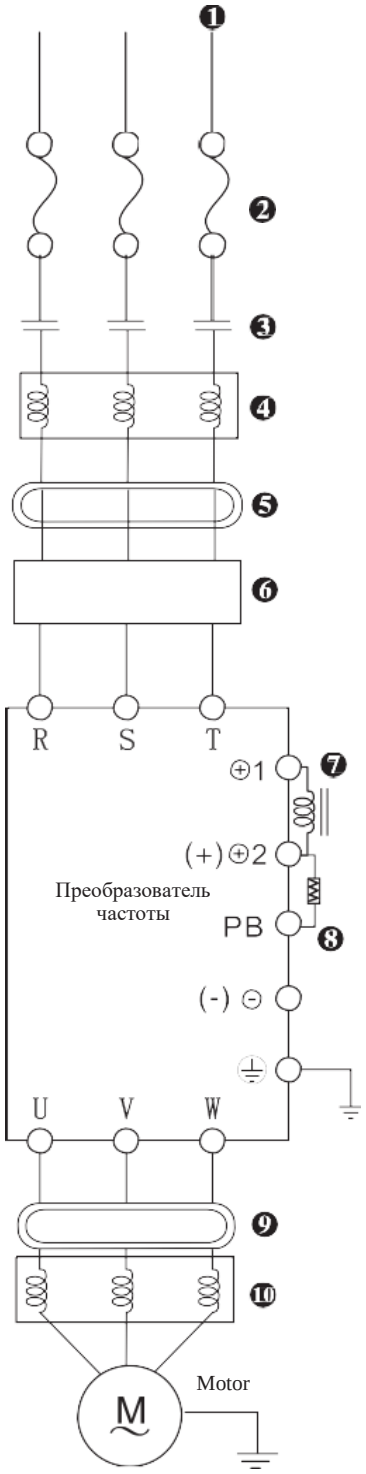
- Устанавливайте преобразователь частоты вертикально. Нельзя переворачивать частотный преобразователь. Если внутри шкафа много преобразователей, лучше устанавливать их бок о бок;
- Обеспечивайте пространство для отвода тепла для частотного преобразователя, но при компоновке, пожалуйста, учитывайте тепло других компонентов внутри шкафа;
- При установке опоры должны быть пламя защищенные материалы.

4.2 Электроустановка

Список технических устройств основной цепи и электрическая спецификация:

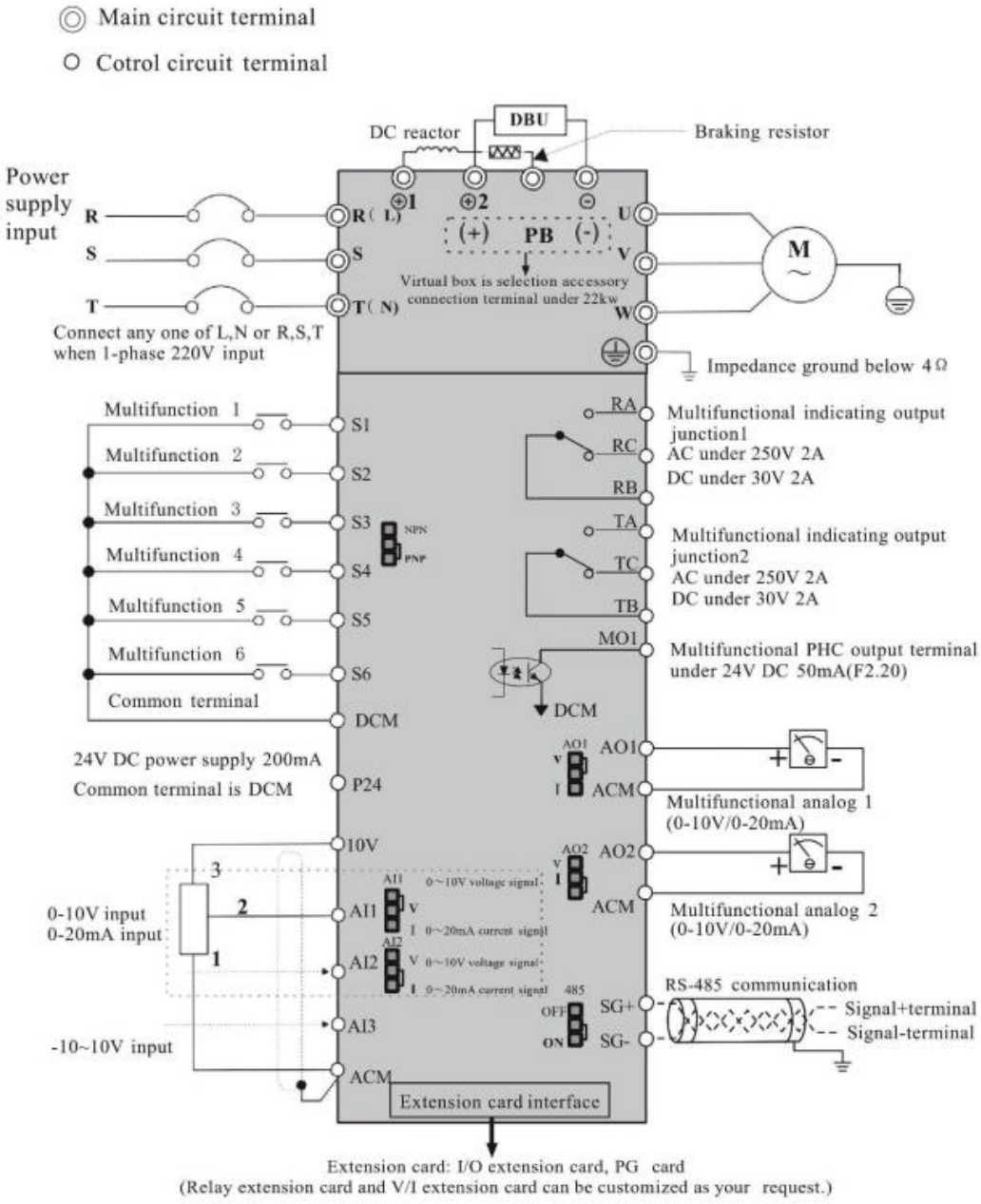
<table>
<tr><th rowspan="2">Напряжение (В)</th><th rowspan="2">Мощность (кВт)</th><th colspan="4">Рекомендованный диаметр сечения кабелей</th></tr>
<tr><th>Линия питания (входная линия/выходная линия)</th><th>Реактор постоянного тока</th><th>Тормозной контур</th><th>Линия управляющего сигнала</th></tr>
<tr><td rowspan="5">220</td><td>0,55</td><td>1,5</td><td rowspan="3">4</td><td>1,5</td><td rowspan="36">0,5 ~ 0,75</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td rowspan="2">2,5</td><td rowspan="2">2,5</td></tr>
<tr><td>1,5</td></tr>
<tr><td>2,2</td><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">8</td><td rowspan="2">4</td></tr>
<tr><td>3,7</td></tr>
<tr><td rowspan="31">380</td><td>0,55</td><td rowspan="3">1,5</td><td rowspan="5">4</td><td rowspan="3">1,5</td></tr>
<tr><td>0,75</td></tr>
<tr><td>1,5</td></tr>
<tr><td>2,2</td><td rowspan="2">2,5</td><td rowspan="2">2,5</td></tr>
<tr><td>3,7</td></tr>
<tr><td>5,5</td><td rowspan="2">4</td><td rowspan="3">6</td><td rowspan="4">4</td></tr>
<tr><td>7,5</td></tr>
<tr><td>11</td><td>6</td></tr>
<tr><td>15</td><td>8</td><td rowspan="2">8</td></tr>
<tr><td>18,5</td><td rowspan="2">10</td><td rowspan="5">6</td></tr>
<tr><td>22</td><td rowspan="3">16</td></tr>
<tr><td>30</td><td rowspan="2">16</td></tr>
<tr><td>37</td></tr>
<tr><td>45</td><td>25</td><td>25</td><td rowspan="2">8</td></tr>
<tr><td>55</td><td>35</td><td>25*2(50)</td></tr>
<tr><td>75</td><td>50</td><td>35*2(70)</td><td>10</td></tr>
<tr><td>93</td><td>70</td><td rowspan="2">50*2(95)</td><td>16</td></tr>
<tr><td>110</td><td rowspan="3">50*2(95)</td><td rowspan="4">25</td></tr>
<tr><td>132</td><td rowspan="4">70*2(150)</td></tr>
<tr><td>160</td></tr>
<tr><td>187</td><td rowspan="2">70*2(150)</td></tr>
<tr><td>200</td><td>16*2(35)</td></tr>
<tr><td>220</td><td rowspan="2">95*2(185)</td><td rowspan="2">95*2(185)</td><td rowspan="4">25*2(50)</td></tr>
<tr><td>250</td></tr>
<tr><td>280</td><td rowspan="2">120*2(240)</td><td rowspan="2">120*2(240)</td></tr>
<tr><td>315</td></tr>
<tr><td>400</td><td>150*2(300)</td><td>150*2(300)</td><td>35*2(70)</td></tr>
<tr><td>500</td><td>185*2(370)</td><td>185*2(370)</td><td>50*2(95)</td></tr>
</table>

4.3 Схема подключения периферийных устройств



1) Ввод питания 220, 400В;
2) Предохранитель или автоматический выключатель;
3) Электромагнитный контактор. Не используйте электромагнитный контактор в качестве выключателя питания привода, так как это сократит срок службы привода;
4) Сдерживать гармоническую волну линии электропередачи, когда дисбаланс напряжения основного источника питания превышает 3% (а мощность превышает 500 кВА), и помогает улучшить коэффициент мощности, когда напряжение питания резко меняется;
5) Фильтр радиопомех. Близлежащее оборудование, например беспроводной приемник, может создавать электромагнитные помехи. Подавитель магнитного сопротивления помогает уменьшить радиошум;
6) Уменьшает токопроводящий шум на линии электропередачи, создаваемый приводом переменного тока;
7) Реактор постоянного тока;
8) Тормозной резистор;
9) Фильтр шума выходного терминала;
10) Плавная форма электрической волны может помочь уменьшить вибрацию двигателя, вызванную формой сигнала переключателя привода переменного тока. Когда линия соединения между приводом переменного тока и двигателем составляет более 10 м, она также может сдерживать гармоническую волну.

4.4 Базовая схема подключения



Примечания: частотные преобразователи мощностью ≤ 22 кВт имеют встроенный тормозной блок, тормозное сопротивление (+) и клемму PB.

Резервные клеммы подключения реактора постоянного тока ≥ 30 кВт,⊕1⊕2,⊕2 и Θ клеммы используются для подключения блока обратной связи или тормозного блока.

При использовании тормозного устройства в мощных частотных преобразователях необходимо подключить положительный полюс тормозного устройства к выходной клемме ⊕ 2. Если он подключен к ⊕1 клеммы, это приведет к повреждению тормозного устройства.

- AI1: преобразование сигнала напряжения/тока аналогового входа 1;
- AI2: аналоговый вход 2 преобразования сигнала напряжения/тока;
- V: вход сигнала напряжения 0- 10 В пост. тока;
- I: вход аналогового токового сигнала 0- 20 мА;
- AO1: аналоговый выход 1 преобразование сигнала напряжения/тока;
- AO2: Аналоговый выход 1 преобразование сигнала напряжения/тока;
- V: выход сигнала напряжения 0- 10 В пост. тока;
- I: 4 - 20 мА аналоговый выход токового сигнала.

4.5 Клеммы главной цепи и подключение

- Убедитесь, что выключатель питания находится в состоянии OFF, а затем приступайте к работе с электропроводкой, иначе это может привести к поражению электрическим током;
- Персонал, выполняющий подключение, должен быть профессиональным, иначе это приведет к повреждению оборудования или травмам;
- Необходимо надежное заземление, иначе это может привести к поражению электрическим током или пожару;
- Убедитесь, что входная мощность соответствует номинальному значению частотного преобразователя, иначе это может привести к его повреждению;
- Убедитесь, что двигатель совместим с частотным преобразователем а, иначе это может привести к повреждению двигателя;
- Источник питания не должен быть подключен к клеммам U, V и W, иначе это приведет к поломке частотного преобразователя;
- Тормозное сопротивление не должно быть подключено непосредственно к шине постоянного тока, иначе это может привести к повреждению частотного преобразователя.

Описание клемм силовой цепи:

Для мощности ≤ 22 кВт:

Идентификация	**Название**	**Описание**
R, S, T (L, N)	Питание силовой цепи (входная клемма)	Подключение трехфазного (однофазного) источника питания
U, V, W	Выходная клемма преобразователя частоты	Подключение трехфазного двигателя
(+), PB	Тормозная клемма	Подключение внешнего тормозного сопротивления
(+), (-)	Клемма шины постоянного тока	2 или более преобразователей частоты используют общую шину постоянного тока
⏚	Клемма заземления	Безопасное заземление

Для мощности > 22 кВт:

Идентификация	**Название**	**Описание**
R, S, T (L, N)	Питание силовой цепи (входная клемма)	Подключение трехфазного (однофазного) источника питания
U, V, W	Выходная клемма преобразователя частоты	Подключение трехфазного двигателя
(+)2, (-)	Клемма шины постоянного тока	Используется для подключения тормозного блока, обратной связи, 2 или более преобразователей частоты используют общую шину постоянного тока
(+)1, (+)2	Клемма внешнего источника реактора	Подключение внешнего реактора постоянного тока
⏚	Клемма заземления	Безопасное заземление

Входная мощность L, N или R, S и T:

- Подключение преобразователя не имеет требований к чередованию фаз.

Шина постоянного тока, клеммы 2(+), (-):

- В момент отключения питания шина постоянного тока все еще имеет остаточное напряжение, можно прикоснуться к ним после того, как индикатор питания внутреннего "заряда" погаснет, подтверждая, что напряжение менее 36 В, иначе это может привести к поражению электрическим током;
- При выборе внешнего тормозного устройства для частотного преобразователя ≥ 30 кВт, полярность 2 и не может быть подключена обратно, иначе это приведет к повреждению частотного преобразователя или даже к пожару;

- Длина проводов тормозного устройства не должна превышать 10 м, причем параллельно можно подключать только витую пару или плотный двойной провод;
- Сопротивление тормоза нельзя подключать к шине постоянного тока напрямую, иначе это может привести к повреждению частотного преобразователя или даже к пожару.

Клемма подключения тормозного сопротивления (+) и PB:

Для мощности ≤ 22 кВт со встроенным тормозным устройством:

- Рекомендуемое значение сопротивления тормоза должно быть менее 5 м, иначе это может привести к частотного преобразователя.

Выходная клемма U, V и W:

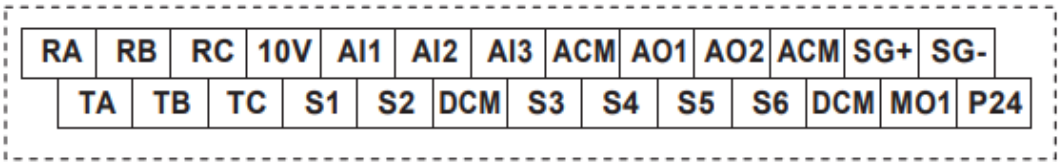
- Выходная сторона привода переменного тока не должна быть подключена к конденсатору или поглотителю перенапряжений, иначе это приведет к частому срабатыванию защиты привода переменного тока или даже к его повреждению;
- Когда кабель двигателя слишком длинный, эффекты распределенной емкости легко вызовут электрический резонанс и приведут к диэлектрическому пробою двигателя. Генерируемый большой ток утечки вызывает перегрузки по току. Если длина кабеля превышает 100 м, необходимо установить выходной реактор переменного тока. E.

Клемма заземления:

- Клеммы должны иметь надежное заземление, а сопротивление провода заземления должно быть менее 4 Ом, иначе это приведет к ненормальной работе оборудования и даже к его повреждению;
- Клемма заземления и клемма нулевой линии N источника питания не могут быть общими.

4.6 Клемма и проводка цепи управления

Схема подключения клемм цепи управления:



Описание клемм цепи управления:

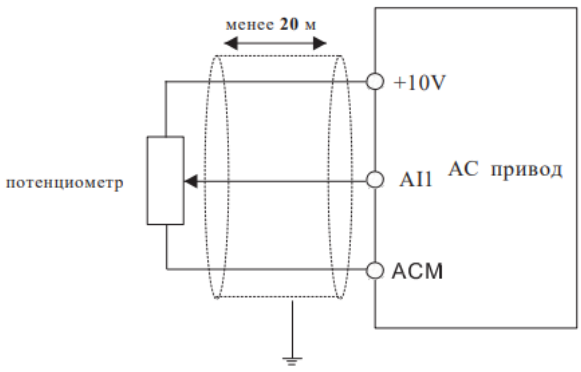
Клемма	Описание	Настройка функций
S1-DCM	Многофункциональная входная клемма 1	F06.00 - F06.05
S2-DCM	Многофункциональная входная клемма 2	
S3-DCM	Многофункциональная входная клемма 3	
S4-DCM	Многофункциональная входная клемма 4	
S5-DCM	Многофункциональная входная клемма 5	

S6-DCM	Многофункциональная входная клемма 6	
P24-DCM	Вспомогательный источник питания 24 В постоянного тока 200 мА	
10V-ACM	Входной вспомогательный источник питания 10 В постоянного тока 20 мА Аналоговый ток	
AI1-ACM	Аналоговый вход 1: 0 - 10 В или 0 - 20 мА	F06.18 - F06.32
AI2-ACM	Аналоговый вход 2: 0 - 10 В или 0 - 20 мА	
AI3-ACM	Аналоговый вход 3: 0 - 10 В или 0 - 20 мА	
AO1-ACM	Аналоговый токовый выход порт 1: выход 0- 10 В или 0- 20 мА	F07.13 - F07.20
AO2-ACM	Аналоговый токовый выход порт 2: выход 0- 10 В или 0- 20 мА	
SG + SG -	Коммуникационный порт RS485	F13.00 - F13.07
RA-RB-RC	Многофункциональный выход точки подключения, заводская установка по умолчанию - выход отказа	F07.02 - F07.04
TA-TB-TC	Многофункциональный выход точки подключения, по умолчанию выводится в рабочем режиме	
MO1-DCM	Многофункциональный коллекторный выходной порт разомкнутой цепи	

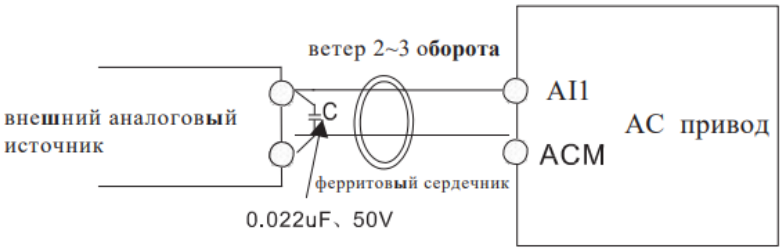
Подключение клемм цепи управления:

- Клемма аналогового входа.

Поскольку слабый аналоговый сигнал напряжения легко подвергается внешним помехам, обычно требуется экранирующий кабель, а расстояние между проводами должно быть как можно короче, лучше не более 20 м, как показано ниже:



В некоторых случаях, когда аналоговый сигнал подвержен сильным помехам, со стороны источника аналогового сигнала устанавливается конденсатор фильтра или ферритовый сердечник, как показано ниже:



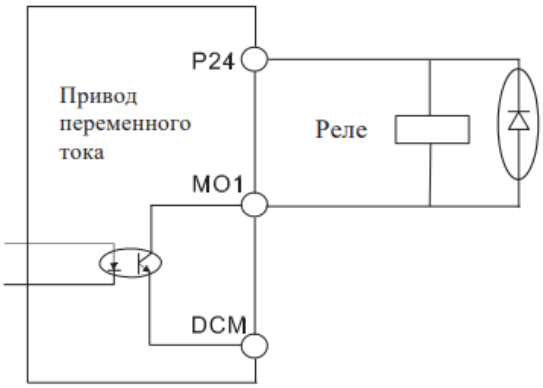
- Клемма цифрового входа:

Частотный преобразователь получает цифровой сигнал, оценивая состояние этих клемм. Поэтому внешние контакторы должны быть теми точками подключения, которые имеют высокую надежность при слабых сигналах. Если при подключении выхода с открытым коллектором к клемме цифрового входа привода переменного тока появляется сигнал ON/OFF, следует считать, что это ложная работа, вызванная перекрестными помехами по питанию, рекомендовано использовать режим управления контактором.

- Клемма цифрового выхода:

Для цифровых выходных клемм требуется управляющее реле. На обеих сторонах катушки реле должен быть установлен поглощающий диод, иначе это приведет к повреждению источника питания 24 В.

Внимание: Полярность поглощающего диода должна быть установлена правильно, как показано на рисунке ниже. Иначе при выводе цифровых выходных клемм это может привести к повреждению источника питания 24 В.



Влияние гармонической волны:

Более высокая гармоническая волна в электросети приведет к повреждению инвертора. Поэтому в местах с плохим качеством электросети рекомендуется устанавливать входной реактор переменного тока.

Поскольку на выходе преобразователя частоты существует более высокая гармоническая волна, применение конденсатора для улучшения коэффициента мощности и устройства подавления перенапряжений на выходе может привести к поражению электрическим током или даже повреждению оборудования, поэтому конденсатор или устройство подавления перенапряжений нельзя устанавливать на выходе.

Электромагнитные помехи и их устранение

Помехи имеют две категории:

- помехи от периферийных электромагнитных шумов на преобразователь переменного тока, которые приводят к неправильной работе самого инвертора. Но влияние таких помех обычно невелико, потому что преобразователь переменного тока был обработан изнутри при проектировании относительно этих помех, и он имеет сильную анти-помеховую способность.
- влияние преобразователя переменного тока на периферийное оборудование.

Общие методы обработки:

- Частотный преобразователь и другие электрические изделия должны хорошо заземляться, а сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом;
- Будет лучше, если линия питания привода переменного тока не будет располагаться параллельно цепи линии управления. Если условия позволяют, пожалуйста, располагайте силовые линии вертикально;
- В тех случаях, когда требуется высокая защита от помех, между приводом переменного тока и силовой линией двигателя должен использоваться экранирующий кабель, а для экранирующего слоя также необходимо надежное заземление;
- Для ведущего провода прерывистого оборудования рекомендуется использовать витую пару, экранирующую линию управления, а для экранирующего слоя также необходимо надежное заземление.

Электромагнитное воздействие на инвертор обычно возникает из-за установки большого количества реле, контакторов или электромагнитных контакторов рядом с приводом переменного тока. Если привод переменного тока работает неправильно из-за помех, пожалуйста, попытайтесь решить эту проблему следующими методами:

- Установите ограничитель перенапряжения на устройства, создающие помехи;
- Установите фильтр на входной клемме сигнала привода переменного тока;
- Ведущий провод линии управляющего сигнала привода переменного тока и цепи обнаружения должен быть экранированный кабель, а для экранирующего слоя также необходимо надежное заземление.

Методы борьбы с помехами на периферийном оборудовании от шумов преобразователя частоты.

Часть шума можно разделить на две категории:

- Излучение преобразователя;
- Излучение провода, ведущего от инвертора к двигателю.

Эти два вида излучения заставляют поверхность проводов периферийного электрооборудования испытывать электромагнитную и электростатическую индукцию, что приводит к неправильной работе оборудования. Для устранения этих различных проблем, пожалуйста, воспользуйтесь следующими методами:

- Прибор, приемник, датчик и другое оборудование для измерения, как правило, имеют более слабый сигнал. Если они расположены рядом с приводом

переменного тока или в одном шкафу управления, они будут испытывать помехи и работать неправильно. Поэтому рекомендовано держать подальше от источника помех. Сигнальная линия не должна располагаться параллельно с силовой линией, особенно не должна быть связана вместе параллельно. Используйте экранирующий кабель сигнальной линии и силовой линии. Установите линейный фильтр или фильтр радиопомех на входе и выходе привода переменного тока;

- Когда прерывистое оборудование и привод переменного тока имеют один и тот же источник питания, если вышеуказанные методы не помогают устранить помехи, необходимо установить линейный фильтр или фильтр радиопомех между приводом переменного тока и источником питания;
- Раздельное заземление периферийного оборудования может помочь устранить помехи от тока утечки заземляющих проводов привода переменного тока при общем заземлении.

Ток утечки и устранение.

Когда преобразователь находится в эксплуатации, ток утечки имеет две категории:

- ток утечки по земле;
- ток утечки между линиями.

Факторы, влияющие на ток утечки через землю, и способы их устранения:

Между проводом и землей существуют распределенные емкости. Чем больше распределенная емкость, тем больше будет ток утечки: Эффективное уменьшение расстояния между приводом переменного тока и двигателем может уменьшить распределенную емкость. Чем больше несущая частота, тем больше ток утечки. Снижение несущей частоты может эффективно уменьшить ток утечки. Но снижение несущей частоты приведет к увеличению шума двигателя, поэтому обратите на это внимание. Установка электрического реактора также является эффективным методом решения проблемы тока утечки. Ток утечки увеличивается с увеличением тока контура, поэтому, когда мощность двигателя велика, соответствующий ток утечки также будет большим.

Факторы влияния на электрический ток между линиями и решения:

Между выходными проводами привода переменного тока возникают распределенные емкости. Если электрический ток, проходящий по цепи, содержит высшие гармоники, это может привести к резонансу и возникновению тока утечки. Если вы используете тепловое реле, оно может вызвать ложное срабатывание в это время.

ГЛАВА 5. УПРАВЛЕНИЕ И ОТОБРАЖЕНИЕ

5.1 Описание панели

Дисплей показывает режим установки параметров и различные состояния работы. Область управления – это интерфейс связи между пользователем и проводом переменного тока.

FUNC ENTER	Вход в меню выбора параметров / Подтверждение значений параметров
JOG >>	Режим проверки исполнительного механизма (работа на заданной частоте, по умолчанию 2 Гц) / Смена разряда числа
RUN STOP RST	Запуск и остановка преобразователя частоты/ Сброс сигнала неисправности
PRGM ESC	Выбор параметров /Выход из меню
▲	Увеличение заданного давления во время работы, увеличение значения параметра в режиме меню
▼	Уменьшение заданного давления во время работы, уменьшение значения параметра в режиме меню
FWD REV	Клавиша прямого / обратного вращения для замедления двигателя до 0 Гц, и ускорения в отрицательном направлении

Описание индикаторов

- RUN – индикатор горит, когда частотный преобразователь работает, индикатор гаснет, когда частотный преобразователь перестает работать;
- STOP – индикатор горит при остановке преобразователя частоты;
- JOG – индикатор горит во время работы в режиме JOG
- Auto – работа в автоматическом режиме при поддержании постоянного давления или температуры. На мастере индикатор горит непрерывно, на резервном мастере – мигает с интервалом в секунду, на ведомых – индикатор Auto не горит;

- Manual – частотный преобразователь работает в ручном режиме. Частота задается вручную;
- REV – вращение в обратном направлении.

Элементы цифрового дисплея и их описание

1. Рабочее состояние (выбор элементов дисплея см. параметры F08.03, F08.04)

код на дисплее	описание кода	операция
H	настройка частоты	Нажать FUNC DATA кнопку
P	рабочая частота	Нажать FUNC DATA кнопку
C	выходной ток	Нажать FUNC DATA кнопку
d	выходное напряжение	Нажать FUNC DATA кнопку
n	скорость работы	Нажать FUNC DATA кнопку
t	выходной крутящий момент	Нажать FUNC DATA кнопку
P	выходная мощность	Нажать FUNC DATA кнопку
U	напряжение шины	Нажать FUNC DATA кнопку
A	значение настройки ПИД	Нажать FUNC DATA кнопку
b	значение обратной связи ПИД	Нажать FUNC DATA кнопку
I	состояние входного терминала	Нажать FUNC DATA кнопку
o	состояние выходного терминала	Нажать FUNC DATA кнопку
u	аналоговое значение AI1	Нажать FUNC DATA кнопку
c	аналоговое значение AI2	Нажать FUNC DATA кнопку
r	аналоговое значение AI3	Нажать FUNC DATA кнопку
n	значение времени	Нажать FUNC DATA кнопку
L	значение длины	Нажать FUNC DATA кнопку

2. В состоянии покоя (См. более подробную информацию о выборе элементов дисплея в F08.05)

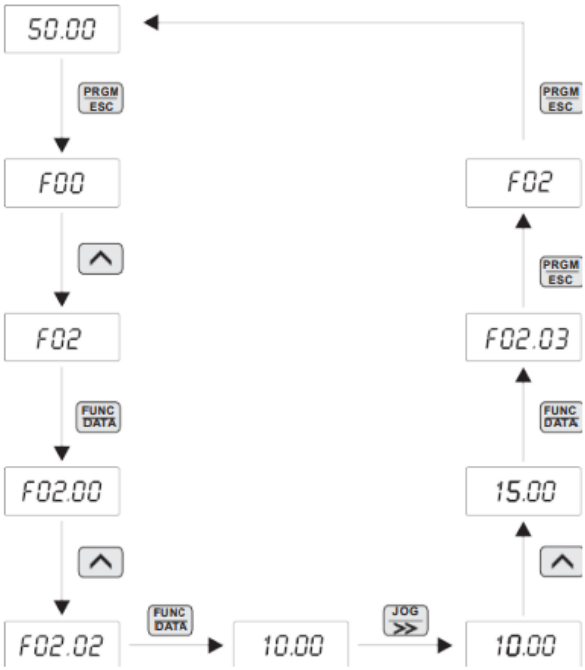
Код на дисплее	Объяснение кода дисплея	операция
H	Установка частоты вращения	Нажать FUNC DATA кнопку
U	напряжение шины	Нажать FUNC DATA кнопку
I	Состояние входного терминала	Нажать FUNC DATA кнопку
o	Состояние выходного терминала	Нажать FUNC DATA кнопку
A	Значение настройки ПИД	Нажать FUNC DATA кнопку
u	аналоговое значение AI1	Нажать FUNC DATA кнопку
c	аналоговое значение AI2	Нажать FUNC DATA кнопку
r	аналоговое значение AI3	Нажать FUNC DATA кнопку
n	Значение времени	Нажать FUNC DATA кнопку
L	Значение длинны	Нажать FUNC DATA кнопку

На панели управления используется трехуровневая структура меню для настройки параметров и других операций, которая состоит из:

- группа функциональных параметров (меню первого уровня);

- функциональный код (меню второго уровня);
- установочное значение функционального кода (меню третьего уровня).

Пояснение: при работе с меню третьего уровня нажмите PRGM или DATA, чтобы вернуться в меню второго уровня. Разница между ними: Нажмите DATA, чтобы сохранить параметры настройки в панели управления, вернуться в меню второго уровня и автоматически перейти к следующему функциональному коду; нажмите PRGM, чтобы вернуться в меню второго уровня напрямую без сохранения параметров, а затем вернуться к функциональному коду.



В состоянии меню третьего уровня, если параметр не мерцает, это означает, что данный код не может быть изменен, и причина может быть следующей:

- Этот параметр кода функции не может быть изменен, например, фактически обнаруженный параметр и параметр записи работы;
- В рабочем состоянии этот функциональный код не может быть изменен. Его можно изменить только при остановленном преобразователе.

5.2 Просмотр параметров состояния

В состоянии остановки или работы светодиодная трубка может использоваться для отображения нескольких параметров состояния привода переменного тока. Функциональный код F08. 03 (рабочий параметр1) и F08.05 (параметр останова) можно использовать для выбора отображения данного параметра состояния.

Дополнительные пояснения см. в функциональных кодах F08.03 ~ F08.05. DATA доступен для кругового переключения для отображения параметра состояния остановки или состояния работы. В состоянии останова для выбора отображения или отсутствия доступны 13 параметров состояния останова, соответственно: частота настройки, напряжение шины, состояние входных клемм, состояние выходных клемм, настройка ПИД, аналоговое значение AI1, состояние, скорость нагрузки, аналоговое значение AI2, аналоговое значение AI3, значение времени, значение длины, состояние ПЛК, скорость нагрузки, частота входных импульсов (кГц).

Позиционно выберите функцию отображения F08. 05, и переключиться на отображение выбранных параметров при последовательности FUNC / DATA.

В режиме работы доступны для выбора 32 параметра состояния: частота настройки, рабочая частота, выходной ток, выходное напряжение, рабочая скорость, выходной момент, выходной крутящий момент, напряжение шины, значение настройки ПИД, значение обратной связи ПИД, состояние входной клеммы, состояние выходного терминала, аналоговое значение AI1, аналоговое значение AI2, аналоговое значение AI3, значение синхронизации, значение длины. Позиционно выберите функцию отображения F08. 03/F08.04, и переключиться на отображение выбранных параметров при последовательности FUNC/ DATA.

Если преобразователь частоты был отключен, а затем снова включен, отображаются параметры выбранные до отключения питания.

5.3 Установка пароля

В преобразователях частоты серии PD E предусмотрена функция защиты пароля пользователя. Когда F08.00 установлено значение не 0, это пароль пользователя. Во время выхода из состояния редактирования кода функции, защита паролем вступает в силу. Нажмите PRGM/ESC еще раз, чтобы войти в состояние редактирования функционального кода, защита паролем вступит в силу. Нажмите PRGM/ESC еще раз, чтобы войти в состояние редактирования кода функции, на дисплее появится "0. 0. 0. 0. 0. 0.". Пользователь должен правильно ввести пароль, иначе он не сможет получить доступ. Чтобы отключить функцию защиты паролем, установите F08.00 в 0.

ГЛАВА 6. БЫСТРЫЙ СТАРТ

В этой главе описано как с помощью преобразователя частоты и датчика давления с унифицированным сигналом организовать систему поддержания параметра технологического процесса (например давления) изменением частоты вращения двигателя.

6.1. Подключение датчика 4…20 мА.

Большинство датчиков 4…20 мА имеют питание 24 Вольта. Для корректной работы датчика его следует подключить согласно схеме, приведенной ниже.

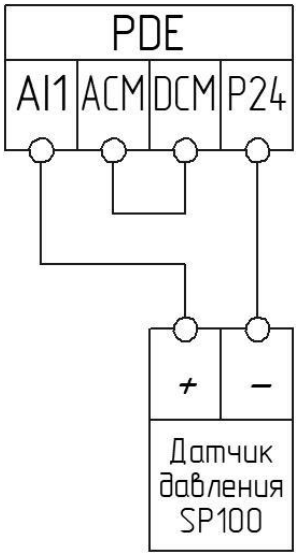


Рисунок 1. Схема подключения датчика 4…20 мА, с питанием 24В ко входу AI1 преобразователя частоты PDE

6.2. Установка перемычки.

Для того, чтобы изменить тип воспринимаемого сигнала входа AI1 необходимо переставить соответствующую перемычку в положение «I» (вниз).

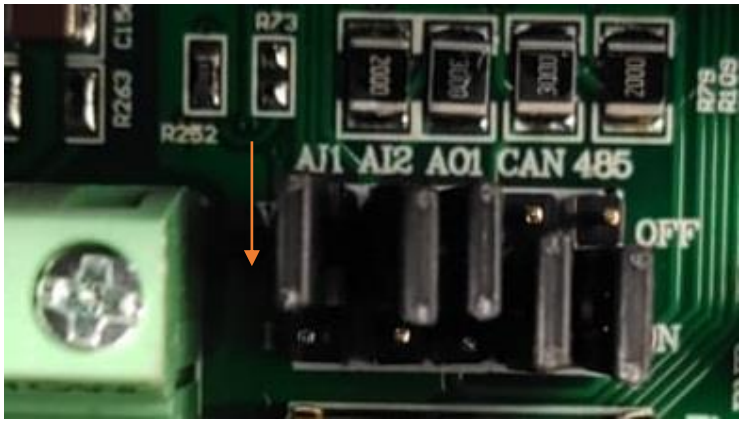


Рисунок 2. Установка перемычки входа AI1

6.3. Настройка параметров.

Задаем параметры работы системы:

- F00.01 = 0 Источник команд на пуск/стоп с клавиатуры;
- F00.06 = 8 Источник задания частоты ПИД регулятор;
- F00.12 = 3 Время ускорения в секундах;
- F00.13 = 3 Время замедления в секундах;
- F10.00 = 0 Источник задания для ПИД регулятора - цифровое значение F10.01;
- F10.01 = _ Значение заданного давления, в Барах;
- F10.02 = 0 Источник обратной связи ПИД регулятора - AI1;
- F10.04 = 10 Предел измерения датчика давления (если датчик давления имеет предел 16 Бар, то ставим 16);
- F10.28 = 1 Работа ПИД регулятора в режиме сна;

Далее необходимо задать параметры электродвигателя с шильдика:

- F02.00 = 0 тип двигателя – стандартный асинхронный;
- F02.01 = _ номинальная мощность двигателя, кВт;
- F02.02 = _ номинальная частота двигателя, Гц;
- F02.03 = _ номинальная скорость вращения двигателя, об/мин;
- F02.04 = _ номинальное напряжение двигателя, В;
- F02.05 = _ номинальный ток двигателя, А.

Для правильной работы датчика давления необходимо откалибровать его показания. Для датчика с выходом 4…20 мА задайте следующие параметры:

- F06.18 = 0 Значение нижнего предела входа AI1, в Вольтах
- F06.19 = -26 Соответствие нижнего значения входа датчика AI1 давлению в %
- F06.20 = 9,8 Значение верхнего предела входа AI1, в Вольтах
- F06.21 = 100 Соответствие верхнего значения входа датчика AI1 давлению в %
- Если у Вас датчик с выходом 0…20 мА, оставьте эти параметры с заводскими значениями.

6.4. Пробный пуск.

После настройки всех параметров выполните несколько кратковременных пусков что бы убедиться правильно ли вращается двигатель. Если двигатель вращается неправильно, то отключите питание преобразователя частоты, выждите паузу 5 минут, и поменяйте местами любые две фазы на выходе преобразователя частоты или непосредственно на двигателе.

ГЛАВА 7. ТАБЛИЦА ФУНКЦИЙ И ПАРАМЕТРОВ

Функциональные параметры преобразователей частоты серии PD E группируются по функциям. Всего 15 групп от F00 до F15. Каждая функциональная группа включает в себя несколько кодов функций. Коды функций принимают трехуровневое меню, например, «F06.08» означает 8-й код функций из группы F06.

Для удобства установки кодов функций при работе с панелью управления, номер группы функций, соответствующий меню первого уровня, номер кода функции, соответствующий меню второго уровня, и параметры кода функции, соответствующие меню третьего уровня.

Примечания к таблице функций:

- 1-й столбец «код функции»: Набор функциональных параметров и параметрический номер;
- 2-й столбец «имя»: Полное название функциональных параметров;
- 3-й столбец «значение по умолчанию»: Исходное заводское значение функциональных параметров по умолчанию;
- 4-1 столбец «изменение»: свойство изменения функциональных параметров (независимо от того, разрешено ли изменение и условия изменения).

  «※» – значение настройки этого параметра может быть изменено, когда преобразователь частоты находится в остановленном или работающем состоянии;

  «●» – значение настройки этого параметра не может быть изменено, когда привод переменного тока находится в рабочем состоянии;

  «**» – числовое значение этого параметра является практическим значением записи обнаружения и не может быть изменено;

  «##» – числовое значение этого параметра является «заводским параметром» и ограничено для установки производителями. Пользователям недоступна такая операция.

Чтобы обеспечить более эффективную защиту параметров, частотные преобразователи защищаются паролем. После того как пользователи установят пароль необходимо нажать «PRGM/ESC», чтобы войти в состояние редактирования параметров пользователя. Система войдет в состояние авторизации пароля пользователя и отобразит «0. 0. 0. 0. 0.». В разблокированном состоянии пароль пользователя может быть изменен в любое время. Если значение F08.00 равно 0, пароль пользователя может быть отменен. Если при включении питания значение F08.00 не равно 0, тогда параметры защищаются паролем.

Код	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
Группа F00 – стандартные функциональные параметры				
F00.00	Режим регулирования скорости	0: векторное управление без PG (SVC); 1: векторное управление PG (FVC); 2: управление V/F.	2	●
F00.01	Выбор источника команд	0: управление с клавиатуры; 1: управление с клеммы; 2: управление через RS485.	0	※
F00.03	Максимальная выходная частота	50.00 Гц ~ 600.00 Гц	50.00 Гц	●
F00.04	Верхний предел частоты		50.00 Гц	※
F00.05	Нижний предел частоты	0.00 Гц ~ F00.04 (верхний предел частоты запуска)	00.00 Гц	※
F00.06	Выбор источника частоты A	0: клавиатура, не удерживается при отключении питания; 1: клавиатура, удерживается при отключении питания; 2: аналоговый AI1; 3: аналоговый AI2; 4: аналоговый AI3; 5: пульс (HDI); 6: многоскоростной ход; 7: простой ПЛК; 8: ПИД-регулятор; 9: связь RS485; 10: потенциометр.	0	●
F00.07	Выбор источника частоты B	Аналогично F00.06	0	●
F00.08	Диапазон выбора команды частоты B	0: относительно максимальной частоты; 1: относительно частоты A.	0	※
F00.09	Комбинированный режим источника частоты	0: частота A; 1: частота B; 2: переключение между частотой A и частотой B; 3: A + B; 4: A - B; 5: максимум (A и B); 6: минимум (A и B).	0	※
F00.10	Частота настройки клавиатуры	0.00 Гц ~ F00.03 (макс. частота)	50 Гц	※
F00.11	Разрешение опорной частоты	1: 0,1 Гц; 2: 0,01 Гц.	2	●
F00.12	Время ускорения	0.00 с ~ 6500.0 с	зависит от модели	※

F00.13	Время замедления	0.00 с ~ 6500.0 с	зависит от модели	※
F00.14	Единица времени ускорения/замедления	0: 1с; 1: 0,1 с; 2: 0,01 с;	1	●
F00.15	Базовая частота времени ускорения/замедления	0: максимальная частота (F00.03); 1: настройка частоты; 2: 100 Гц.	0	●
F00.16	Направление вращения	0: прямое направление; 1: обратное направление.	0	※
F00.17	Несущая частота	0,5 кГц ~ 16,0 кГц	зависит от модели	※
F00.18	Регулировка несущей частоты с температурой	0: нет; 1: да.	1	※
F00.19	Источник верхнего предела частоты	0: установка параметром F00.04; 1: аналоговый AI1; 2: аналоговый AI2; 3: аналоговый AI3; 4: пульс (HDI); 5: связь RS485.	0	●
F00.20	Смещение верхнего предела частоты	0.00 Гц ~ максимальная частота (F00.03）	00.00 Гц	※
F00.21	Базовая частота	0: рабочая частота; 1: динамическая частота.	0	●
F00.22	Привязка источника команд к источнику частоты	0: нет привязки; 1: настройка клавиатуры; 2: аналоговый AI1; 3: аналоговый AI2; 4: аналоговый AI3; 5: настройка импульса (HDI); 6: настройка многоскоростного хода; 7: простой ПЛК; 8: ПИД-регулятор; 9: Связь RS485; Единицы: привязка управления с клавиатуры к источнику частоты; Десятизначные: привязка управления с клемм к источнику частоты; Трехзначные: привязка команды связи к источнику частоты; Четырехзначные: привязка команды автоматического управления к источнику частоты.	0000	※

F00.23	Диапазон частот источника B	0% ~ 150%	100%	※
F00.25	Смещение частоты источника частоты B	0.00 Гц ~ F00.03 (макс. частота)	00.00 Гц	※
F00.26	Сохранение заданной с клавиатуры частоты при отключении питания	0: нет; 1: да.	0	※
F00.27	Выбор модели двигателя	1: Тип G (постоянный крутящий момент); 2: Тип P (переменный крутящий момент).	зависит от модели	●
F00.28	Восстановление параметров функции	0: отключено; 1: восстановление заводских настроек по умолчанию, не включая параметры двигателя; 2: очистить файл неисправностей.	0	●
Код	**Название**	**Описание**	**Значение по умолчанию**	**Изменение**
Группа F01 – параметры запуска и остановки				
F01.00	Режим запуска	0: прямой запуск; 1: перезапуск отслеживания скорости вращения; 2: предварительный запуск.	0	※
F01.01	Частота запуска	0.00 Гц ~ 10.00 Гц	0.00 Гц	※
F01.02	Время удержания частоты запуска	0.0 с ~ 100.0 с	0.0 с	●
F01.03	Пусковой ток	0% ~ 100%	0%	●
F01.04	Время запуска	0.0 с ~ 100.0 с	0.0 с	●
F01.05	Режим ускорения/ замедления	0: линия Acc/Dec; 1: S кривая Acc/Dec A 2: S кривая Acc/Dec B	0	●
F01.06	Временная доля начального сегмента S-образной кривой	0.0% ~ (100.0% - F01.07)	30.0%	●
F01.07	Временная доля конечного сегмента S-образной кривой	0.0% ~ (100.0% - F01.06)	20.0%	●
F01.08	Режим остановки	0: замедление для остановки; 1: свободная остановка.	0	※
F01.09	Начальная частота остановки торможения	0.00 Гц ~ F00.03 (макс. частота)	0.00 Гц	※
F01.10	Время ожидания остановки торможения постоянного тока	0.0 с ~ 100.0 с	0.0 с	※
F01.11	Ток торможения	0% ~ 100%	0%	※
F01.12	Время торможения	0.0 с ~ 100.0 с	0.0 с	※

F01.13	Режим отслеживания скорости вращения	0: запуск с частоты остановки; 1: запуск с нулевой частоты; 2: запуск с максимальной частоты.	0	●
F01.14	Скорость вращения	1 ~ 100	20	※
F01.15	Коэффициент торможения	0% ~ 100%	100%	※
Код	**Название**	**Описание**	**Значение по умолчанию**	**Изменение**
Группа F02 – параметры двигателя 1				
F02.00	Выбор типа двигателя	0: асинхронный двигатель; 1: асинхронный двигатель с переменной частотой.	0	●
F02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	0,1 кВт ~ 1000,0 кВт	зависит от модели	●
F02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	0,01 Гц ~ F00.03 (макс. частота)	зависит от модели	●
F02.03	Номинальная частота вращения асинхронного двигателя 1	1 об/мин ~ 65535 об/мин	зависит от модели	●
F02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	1В ~ 2000В	зависит от модели	●
F02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	0,01 А ~ 655,35 А (мощность <= 55 кВт); 0,1 А ~ 6553,5 А (мощность > 55 кВт).	зависит от модели	●
F02.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 1	0,001 Ом ~ 65,535 Ом (мощность <= 55 кВт); 0,0001 Ом ~ 6,5535 Ом (мощность > 55 кВт).	зависит от модели	●
F02.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 1	0,001 Ом ~ 65,535 Ом (мощность <= 55 кВт); 0,0001 Ом ~ 6,5535 Ом (мощность > 55 кВт).	зависит от модели	●
F02.08	Индуктивное сопротивление утечки асинхронного двигателя 1	0,1 mH ~ 6553,5 mH (мощность <= 55 кВт); 0,1 mH ~ 655,35 mH (мощность > 55 кВт).	зависит от модели	●
F02.09	Взаимное индуктивное сопротивление асинхронного двигателя 1	0,1 mH ~ 6553,5 mH (мощность <= 55 кВт); 0,1 mH ~ 655,35 mH (мощность > 55 кВт).	зависит от модели	●

F02.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	0,01 A ~ F2.05 (мощность <= 55 кВт); 0,1 A ~ F2.05 (мощность > 55 кВт).	зависит от модели	●
F02.27	Тип энкодера	0: Инкрементный энкодер ABZ; 1: Инкрементный энкодер UVW.	0	●
F02.28	Выбор карты PG	0: QEP1	0	●
F02.29	Импульсы кодера на оборот	1 ~ 65535	2500	●
F02.30	Последовательность фаз AB инкрементного кодера ABZ	0: прямой; 1: обратный.	0	●
F02.31	Угол установки энкодера	0,0 ~ 359,9°	0.0°	●
F02.32	Последовательность фаз UVW кодера UVW	0: прямой; 1: обратный.	0	●
F02.33	Смещение угла кодера UVW	0,0 ~ 359,9°	0.0°	●
F02.36	Время обнаружения неисправности обрыва провода энкодера	0.0 с: бездействие; 0,1–10,0 с	0.0	●
F02.37	Самообучение двигательного параметра	0: нет самообучения; 1: динамическое самообучение асинхронного двигателя; 2: статическое самообучение асинхронного двигателя.	0	●
Код	**Название**	**Описание**	**Значение по умолчанию**	**Изменение**
Группа F03 – параметры векторного управления				
F03.00	Пропорциональное усиление 1 контура скорости	1 ~ 100	30	※
F03.01	Интегральное время 1 цикла скорости	0,01 с ~ 10,00 с	0.50 с	※
F03.02	Частота низкой точки переключения	0,00 Гц ~ F03.05	5.00 Гц	※
F03.03	Пропорциональное усиление 2 контура скорости	1 ~ 100	20	※
F03.04	Интегральное время 2 цикла скорости	0,01 с ~ 10,00 с	1.00 с	※
F03.05	Частота высокой точки переключения	F03.02 ~ F00.03 (макс. частота)	10.00 Гц	※
F03.06	Усиление скольжения векторного управления	50% ~ 200%	100%	※
F03.07	Выходной фильтр контура скорости	0,000 с ~ 0,100 с	0.000s	※

F03.08	Векторное управление коэффициентом усиления возбуждения	0 ~ 200	64	※
F03.09	Источник верхнего предела крутящего момента в режиме регулирования скорости	1: аналоговый AI1; 2: аналоговый AI2; 3: аналоговый AI3; 4: Пульс (HDI); 5: Связь RS485 6: МИН (AI1, AI2) 7: МАКС (AI1, AI2) (соответствует цифровой настройке F03.10)	0	※
F03.10	Цифровая настройка верхнего предела крутящего момента в режиме регулирования скорости	0,0% ~ 200,0%	150.0%	※
F03.15	Регулировка крутящего момента пропорциональное усиление	0 ~ 60000	2000	※
F03.16	Регулировка крутящего момента интегральное усиление	0 ~ 60000	1300	※
F03.17	Интегральное свойство контура скорости	0: недопустимо; 1: допустимо	0	※
F03.21	Усиление автоматической регулировки ослабления поля	10% ~ 500%	100%	※
F03.22	Интегральное кратное ослаблению поля	2 ~ 10	2	※
F03.23	Выбор режима регулирования скорости/крутящего момента	0: управление скоростью; 1: управление крутящим моментом.	0	●
F03.24	Выбор режима настройки крутящего момента	1: аналоговый AI1; 2: аналоговый AI2; 3: аналоговый AI3; 4: Пульс (HDI); 5: Связь RS485 6: МИН (AI1, AI2) 7: МАКС (AI1, AI2) (соответствует цифровой настройке F03.26)	0	●
F03.26	Настройка крутящего момента с помощью клавиатуры	-200,0% ~ 200,0%	150.0%	※
F03.28	Верхний предел частоты прямого регулирования крутящего момента	0,00 Гц ~ F00.03 (макс. частота)	50.00 Гц	※

F03.29	Верхний предел частоты реверса при регулировании крутящего момента	0,00 Гц ~ F00.03 (макс. частота)	50.00 Гц	※
F03.30	Управление крутящим моментом время разгона	0,00 с ~ 650,00 с	0.00 с	※
F03.31	Управление крутящим моментом время замедления	0,00 с ~ 650,00 с	0.00 с	※
Код	**Название**	**Описание**	**Значение по умолчанию**	**Изменение**
Группа F04 – параметры управления V / F				
F04.00	Настройка кривой V/F двигателя 1	0: линейный V/F; 1: многоточечный V/F; 2: квадрат V/F; 3: полное разделение V/F; 4: половина разделения V/F; 5: 1,2 квадрата V/F; 6: 1,4 квадрата V/F; 7: 1,6 квадрата V/F; 8: 1,8 квадрата V/F.	0	●
F04.01	Двигатель 1 повышение крутящего момента	0,0%: (автоматическое повышение крутящего момента) 0,1% ~ 30,0%	зависит от модели	※
F04.02	Частота отсечки двигателя 1 повышение крутящего момента	0,00 Гц ~ F00.03 (макс. частота)	50,00 Гц	●
F04.03	Двигатель 1 V/F частотная точка 1	0,00 Гц ~ F04.05	0,00 Гц	●
F04.04	Двигатель 1 V/F точка напряжения 1	0.0% ~ 100.0%	0,0%	●
F04.05	Двигатель 1 V/F частотная точка 2	F04.03 ~ F04.07	0,00 Гц	●
F04.06	Двигатель 1 V/F точка напряжения 2	0.0% ~ 100.0%	0,0%	●
F04.07	Двигатель 1 Частота V/F точка 3	F04.05 ~ F02.02 (номинальная частота двигателя	0,00 Гц	●
F04.08	Двигатель 1 V/F точка напряжения 3	0.0% ~ 100.0%	0,0%	●
F04.09	Коэффициент усиления компенсации скольжения двигателя 1 V/F	0.0% ~ 200.0%	0,0%	※
F04.10	Коэффициент усиления при перенапряжении V/F	0 ~ 200	64	※

F04.11	Коэффициент подавления колебаний V/F	0 ~ 100	зависит от модели	※
F04.13	Двигатель 1 повышение крутящего момента	0: цифровая настройка (F04.14); 1: аналоговый AI1; 2: аналоговый AI2; 3: аналоговый AI3; 4: импульс (HDI); 5: многоскоростная работа; 6: простой ПЛК; 7: ПИД-контроль; 8: Связь по RS485 (соответствующая цифровая настройка F02.04)	0	※
F04.14	Частота отсечки двигателя 1 повышение крутящего момента	0 В ~ F02.04 (номинальное напряжение двигателя)	0 В	※
F04.15	Двигатель 1 V/F частотная точка 1	0,0 с ~ 1000,0 с примечание: время от 0 В до номинального напряжения двигателя (F02.04)	0,0 с	※
Код	**Название**	**Описание**	**Значение по умолчанию**	**Изменение**
Группа F05 – контроль неисправностей				
F05.00	Защита от потери входной фазы	0: отключено 1: включено	1	※
F05.01	Защита от потери выходной фазы	0: отключено 1: включено	1	※
F05.02	Выбор действия при мгновенном отключении питания	0: недопустимо 1: замедление 2: замедление для остановки	0	※
F05.03	Повышение напряжения, оценивающее время мгновенного отключения питания	0,00 с ~ 100,00 с	0,50 с	※
F05.04	Действие, оценивающее напряжение при мгновенном отключении питания	60,0% ~ 100,0% (стандартное напряжение шины)	80.0%	※
F05.05	Увеличение стойла при перенапряжении	0 ~ 100	0	※
F05.06	Напряжение защиты от перенапряжения при остановке	120% ~ 150%	130%	※
F05.07	Усиление перегрузки по току при остановке	0 ~ 100	20	※
F05.08	Ток защиты от перегрузки по току	100% ~ 200%	150%	※

F05.09	Выбор предупреждения о перегрузке двигателя	0: отключено 1: включено	1	※
F05.10	Уровни обнаружения предварительного предупреждения о перегрузке двигателя	0.20 ~ 10.00	1.00	※
F05.11	Время обнаружения предварительного предупреждения о перегрузке двигателя	50% ~ 100%	80%	※
F05.12	Защита при увеличении нагрузки до 0	0: отключено 1: включено	0	※
F05.13	Уровень обнаружения нагрузки становится 0	0.0 ~ 100.0% (номинальный ток двигателя)	10.0%	※
F05.14	Время обнаружения, когда нагрузка становится 0	0,0 ~ 60,0 с	1,0 с	※
F05.15	Значение обнаружения превышения скорости	0,0% ~ 50,0% (F00.03 (максимальная частота))	20.0%	※
F05.16	Время обнаружения превышения скорости	0,0 ~ 60,0 с	1,0 с	※
F05.17	Значение обнаружения слишком большого отклонения скорости	0,0% ~ 50,0% (F00.03 (максимальная частота))	20.0%	※
F05.18	Время обнаружения слишком большого отклонения скорости	0,0 с ~ 60,0 с	5,0 с	※
F05.19	Время автоматического сброса неисправности	0 ~ 20	0	※
F05.20	Интервал времени автоматического сброса неисправности	0,1 с ~ 100,0 с	1,0 с	※
F05.21	Выбор действия защиты от неисправностей 1	Цифра единиц: перегрузка двигателя (E007) 0: работа по инерции до остановки; 1: остановка в соответствии с режимом остановки; 2: продолжить работу; Цифра десятков: потеря фазы на входе (E012); Цифра сотен: потеря фазы мощности на выходе (E013); Цифра тысячей: неисправность внешнего оборудования (E00d); Цифра десяти тысяч: сбой связи (E018).	00000	※

F05.22	Выбор действия защиты от неисправностей 2	Цифра единиц: неисправность энкодера / PG-карты (E026) 0: работа по инерции до остановки Цифра десятков: ошибка чтения-записи EEPROM (E021) 0: по инерции до остановки 1: остановка в соответствии с режимом остановки Цифра сотен: зарезервировано Цифра тысячей: перегрев двигателя (E036) Цифра десяти тысяч (достигнуто суммарное время работы) (E020)	00000	※
F05.23	Выбор действия защиты от неисправностей 3	Цифра единиц: зарезервировано Цифра десятков: зарезервировано Цифра сотен (достигнуто суммарное время включения (E029) 0: по инерции до остановки 1: остановка в соответствии с режимом остановки 2: продолжить работу Цифра тысячей: без нагрузки (E030) 0: по инерции до остановки 1: замедлить, чтобы остановиться 2: продолжить работу на 7% номинальной частоты двигателя и возобновить работу до установленной частоты, если нагрузка восстановится. Цифра десяти тысяч: обратная связь ПИД потеряна во время работы (E02E) 0: по инерции до остановки; 1: остановка в соответствии с режимом остановки; 2: продолжить работу.	00000	※
F05.24	Выбор действия защиты от неисправностей 4	Цифра единиц: слишком большое отклонение скорости (E034) 0: по инерции до остановки 1: остановка в соответствии с режимом остановки; 2: продолжить работу. Десятая цифра: превышение скорости двигателя (E035); Цифра сотни: ошибка начального положения (E037).	000	※

F05.26	Выбор частоты для продолжения работы при неисправности	0: текущая рабочая частота; 1: установите частоту; 2: верхний предел частоты; 3: нижний предел частоты; 4: резервная частота при отклонении от нормы.	0	※
F05.27	Текущий тип неисправности	0: неисправности нет; 1: перегрузка по току при разгоне (E004); 2: перегрузка по току при замедлении (E005); 3: перегрузка по току при постоянной скорости; 4: повышенное напряжение при разгоне (E002); 5: повышенное напряжение при замедлении (E00A); 6: повышенное напряжение при постоянной скорости (E003); 7: пониженное напряжение (E001); 8: перегрузка двигателя (E007); 9: перегрузка привода переменного тока (E008); 10: обрыв фазы на входе (E012); 11: обрыв выходной фазы мощности (E013); 12: перегрев модуля (E00E); 13: перегрузка буферного сопротивления (E014); 14: неисправность контактора (E017); 15: неисправность внешнего оборудования (E00d); 16: ошибка связи (E018); 17: ошибка обнаружения тока (E015); 18: ошибка автонастройки двигателя (E016); 19: время работы достигнуто (E020); 20: ошибка чтения-записи EEPROM (E00F); 21: короткое замыкание на массу (E023); 22: обратная связь ПИД потеряна во время работы (E02E); 23: ошибка энкодера / карты PG (E026);	-	●
F05.28	2-й тип неисправности		-	●
F05.29	1-й тип неисправности		-	●

		24: аппаратная неисправность привода переменного тока (E033); 25: достигнуто время включения (E029); 26: нагрузка становится равной 0 (E030); 27: ошибка ограничения тока с волной (E032); 28: большое отклонение скорости (E034); 29: ошибка переключения двигателя во время работы (E038); 30: превышение скорости двигателя (E035); 31: перегрев двигателя (E036); 32: ошибка исходного положения (E037).		
F05.30	Частота при текущей неисправности	-	-	●
F05.31	Выходной ток при текущей неисправности	-	-	●
F05.32	Напряжение на шине при текущей неисправности	-	-	●
F05.33	Состояние входных клемм при текущей неисправности	-	-	●
F05.34	Состояние выходных клемм при текущей неисправности	-	-	●
F05.35	Состояние привода переменного тока при текущей неисправности	-	-	●
F05.36	Состояние времени включения при текущей неисправности	-	-	●
F05.37	Состояние времени работы при текущей неисправности	-	-	●
F05.38	Частота при 2-й неисправности	-	-	●
F05.39	Выходной ток при 2-й неисправности	-	-	●
F05.40	Напряжение на шине при 2-й неисправности	-	-	●
F05.41	Состояние входных клемм при 2-й неисправности	-	-	●

F05.42	Состояние выходных клемм при 2-й неисправности	-	-	●
F05.43	Состояние привода переменного тока при 2-й неисправности	-	-	●
F05.44	Время включения при 2-й неисправности	-	-	●
F05.45	Время работы при 2-й неисправности	-	-	●
F05.46	Частота при 1-й неисправности	-	-	●
F05.47	Выходной ток при 1-й неисправности	-	-	●
F05.48	Напряжение на шине при 1-й неисправности	-	-	●
F05.49	Состояние входных клемм при 1-й неисправности	-	-	●
F05.50	Состояние выходных клемм при 1-й неисправности	-	-	●
F05.51	Состояние привода переменного тока при 1-й неисправности	-	-	●
F05.52	Время включения при 1-й неисправности	-	-	●
F05.53	Время работы при 1-й неисправности	-	-	●
F05.54	Короткое замыкание на массу при включении	0: отключено; 1: включено.	1	※
F05.55	Действие выходной клеммы во время автоматического сброса неисправности	0: не активно; 1: активно.	0	※
F05.56	Частота резервного копирования при неисправности	0.0% ~ 100.0% (100,0% соответствует максимальной частоте) F00.03)	100,0%	※
F05.57	Тип датчика температуры двигателя	0: нет датчика температуры; 1: PT100; 2: PT1000.	0	※
F05.58	Порог защиты двигателя от перегрева	0 ℃ ~ 200 ℃	110 ℃	※
F05.59	Порог предупреждения о перегреве двигателя	0 ℃ ~ 200 ℃	90 ℃	※
F05.60	Пауза действия, оценка напряжения при мгновенном сбое питания	F05.04 ~ 100,0%	90,0%	※

Код	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
Группа F06 – входные клеммы				
F06.00	Выбор функции клеммы S1	0: нет функции; 1: запуск в прямом направлении; 2: запуск в обратном направлении; 3: 3-проводное управление работой; 6: остановка по инерции; 7: сброс неисправности; 8: внешняя неисправность, нормально открытый вход; 9: команда ВВЕРХ; 10: команда ВНИЗ; 11: очистить ВВЕРХ / ВНИЗ (терминал, клавиатура); 12: multi-speed клемма 1; 13: multi-speed клемма 2; 14: multi-speed клемма 3; 15: multi-speed клемма 4; 16: приостановка работы; 17: выбор времени разгона / торможения 1; 18: выбор времени разгона / торможения 2; 19: переключение источника частоты; 20: переключение команд запуска клеммы; 21: остановка ускорения / замедления; 22: пауза ПИД-регулятора; 23: сброс состояния ПЛК; 24: пауза работы; 25: количество клемм; 26: сброс счетчика; 27: ввод счетчика длины; 28: сброс длины; 29: остановка управления крутящим моментом; 30: импульсный вход (доступен только для HDI); 31: резерв; 32: немедленное торможение постоянным током; 33: нормально замкнутый (NC) вход внешней неисправности;	1	●
F06.01	Выбор функции клеммы S2		2	●
F06.02	Выбор функции клеммы S3		4	●
F06.03	Выбор функции клеммы S4		6	●
F06.04	Выбор функции клеммы S5		12	●
F06.05	Выбор функции клеммы S6		13	●
F06.06	Выбор функции терминала S7		0	●
F06.07	Выбор функции клеммы S8		0	●
F06.08	Выбор функции клеммы S9		0	●

F06.09	Выбор функции терминала HDI	34: остановка изменения частоты; 35: обратное направление действия ПИД-регулятора; 36: внешняя клемма СТОП 1; 37: клемма 2 переключения источника команды; 38: пауза интегрированного ПИД-регулятора; 39: резерв; 40: резерв; 41: клемма выбора двигателя 1; 42: резерв; 43: переключение параметров ПИД-регулятора; 44: резерв; 45: резерв; 46: переключение управления скоростью/крутящим моментом; 47: аварийная остановка; 48: клемма 2 внешней остановки; 49: торможение постоянным током при замедлении; 50: очистить текущее время работы.	0	●
F06.10	Выбор допустимого режима входной клеммы 1	0: высокий уровень; 1: низкий уровень; цифра единиц: S1; цифра десятков: S2; цифра сотен: S3; цифра тысяч: S4; цифра десяти тысяч: S5.	00000	●
F06.11	Выбор полярности входной клеммы 2	0: высокий уровень; 1: низкий уровень; цифра единиц: S6; цифра десятков: S7; цифра сотен: S8; цифра тысяч: S9; цифра десяти тысяч: HDI.	00000	●
F06.12	Время фильтрации переключателя	0,000 ~1,000 с.	0,010 с	※
F06.13	Режим работы клеммного управления	0: 2-проводное управление 1; 1: 2-проводное управление 2; 2: 3-проводное управление 1; 3: 3-проводное управление 2.	0	●
F06.14	Скорость терминала ВВЕРХ / ВНИЗ	0,001 Гц/с ~ 65,535 Гц/с	1,00 Гц/с	※
F06.15	Время задержки S1	0,0 ~ 3600,0 с	0,0 с	●

F06.16	Время задержки S2	0,0 ~ 3600,0 с	0,0 с	●
F06.17	Время задержки S3	0,0 ~ 3600,0 с	0,0 с	●
F06.18	Нижний предел AI1	0,00 В ~ F06.20	0,00 В	※
F06.19	Соответствующая настройка нижнего предела AI1	- 100,0% ~ + 100,0%	0,0%	※
F06.20	Верхний предел Ai1	F06.18 ~ + 10.00 В	10,00 В	※
F06.21	Соответствующая установка верхнего предела AI1	- 100,0% ~ + 100,0%	100,0%	※
F06.22	Время входного фильтра AI1	0,00 ~ 10,00 с	0,10 с	※
F06.23	Нижний предел AI2	0,00 В ~ F06.25	0,00 В	※
F06.24	Соответствующая настройка нижнего предела AI2	-100,0% ~ +100,0%	0,0%	※
F06.25	Верхний предел AI2	F06.23 ~ +10.00 В	10.00 В	※
F06.26	Соответствующая установка верхнего предела AI2	-100,0% ~ +100,0%	100,0%	※
F06.27	Время входного фильтра AI2	0,00 ~ 10,00 с	0,10 с	※
F06.28	Нижний предел AI3	-10.00 В ~ F06.30	0,10 В	※
F06.29	Соответствующая настройка нижнего предела AI3	-100,0% ~ +100,0%	0	※
F06.30	Верхний предел AI3	F06.28 ~ +10.00 В	4,00 В	※
F06.31	Соответствующая установка верхнего предела AI3	-100,0% ~ +100,0%	100,0%	※
F06.32	Время входного фильтра AI3	0,00 ~ 10,00 с	0,10 с	※
F06.33	Нижний предел HDI	0,00 кГц ~ F06.35	0,00 кГц	※
F06.34	Соответствующая настройка нижнего предела HDI	-100,0% ~ +100,0%	0,0%	※
F06.35	Верхний предел HDI	F06.33 ~ +100,00 кГц	50,00 кГц	※
F06.36	Соответствующая установка верхнего предела HDI	-100,0% ~ +100,0%	100,0%	※
F06.37	Время входного фильтра частоты HDI	0,00 ~ 10,00 с	0,10 с	※
F06.38	Выбор кривой AI	цифра единиц: выбор кривой AI 1: кривая 1 (2 точки, см. F06.18~F06.21); 2: кривая 2 (2 точки, см. F06.23~F06.26);	H.321	※

		3: кривая 3 (2 точки, см. F06.28~F06.31); 4: кривая 4 (4 точки, см. F06.40~F06.47); 5: кривая 5 (4 точки, см. F06.48~F06.55). цифра десятков: выбор кривой AI2; цифра сотен: выбор кривой AI3.		
F06.39	Настройка для AI меньше минимального входа	цифра единиц: (настройка для AI1 меньше минимального входа) 0: соответствует минимальному набору входов; 1: 0,0%; цифра десятков: (настройка для AI2 меньше минимального входа) выбор настроек цифра сотен: (настройка для AI3 меньше минимального входа).	H.000	※
F06.40	Кривая 4 AI, нижний предел	-10,00 В ~ F06.42	0,00 В	※
F06.41	Настройка нижнего предела кривой AI 4	-100,0% ~ +100,0%	0,0%	※
F06.42	Кривая AI 4 точка перегиба 1 вход	F06.40 ~ F06.44	3,00 В	※
F06.43	Точка перегиба кривой AI 4 настройка входа 1	-100,0% ~ +100,0%	30,0%	※
F06.44	Кривая 4 AI, точка перегиба 2, вход	F06.42 ~ F06.46	6,00 В	※
F06.45	Настройка входа 2 точки перегиба кривой 4 AI	-100,0% ~ +100,0%	60,0%	※
F06.46	Кривая 4 AI, верхний предел	F06.44 ~ +10,00 В	10.00 В	※
F06.47	Настройка верхнего предела кривой AI 4	-100,0% ~ +100,0%	100,0%	※
F06.48	Кривая AI 5, нижний предел	-10,00 В ~ F06,50	-10.00 В	※
F06.49	Настройка нижнего предела кривой AI 5	-100,0% ~ +100,0%	-100,0%	※
F06.50	Кривая AI 5 точка перегиба 1 вход	F06.48 ~ F06.52	-3.00 В	※
F06.51	Настройка точки перегиба 1 кривой 5 AI	-100,0% ~ +100,0%	-30,0%	※
F06.52	Точка перегиба 2 кривой AI 5, вход	F06,50 ~ F06,54	3,00 В	※
F06.53	Настройка точки 2 перегиба кривой AI 5	-100,0% ~ +100,0%	30,0%	※

F06.54	Кривая AI 5 верхний предел	F06,52 ~ +10,00 В	10.00 В	※
F06.55	Настройка верхнего предела кривой AI 5	-100,0% ~ +100,0%	100,0%	※
F06.64	Настройка точки перехода AI1	-100,0% ~ 100,0%	0,0%	※
F06.65	Настройка диапазона точки перехода AI1	0,0% ~ 100,0%	0,5%	※
F06.66	Настройка точки перехода AI2	-100,0% ~ 100,0%	0,0%	※
F06.67	Настройка диапазона точки скачка AI2	0,0% ~ 100,0%	0,5%	※
F06.68	Настройка точки перехода AI3	-100,0% ~ 100,0%	0,0%	※
F06.69	Настройка диапазона точки скачка AI3	0,0% ~ 100,0%	0,5%	※
Код	**Название**	**Описание**	**Значение по умолчанию**	**Изменение**
Группа F07 – выходные клеммы				
F07.00	Режим вывода терминала HDO	0: импульсный выход (HDOP); 1: переключатель выходного сигнала (HDOR).	0	※
F07.01	Выбор выхода HDOR	0: выход отсутствует; 1: достигнутая частота; 2: выход FDT1 для определения уровня частоты; 3: выход неисправности (остановка); 4: предварительное предупреждение о перегрузке двигателя; 5: Предварительное предупреждение о перегрузке привода переменного тока; 6: работа на нулевой скорости (без выхода при остановке); 7: работа на нулевой скорости 2 (выход при остановке отсутствует; 8: достигнут верхний предел частоты; 9: достигнут нижний предел частоты	0	※
F07.02	Выбор выхода реле TA (TA * TB * TC)		3	※
F07.03	Выбор выхода реле RA (RA * RB * RC)		0	※

F07.04	Выбор выхода MO1	(выход при остановке отсутствует); 10: заданное значение счетчика достигнуто; 11: достигнуто заданное значение счетчика; 12: достигнутая длина; 13: цикл ПЛК завершен; 14: достигнуто накопительное время работы; 15: ограниченная частота; 16: ограничитель крутящего момента; 17: готов к запуску; 18: работает привод переменного тока; 19: AI1 > AI2; 20: выход в состояние пониженного напряжения; 22: резерв; 23: резерв; 24: достигнуто время включения накопительного питания; 25: Выход FDT2 для определения уровня частоты; 26: частота 1 достигнута; 27: частота 2 достигнута; 28: текущий 1 достигнут; 29: текущий 2 достигнут; 30: время достигнуто; 31: превышен входной предел AI1; 32: нагрузка становится равной 0; 33: обратный ход; 34: состояние нулевого тока; 35: температура модуля достигнута; 36: превышен предел выходного тока; 37: достигнут нижний предел частоты (выход при остановке); 38: тревожный выход (продолжать работу); 39: предупреждение о перегреве двигателя; 40: достигнуто текущее время работы.	1	※
F07.06	Выбор допустимого режима выходной клеммы	0: положительная логика; 1: отрицательная логика; Цифра единицы: HDO; Цифра десятков: TA; Цифра сотни: RA; Цифра тысячи: MO1.	0000	※

F07.07	Время задержки HDO	0,0 ~ 3600,0 с	0,0 с	※
F07.08	Время задержки TA	0,0 ~ 3600,0 с	0,0 с	※
F07.09	Время задержки RA	0,0 ~ 3600,0 с	0,0 с	※
F07.10	Время задержки выхода MO1	0,0 ~ 3600,0 с	0,0 с	※
F07.12	Выбор выходного сигнала HDOP	0: настройка частоты; 1: рабочая частота; 2: выходной ток; 3: выходное напряжение; 4: выходная скорость; 5: выходной крутящий момент; 6: выходная мощность; 7: импульсный вход (100% соответствует 100,0 кГц); 8: AI1; 9: AI2; 10: AI3; 11: длина; 12: значение счетчика; 13: связь по RS485; 14: выходной ток (100,0%, соответствующий 1000,0 A); 15: выходное напряжение (100,0%, соответствующее 1000,0 В); 16: резерв;	0	※
F07.13	Выбор выходного сигнала AO1		0	※
F07.14	Выбор выходного сигнала AO2		1	※
F07.15	Коэффициент смещения AO1	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	※
F07.16	Коэффициент усиления AO1	-10.00 ~ +10.00	1.00	※
F07.17	Коэффициент смещения AO2	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	※
F07.18	Коэффициент усиления AO2	-10.00 ~ +10.00	1.00	※
F07.19	Время выходного фильтра AO1	0 ~ 10.00	0	※
F07.20	Время выходного фильтра AO2	0 ~ 10.00	0	※
F07.21	Время выходного фильтра HDO	0 ~ 10.00	0	※
F07.22	Выход HDO максимальная частота	0,01 кГц ~ 100,00 кГц	50,00 кГц	※
Код	**Название**	**Описание**	**Значение по умолчанию**	**Изменение**
Группа F08 – клавиатура и дисплей				
F08.00	Пользовательский пароль	0 ~ 65535	0	※
F08.02	Выбор функции клавиши СТОП	0: клавиша STOP / RST активна только при управлении с клавиатуры; 1: клавиша STOP / RST активна в любом рабочем режиме.	1	※

F08.03	Параметры отображения светодиодного дисплея 1 в режиме работы ПЧ	0000 – FFFF; Bit00: рабочая частота 1 (Гц); Bit01: установить частоту (Гц); Bit02: выходной ток (A); Bit03: выходное напряжение (B); Bit04: отображение скорости нагрузки; Bit05: выходная мощность (кВт); Bit06: выходной крутящий момент (%); Bit07: напряжение на шине (B); Bit08: настройка ПИД-регулятора; Bit09: значение обратной связи ПИД-регулятора; Bit10: состояние входной клеммы; Bit11: состояние выходной клеммы; Bit12: напряжение AI1 (B); Bit13: напряжение AI2 (B); Bit14: напряжение AI3 (B); Bit15: значение счета.	H.008F	※
F08.04	Параметры отображения светодиодного дисплея 2 в режиме работы ПЧ	0000 – FFFF Bit00: значение длины; Bit01: стадия ПЛК; Bit02: частота установки импульса (кГц); Bit03: рабочая частота 2 (Гц); Bit04: оставшееся время работы; Bit05: напряжение AI1 до коррекции (B); Bit06: напряжение AI2 до коррекции (B); Bit07: напряжение AI3 до коррекции (B); Bit08: линейная скорость; Bit09: текущее время включения (час); Bit10: текущее время работы (мин); Bit11: частота установки импульса (Гц); Bit 12: значение настройки связи RS485; Bit 13: скорость обратной связи энкодера (Гц); Bit14: отображение основной частоты A (Гц); Bit15: отображение вспомогательной частоты B (Гц).	H.0000	※

F08.05	Параметры отображения светодиодного дисплея 1 в режиме остановки ПЧ	0000 – FFFF Bit00: установить частоту (Гц); Bit01: напряжение на шине (В); Bit02: состояние входной клеммы; Bit03: состояние выходной клеммы; Bit04: настройка ПИД-регулятора; Bit05: напряжение AI1 (В); Bit06: напряжение AI2 (В); Bit07: напряжение AI3 (В); Bit08: значение счета; Bit09: значение длины; Bit10: стадия ПЛК; Bit 11: скорость загрузки; Bit 12: частота установки импульса (кГц).	H.0063	※
F08.06	Коэффициент отображения скорости нагрузки	0,0001 ~ 6,5000	1.0000	※
F08.07	Температура радиатора выпрямительного моста	0,0 ℃ ~ 100,0 ℃	-	**
F08.08	Температура радиатора инверторного модуля	0,0 ℃ ~ 100,0 ℃	-	**
F08.09	Версия ПО	-	-	**
F08.10	Суммарное время работы	0 ч. ~ 65 535 ч.	-	**
F08.11	Номер продукта	-	-	**
F08.12	Количество десятичных знаков для отображения скорости нагрузки	0 ~ 3	1	※
F08.13	Суммарное время включения	0 ч. ~ 65 535 ч.	-	**
F08.14	Накопленная потребляемая мощность	0 ~ 65535 кВтч	-	**
Код	**Название**	**Описание**	**Значение по умолчанию**	**Изменение**
Группа F09 – вспомогательные функции				
F09.00	Время разгона 2	0,0 ~ 6500,0 с	Зависит от модели	※
F09.01	Время замедления 2	0,0 ~ 6500,0 с	Зависит от модели	※
F09.02	Время разгона 3	0,0 ~ 6500,0 с	Зависит от модели	※
F09.03	Время замедления 3	0,0 ~ 6500,0 с	Зависит от модели	※

F09.04	Время разгона 4	0,0 ~ 6500,0 с	Зависит от модели	※
F09.05	Время замедления 4	0,0 ~ 6500,0 с	Зависит от модели	※
F09.06	Рабочая частота функции JOG	0.00 Гц～ F00.03	2,00 Гц	※
F09.07	Время ускорения функции JOG	0,0 ~ 6500,0 с	20.0 с	※
F09.08	Время замедления функции JOG	0,0 ~ 6500,0 с	20.0 с	※
F09.09	Скачок частоты 1	0,00 Гц ~ F00.03	0,00 Гц	※
F09.10	Скачок частоты 2	0,00 Гц ~ F00.03	0,00 Гц	※
F09.11	Амплитуда скачка частоты	0,00 Гц ~ F00.03	0,00 Гц	※
F09.12	Время прохода зоны нечувствительности при вращении в прямую/обратную сторону	0,00 Гц ~ F00.03 (максимальная частота)	0,00 Гц	※
F09.13	Управление реверсом	0: включен; 1: отключен.	0,00 Гц	※
F09.14	Режим работы при установленной частоте ниже нижнего предела частоты	0: работа на нижнем пределе частоты; 1: остановка; 2: запуск на нулевой скорости.	0,00 Гц	※
F09.15	Суммарный порог времени включения	0 ч ~ 65000 ч	0ч	※
F09.16	Суммарный порог времени работы	0 ч ~ 65000 ч	0ч	※
F09.17	Защита при запуске	0: нет; 1: да.	0	※
F09.18	Контроль падения	0,00 Гц ~ 10,00 Гц	0,00 Гц	※
F09.19	Переключение двигателя	0: двигатель 1; 1: двигатель 2.	0	●
F09.20	Значение обнаружения частоты (FDT1)	0,00 Гц ~ F00.03 (максимальная частота)	50,00 Гц	※
F09.21	Гистерезис определения частоты (гистерезис FDT 1)	0,0% ~ 100,0% (уровень FDT1)	5,0%	※
F09.22	Значение обнаружения частоты (FDT2)	0,00 Гц ~ F00.03 (максимальная частота)	50,00 Гц	※
F09.23	Гистерезис определения частоты (гистерезис FDT 2)	0,0% ~ 100,0% (уровень FDT2)	5,0%	※
F09.24	Достигнут диапазон обнаружения частоты	0,0% ~ 100,0% (F00.03 (максимальная частота)	0,0%	※
F09.25	Частота скачков при разгоне / замедлении	0: отключено; 1: включено.	0	※

F09.28	Точка переключения частоты между временем ускорения 1 и временем ускорения 2	0,00 Гц ~ F00.03 (максимальная частота)	0,00 Гц	※
F09.29	Точка переключения частоты между временем замедления 1 и временем замедления 2	0,00 Гц ~ F00.03 (максимальная частота)	0,00 Гц	※
F09.31	Любая частота достигает значения обнаружения 1	0,00 Гц ~ F00.03 (максимальная частота)	0	※
F09.32	Любая частота, достигающая амплитуды обнаружения 1	0,0% ~ 100,0% (F00.03 (максимальная частота)	50,00 Гц	※
F09.33	Любая частота достигает значения обнаружения 2	0,00 Гц ~ F00.03 (максимальная частота)	0,0%	※
F09.34	Любая частота, достигающая амплитуды обнаружения 2	0,0% ~ 100,0% (F00.03 (максимальная частота)	50,00 Гц	※
F09.35	Уровень обнаружения нулевого тока	0,0% ~ 300,0% (номинальный ток двигателя)	0,0%	※
F09.36	Время задержки обнаружения нулевого тока	0,01 ~ 600,00 с	5,0%	※
F09.37	Порог перегрузки по току на выходе	1,1% (нет обнаружения); 1,2% –300,0% (номинальный ток двигателя)	0,10 с	※
F09.38	Время задержки обнаружения перегрузки по току на выходе	0,01 ~ 600,00 с	200,0%	※
F09.39	Любой ток, достигающий 1	0,0% ~ 300,0% (номинальный ток двигателя)	0,00 с	※
F09.40	Любой ток, достигающий 1 амплитуды	0,0% ~ 300,0% (номинальный ток двигателя)	0.0%	※
F09.41	Любой ток, достигающий 2	0,0% ~ 300,0% (номинальный ток двигателя)	100.0%	※
F09.42	Любой ток, достигающий амплитуды 2	0,0% ~ 300,0% (номинальный ток двигателя)	0.0%	※
F09.43	Функция синхронизации	0: отключено; 1: включено.	0	※
F09.44	Источник синхронизации	0: F09.45; 1: аналоговый AI1; 2: аналоговый AI2; 3: аналоговый AI3. (100% аналогового входа соответствует значению F8.45)	0	※

F09.45	Продолжительность синхронизации	0.0 Мин ~ 6500.0 Мин	0,0 Мин	※
F09.46	Нижний предел входного напряжения AI1	0,00 В ~ F09.47	3.10 В	※
F09.47	Верхний предел входного напряжения AI1	F09.46 ~ 10.00 В	6,80 В	※
F09.48	Температурный порог модуля	0℃ ~ 100℃	75℃	※
F09.49	Управление вентилятором охлаждения	0: вентилятор работает во время работы; 1: вентилятор работает непрерывно.	0	※
F09.50	Давление, при котором преобразователь частоты выходит из режима сна	0 ~ F10.04, бар	0	※
F09.51	Время задержки пробуждения	0,0 с ~ 6500,0 с	0,0 с	※
F09.52	Частота покоя	0,00 Гц для давления пробуждения (F09.50)	0,00 Гц	※
F09.53	Время задержки в режиме ожидания	0,0 с ~ 6500,0 с	0,0 с	※
F09.54	Текущее время выполнения достигает	0.0 Мин ~ 6500.0 Мин	0,0 Мин	※
F09.55	Верхний предел рабочей частоты переключения ШИМ	0,00 Гц ~ 15,00 Гц	12.00 Гц	※
F09.56	Система ШИМ-модуляции	0: асинхронная модуляция; 1: синхронная модуляция.	0	※
F09.57	Выбор режима компенсации зоны нечувствительности	0: компенсации нет; 1: режим компенсации 1; 2: режим компенсации 2.	1	※
F09.58	Глубина случайной ШИМ	0: ШИМ случайным образом отключен; 1 ~ 10: случайная глубина несущей частоты ШИМ.	0	※
F09.59	Предел тока	0: отключено; 1: включено.	1	※
F09.60	Компенсация обнаружения тока	0 ~ 100	5	※
F09.61	Точка пониженного напряжения	60,0% ~ 140,0%	100,0%	※
F09.62	Выбор режима оптимизации SVC	0: нет оптимизации; 1: режим оптимизации 1; 2: режим оптимизации 2.	1	※
F09.63	Регулировка времени мертвой зоны	100% ~ 200%	150%	※

F09.64	Точка перенапряжения	200,0 В ~ 2500,0 В	Зависит от модели	※
Код	**Название**	**Описание**	**Значение по умолчанию**	**Изменение**
Группа F10 – функция PID управления процессом				
F10.00	Источник настройки ПИД-регулятора	0: клавиатура (F10.01); 1: аналоговый AI1; 2: аналоговый AI2; 3: аналоговый AI3; 4: настройка импульса (HDI); 5: настройка связи RS485; 6: многоскоростная команда.	0	※
F10.01	Цифровая настройка ПИД-регулятора	0,0% ~ 100,0%	50,0%	※
F10.02	Источник обратной связи ПИД-регулятора	0: AI1; 1: AI2; 2: AI3; 3: AI1 - AI2; 4: Настройка импульса (HDI); 5: настройка связи RS485; 6: AI1 + AI2; 7: МАКС (|AI1|, |AI2|); 8: МИН (|AI1|, |AI2|).	0	※
F10.03	Направление действия ПИД-регулятора	0: прямое; 1: обратное.	0	※
F10.04	Диапазон обратной связи настройки ПИД-регулятора	0 ~ 65 535	1000	※
F10.05	Пропорциональный коэффициент усиления Kp1	0,0 ~ 100,0	20,0	※
F10.06	Время интегрирования Ti1	0,01 ~ 10,00 с	2,00 с	※
F10.07	Дифференциальное время Td1	0,000 ~ 10.000 с	0,000 с	※
F10.08	Частота среза обратного вращения ПИД-регулятора	0,00 ~ F00.03 (максимальная частота)	2,00 Гц	※
F10.09	Предел отклонения ПИД-регулятора	0,0% ~ 100,0%	0,0%	※
F10.10	Предел дифференциала ПИД	0,00% ~ 100,00%	0,10%	※
F10.11	Время изменения настройки PID	0.00 ~ 650.00 с	0,00 с	※
F10.12	Время фильтра обратной связи ПИД-регулятора	0,00 ~ 60,00 с	0,00 с	※
F10.13	Время выходного фильтра ПИД-регулятора	0,00 ~ 60,00 с	0,00 с	※

F10.15	Пропорциональный коэффициент усиления Kp2	0,0 ~ 100,0	20,0	※
F10.16	Время интегрирования Ti2	0,01 ~ 10,00 с	2,00 с	※
F10.17	Дифференциальное время Td2	0,000 ~ 10.000 с	0,000 с	※
F10.18	Условие переключения параметра PID	0: переключение отсутствует; 1: переключение через входной терминал; 2: автоматическое переключение в зависимости от отклонения.	0	※
F10.19	Отклонение переключения параметра ПИД 1	0,0% ~ F10.20	20,0%	※
F10.20	Отклонение переключения параметра ПИД 2	F10.19 ~ 100,0%	80,0%	※
F10.21	Начальное значение PID	0,0% ~ 100,0%	0,0%	※
F10.22	Время удержания начального значения ПИД	0.00 ~ 650.00 с	0,00 с	※
F10.23	Максимальное отклонение между двумя выходами ПИД-регулятора в прямом направлении	0,00% ~ 100,00%	1,00%	※
F10.24	Максимальное отклонение между двумя выходами ПИД в обратном направлении	0,00% ~ 100,00%	1,00%	※
F10.25	Интегральное свойство ПИД-регулятора	Цифра единиц: 0: недействительно; 1: действительно. Цифра десятков: 0: продолжить интегральную операцию; 1: остановить интегральную операцию.	00	※
F10.26	Значение обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	0,0%: оценка отсутствия потери обратной связи; 0,1% ~ 100,0%.	0,0%	※
F10.27	Время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	0,0 ~ 20,0 с	0,0 с	※
F10.28	Работа ПИД-регулятора при остановке	0: ПИД-регулятор при остановке не работает; 1: ПИД-регулирование при останове	0	※

Код	Название	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
Группа F11 – частота колебаний, длина и количество				
F11.00	Режим настройки частоты колебаний	0: относительно центральной частоты; 1: относительно максимальной частоты.	0	※
F11.01	Амплитуда частоты колебаний	0.0% ~ 100.0%	0.0%	※
F11.02	Амплитуда частоты скачка	0.0% ~ 50.0%	0.0%	※
F11.03	Цикл частоты качания	0,1 с ~ 300,0 с	10,0 с	※
F11.04	Коэффициент времени нарастания треугольной волны	0.1% ~ 100.0%	50,0%	※
F11.05	Установленная длина	0 м ~ 65535 м	1000 м	※
F11.06	Фактическая длина	0 м ~ 65535 м	0 м	※
F11.07	Количество импульсов на метр	0.1 ~ 6553.5	100,0	※
F11.08	Установите значение счетчика	1 ~ 65535	1000	※
F11.09	Назначенное значение счетчика	1 ~ 65535	1000	※
Код	**Название**	**Описание**	**Значение по умолчанию**	**Изменение**
Группа F13 – коммуникационные параметры				
F13.00	Локальный адрес	1 ~ 9; 0 - широковещательный адрес.	1	※
F13.01	Скорость передачи	0: 300 бит/с; 1: 600 бит/с; 2: 1200 бит/с; 3: 2400 бит/с; 4: 4800 бит/с; 5: 9600 бит/с; 6: 19200 бит/с; 7: 38400 бит/с; 8: 57600 бит/с; 9: 115200 бит/с.	5	※
F13.02	Формат данных	0: проверка отсутствует, формат данных <8,N,2>; 1: проверка четности, формат данных <8,E,1>; 2: проверка нечетной четности, формат данных <8,O,1>; 3: формат данных <8,N,1>.	0	※
F13.03	Задержка ответа	0 мс ~ 20 мс	2	※
F13.04	Тайм-аут связи	0.0 (недопустимо), 0.1 с ~ 60,0 с	0.0	※

F13.05	Выбор протокола Modbus	0: нестандартный протокол Modbus; 1: стандартный протокол Modbus.	0	※
F13.06	Текущее разрешение чтения связи	0: 0,01A; 1: 0,1A	0	※
Код	**Название**	**Описание**	**Значение по умолчанию**	**Изменение**
Группа F15 – параметры двигателя 2				
F15.00	Выбор типа двигателя	0: обычный асинхронный двигатель; 1: асинхронный двигатель переменной частоты.	0	●
F15.01	Номинальная мощность двигателя	0,1 кВт ~ 1000,0 кВт	зависит от модели	●
F15.02	Номинальная частота двигателя	0,01 Гц ~ F00.03 (максимальная частота)	зависит от модели	●
F15.03	Номинальная частота вращения двигателя	1 об / мин ~ 65535 об / мин	зависит от модели	●
F15.04	Номинальное напряжение двигателя	1 В ~ 2000 В	зависит от модели	●
F15.05	Номинальный ток двигателя	0,01 А ~ 655,35 А (мощность частотного преобразователя ≤ 55 кВт); 0,1 А ~ 6553,5 А (мощность частотного преобразователя > 55 кВт).	зависит от модели	●
F15.06	Сопротивление статора	0,001 Ом ~ 65,535 Ом (мощность частотного преобразователя ≤ 55 кВт); 0,0001 Ом ~ 6,5535 Ом (мощность частотного преобразователя > 55 кВт).	зависит от модели	●
F15.07	Сопротивление ротора	0,001 Ом ~ 65,535 Ом (мощность частотного преобразователя ≤ 55 кВт); 0,0001 Ом ~ 6,5535 Ом (мощность частотного преобразователя > 55 кВт).	зависит от модели	●
F15.08	Индуктивное сопротивление утечки	0,01 мГн ~ 655,35 мГн (мощность частотного преобразователя ≤ 55 кВт); 0,001 мГн ~ 65,535 мГн (мощность частотного преобразователя > 55 кВт).	зависит от модели	●
F15.09	Взаимное индуктивное сопротивление	0,1 мГн ~ 6553,5 мГн (мощность частотного преобразователя ≤ 55 кВт); 0,01 мГн ~ 655,35 мГн (мощность частотного преобразователя > 55 кВт).	зависит от модели	●

F15.10	Ток холостого хода	0,01 A ~ F15.05 (мощность частотного преобразователя ≤ 55 кВт); 0,1 A ~ F15.05 (мощность частотного преобразователя > 55 кВт).	зависит от модели	●
F15.27	Тип энкодера	0: инкрементальный энкодер ABZ; 1: инкрементальный энкодер UVW.	0	●
F15.28	Выбор карты PG	0: QEP1	0	●
F15.29	Импульсы энкодера на оборот	1 ~ 65 535	2500	●
F15.31	Угол установки энкодера	0.0 ~ 359.9°	0.0°	●
F15.32	Последовательность фаз U, V, W энкодера UVW	0: прямая; 1: обратная.	0	●
F15.33	Угловое смещение энкодера UVW	0.0 ~ 359.9°	0.0°	●
F15.36	Время обнаружения неисправности обрыва провода энкодера	0.0: отсутствие действия; 0,1 с ~ 10,0 с.	0.0	●
F15.37	Самообучающийся двигателя	0: нет самообучения; 1: статическое самообучение асинхронного двигателя; 2: динамическое самообучение асинхронного двигателя.	0	●
F15.38	Пропорциональное усиление контура скорости 1	1 ~ 100	30	※
F15.39	Время интегрирования контура скорости 1	0,01 с ~ 10,00 с	0,50 с	※
F15.40	Частота переключения 1	0.00 ~ F15.43	5,00 Гц	※
F15.41	Пропорциональное усиление контура скорости 2	1 ~ 100	20	※
F15.42	Время интегрирования контура скорости 2	0,01 с ~ 10,00 с	1,00 с	※
F15.43	Частота переключения 2	F15.40 ~ F00.03 (максимальная частота)	10.00 Гц	※
F15.44	Векторное управление усилием скольжения	50% ~ 200%	100.0%	※
F15.45	Постоянная времени фильтра контура скорости	0,000 с ~ 0,100 с	0,000 с	※
F15.46	Векторное управление торжением	0 ~ 200	64	※

F15.47	Источник верхнего предела крутящего момента в режиме управления скоростью	0: F15.48; 1: AI1; 2: AI2; 3: AI3; 4: настройка импульса (HDI); 5: связь RS485; 6: МИН (AI1, AI2); 7: МИН (AI1, AI2).	0	※
F15.48	Цифровая установка верхнего предела крутящего момента в режиме управления скоростью	0,0% ~ 200,0%	150.0%	※
F15.51	Пропорциональное усиление регулировки возбуждения	0 ~ 60000	2000	※
F15.52	Интегральный коэффициент регулировки возбуждения	0 ~ 60000	1300	※
F15.53	Пропорциональное усиление регулировки крутящего момента	0 ~ 60000	2000	※
F15.54	Интегральное усиление регулировки крутящего момента	0 ~ 60000	1300	※
F15.55	Интегральное свойство контура скорости	0: отключено; 1: включено.	0	※
F15.61	Режим управления двигателем 2	0: векторное управление без PG; 1: векторное управление PG; 2: управление V/F.	0	●
F15.62	Двигатель 2 время разгона / торможения	0: аналогично двигателю 1; 1: время разгона / замедления 1; 2: время разгона / замедления 2; 3: время разгона / замедления 3; 4: время разгона / замедления 4.	0	※
F15.63	Повышение крутящего момента двигателя 2	0,0%: автоматическое увеличение крутящего момента; 0,1% –30,0%.	зависит от модели	※
F15.65	Коэффициент подавления колебаний двигателя 2	0 ~ 100	зависит от модели	※

ГЛАВА 8. ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОДОВ

Группа F00: Стандартные функциональные параметры

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.00	Режим управления электродвигателем	0: векторное управление без PG (SVC) 1: векторное управление с PG (FVC) 2: V/F управление	2

0: векторное управление без PG (SVC)

Параметр определяет векторное управление с разомкнутым контуром и применим к высокопроизводительным системам управления без энкодера, таким как станки, центрифуги, машины для волочения проволоки и машины для литья под давлением. Один привод переменного тока может приводить в действие только один двигатель.

- 1: векторное управление с PG (FVC)

Применимо для высокоточного регулирования скорости или крутящего момента, таких как высокоскоростная бумагоделательная машина, кран и лифт. Один привод переменного тока может приводить в действие только один двигатель. На стороне двигателя должен быть установлен энкодер, а на стороне привода переменного тока должна быть установлена плата PG, соответствующая энкодеру.

- 2: V/F управление

Используется для применений с низкими требованиями к нагрузке или в случаях, когда один привод переменного тока приводит в действие несколько двигателей, таких как вентилятор и насос.

Примечание: если используется векторное управление, необходимо выполнить автоматическую настройку (самообучение) двигателя, поскольку преимущества векторного управления могут быть использованы только после определения его правильных параметров. Лучшей производительности можно добиться, отрегулировав параметры регулятора скорости в группе F03 или F15.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.01	Выбор источника команд	0: клавиатура 1: управляющая клемма 2: через порт RS 485	0

Параметр используется для определения источника команд управления приводом переменного тока, таких как запуск, остановка, вращение вперед, обратное вращение и работа толчком.

Варианты настройки:

- 0: клавиатура

Команды подаются нажатием клавиш START, STOP/RES на клавиатуре.

- 1:управляющая клемма

Команды подаются с помощью многофункциональных входных терминалов.

- 2: через порт RS 485

Команды подаются с главного компьютера. См. группу F03: Параметры связи

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.03	Максимальная выходная частота	50.00Hz~600.00Hz	50.00Hz

Используется для установки максимальной выходной частоты преобразователя.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.04	Верхний предел рабочей частоты	F00.05 ~ F00.03 (максимальная частота)	50.00Hz

Верхний предел выходной частоты инвертора. Значение должно быть меньше или равно максимальной выходной частоте.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.05	Нижний предел рабочей частоты	0.00Hz ~ F00.04 (Верхний предел рабочей частоты)	35.00Hz

Нижний предел выходной частоты инвертора. Привод получает команду на останов, когда значение рабочей частоты ниже указанного значения.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.06	Выбор источника частоты A	0: клавиатура, не удерживается при отключении питания; 1: клавиатура, удерживается при отключении питания; 2: аналоговый AI1; 3: аналоговый AI2; 4: аналоговый AI3; 5: пульс (HDI); 6: многоскоростной ход; 7: простой ПЛК; 8: ПИД-регулятор; 9: связь RS485; 10: потенциометр.	8

Используется для выбора канала рабочей частоты. Вы можете установить рабочую частоту в следующих 10 вариантах:

- 0: клавиатура, не удерживается при отключении питания

Начальным значением заданной частоты является значение F00.10 (предустановленная частота). Вы можете изменить установленную частоту, нажав ▲ и ▼ на панели управления.

Когда привод переменного тока снова включается после отключения питания, установленная частота возвращается к значению F00.10.

- 1: клавиатура, удерживается при отключении питания

Начальным значением заданной частоты является значение F00.10 (предустановленная частота). Вы можете изменить установленную частоту, нажав клавиши ▲ и ▼ на панели управления.

Когда привод переменного тока снова включается после отключения питания, установленная частота — это значение, сохраненное в памяти в момент последнего отключения питания.

Обратите внимание, что F00.26 (Сохранение дискретной установки задания частоты после остановки) определяет, запоминается ли установленная частота или очищается при остановке привода переменного тока. Это связано именно с остановкой, а не с отключением питания.

- 2: AI1 (входное напряжение 0-10 В или входной ток 0-20 мА, определяется перемычкой).
- 3: AI2 (входное напряжение 0-10 В или входной ток 0-20 мА, определяется перемычкой).
- 4: AI3 (входное напряжение -10…10 В).

Частота устанавливается с помощью аналогового входа. Плата управления PD E имеет три терминала аналогового ввода (AI1, AI2, AI3). PD E предоставляет пять кривых, указывающих на соответствие между входным напряжением аналоговых входов и целевой частоты, три из которых являются линейными (точка-точка), а две строятся по четырем точкам. Вы можете задать кривые, используя функциональные коды F06, и выбрать кривые для AI1, AI2, AI3 в F06.38.

Когда AI используется в качестве источника настройки частоты, соответствующее значение 100% входного напряжения/тока соответствует значению F06.

- 5: Импульс (HDI)

Частота устанавливается с помощью HDI (высокоскоростной импульс). Диапазон сигнала импульсной настройки составляет 9-26 В (диапазон напряжений) и 0-100 кГц (диапазон частот). Соответствующее значение 100% настройки импульса соответствует значению F00.03 (максимальная частота).

- 6: Многоскоростной ход

В режиме с несколькими ссылками комбинации различных состояний входных клемм соответствуют различным заданным частотам путем установки F06 и F 12. PDE поддерживает максимум 16 скоростей, реализуемых 16 комбинациями состояний четырех терминалов в группе F12.

Индикация многоскоростного хода осуществляется в процентах от значения F00.03 (максимальная частота).

Если для функции multi-reference используется S-терминал, вам необходимо указать соответствующую настройку в группе F06.

- 7: Простой ПЛК

Когда в качестве источника частоты используется режим простого программируемого логического контроллера (ПЛК), рабочая частота привода переменного тока может переключаться между 16 опорными частотами. Вы можете установить время удержания и время ускорения/замедления 16 частотных значений. Для получения подробной информации обратитесь к описаниям группы F12.

- 8: ПИД-регулятор

В качестве рабочей частоты используется выходной сигнал ПИД-регулятора. ПИД-регулирование обычно используется в системах управления с замкнутым контуром на месте, таких как управление с замкнутым контуром постоянного давления и управление с замкнутым контуром постоянного напряжения. При применении ПИД в качестве источника частоты вам необходимо установить параметры функции ПИД в группе F10.

- 9: Связь RS485

Основной источник частоты устанавливается с помощью RS485.

Для получения подробной информации см. Описание последовательной связи в Приложении A.

- 10: Потенциометр

Частота устанавливается потенциометром.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.07	Выбор источника частоты B	Аналогично F00.06	0

Когда происходит переключение между источниками частоты A и B, вспомогательный источник частоты B используется таким же образом, как и основной источник частоты A (см. F00.06).

Когда для работы используется вспомогательный источник частоты (источником частоты является режим "A + B"), обратите внимание на следующие аспекты:

1) Если источник вспомогательной частоты B является настройкой с клавиатуры, установка частоты F00.10 не активна. Вы можете напрямую настроить установленную основную частоту, нажав клавиши ▲ и ▼ на панели управления.

2) Если источником вспомогательной частоты B является аналоговый вход или импульс, 100% входного сигнала соответствует диапазону вспомогательной частоты B (настраивается в F00.08 и F00.25).

3) Основной источник частоты A и вспомогательный источник частоты B не должны использовать один и тот же канал. То есть F00.06 и F00.07 не могут быть установлены на одно и то же значение.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.08	Диапазон выбора команды частоты B	0: относительно максимальной частоты; 1: относительно частоты A.	0

Вы можете установить вспомогательную частоту относительно либо максимальной частоты, либо основной частоты A. Если относительно основной частоты A, диапазон настройки вспомогательной частоты B изменяется в соответствии с основной частотой A.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.09	Комбинированный режим источника частоты	0: частота A; 1: частота B; 2: переключение между частотой A и частотой B; 3: A + B; 4: A - B; 5: максимум (A и B); 6: минимум (A и B).	0

Используется для выбора канала настройки частоты. Если источник частоты включает операции A и B, вы можете установить смещение частоты в F00.25 для наложения на результат операций A и B, гибко удовлетворяя различным требованиям.

- 0: Частота A

Определяет частоту A в качестве целевой частоты

- 1: Частота B

Определяет частоту B в качестве целевой частоты

- 2: Переключение между частотой A и частотой B

Если многофункциональный вход F06.00 до F06.08 имеющий функцию 18 не замкнут, частота A является целевой частотой; если замкнут, частота B является целевой частотой.

- 3: A+B

Целевая частота является суммой частот A и B.

- 4: A-B

Целевая частота является разницей частот A и B.

- 5: МАКС (A и B)

Целевая частота — это максимальное абсолютное значение.

- 6: МИН (A и B)

Целевая частота - минимальное абсолютное значение.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.10	Настройка частоты с клавиатуры	0.00Hz ~ F00.03 (макс. частота)	50.00Hz

Если источником частоты является настройка с клавиатуры, значение этого параметра определяет частоту привода переменного тока.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.11	Разрешение опорной частоты	1:0.1Hz 2:0.01Hz	2

Параметр используется для установки разрешения частоты. Если разрешение равно 0,1 Гц, максимальная частот PDE на выходе до 600,0 Гц. Если разрешение составляет 0,01 Гц, максимальная частот PDE на выходе до 300,0 Гц.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.12	Время ускорения	0.00 с ~ 6500.0 с	Зависит от модели
F00.13	Время замедления	0.00 с ~ 6500.0 с	Зависит от модели

Время разгона указывает время, необходимое приводу переменного тока для разгона от 0 Гц до "Базовой частоты ускорения/замедления" (F00.15), см. рисунок 6-1. Время замедления указывает время, необходимое приводу переменного тока для замедления с "Базовой частоты ускорения/замедления" (F00.15) до 0 Гц, см. рисунок 6-1.

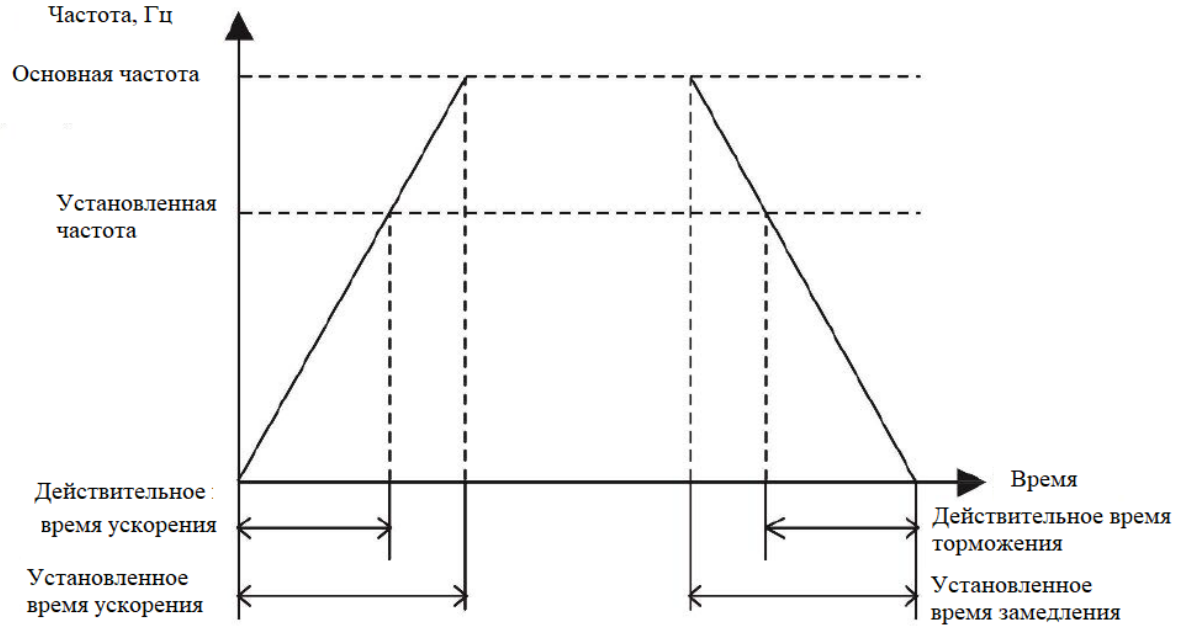


Рисунок 6-1: Время ускорения/ замедления

ПЧ предоставляет на выбор четыре группы ускорения/замедления. Переключение возможно с помощью терминала DI.

- Группа 1: F00.12, F00.13
- Группа 2: F09.00, F09.01
- Группа 3: F09.02, F09.03
- Группа 4: F09.04, F09.05

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.14	Единица времени ускорения/ замедления	0: 1с; 1: 0,1 с; 2: 0,01 с;	1

Для удовлетворения требований различных применений PDE предоставляет три единицы измерения времени ускорения/замедления:

1 с, 0,1 с и 0,01с.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.15	Базовая частота времени ускорения/ замедления	0: максимальная частота (F00.03); 1: настройка частоты; 2: 100 Гц.	0

Время ускорения/замедления указывает время изменения частоты привода переменного тока с 0 Гц до частоты, установленной в F00.15. Если для этого параметра установлено значение 1, то время ускорения/замедления зависит от заданной частоты.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.16	Направление вращения	0: прямое направление; 1: обратное направление.	0

Вы можете изменить направление вращения двигателя, просто изменив этот параметр на 1, не переключая проводку двигателя. Изменение этого параметра эквивалентно переключению любых двух проводов U, V, W двигателя.

Примечание: В случае сброса параметров на значения по умолчанию двигатель восстановит вращение в прямом направлении. Не используйте эту функцию в системах, где изменение направления вращения двигателя запрещено после ввода оборудования в эксплуатацию.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.17	Несущая частота	0,5 кГц ~ 16,0 кГц	Зависит от модели

Несущая частота	Шум мотора	Ток утечки	Температура привода
0.5kHz	Больше	Меньше	Меньше
10kHz			
16kHz	Меньше	Больше	Больше

Зависимость несущей частоты от модели:

Модель/ несущая частота	Макс. несущая частота, кГц	Мин. несущая частота, кГц	Значение по умолчанию, кГц
G: 0.75-11 кВт P : 0.75-15 кВт	16	0.5	6
G: 15-45 кВт P : 18.5-55 кВт	16	0.5	4
G: 55 кВт P : 75 кВт	16	0.5	3
G: 75-315 кВт P : 93-350 кВт	16	0.5	2

Заводская настройка несущей частоты зависит от мощности привода переменного тока. Если вам необходимо изменить несущую частоту, обратите внимание, что, если установленная несущая частота выше заводской настройки, то это приведет к увеличению температуры радиатора привода переменного тока. В этом случае вам необходимо снизить скорость привода переменного тока. В противном случае привод переменного тока может перегреться и подать сигнал тревоги. Обычно нет необходимости изменять этот параметр.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.18	Регулировка несущей частоты с температурой	0: Нет 1: Да	1

Параметр определяет, следует ли регулировать несущую частоту в зависимости от температуры. Привод переменного тока автоматически снижает несущую частоту при обнаружении высокой температуры радиатора и восстанавливает несущую частоту до заданного значения, когда температура радиатора становится нормальной. Позволяет избежать перегрева привода переменного тока.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.19	Источник верхнего предела частоты	0: установка параметром F00.04; 1: аналоговый AI1; 2: аналоговый AI2; 3: аналоговый AI3; 4: пульс (HDI); 5: связь RS485.	0

Используется для установки источника верхнего предела частоты. Если верхний предел частоты установлен с помощью AI1, AI2, AI3, D15 или RS485, настройка соответствует частоте A. Для получения подробной информации смотрите описание F00.04. Когда привод переменного тока достигнет верхнего предела, он продолжит работать с этой скоростью.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.20	Смещение верхнего предела частоты	0.00 Гц ~ максимальная частота (F00.03)	00.00 Гц

Если источником верхнего предела частоты является аналоговый вход или импульс, конечный верхний предел частоты получается путем добавления смещения в этом параметре к верхнему пределу частоты, установленному в F00.19.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.21	Базовая частота	0: рабочая частота; 1: динамическая частота.	0

Параметр используется для установки базовой частоты, которую необходимо изменить с помощью клавиш ▲ и ▼. Если рабочая частота и установленная частота отличаются, то производительность привода переменного тока в процессе ускорения/замедления будет сильно различаться.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.22	Привязка источника команд к источнику частоты	0: нет привязки; 1: настройка клавиатуры; 2: аналоговый AI1; 3: аналоговый AI2; 4: аналоговый AI3; 5: настройка импульса (HDI); 6: настройка многоскоростного хода; 7: простой ПЛК; 8: ПИД-регулятор; 9: Связь RS485; Единицы: привязка управления с клавиатуры к источнику частоты; Десятизначные: привязка управления с клемм к источнику частоты; Трехзначные: привязка команды связи к источнику частоты Четырехзначные: привязка команды автоматического управления к источнику частоты.	0000

Для получения подробной информации об источниках частоты см. описание F00.06.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.25	Смещение частоты источника частоты B	0.00 Гц ~ F00.03 (макс. частота)	00.00 Гц

Возможно установить смещение для источника частоты B, когда используется функция A+B.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.26	Сохранение дискретной установки задания частоты после остановки	0: Нет 1: Да	1

Этот параметр активен только в том случае, если источником частоты является настройка с клавиатуры.

Если F00.26 установлено в 0, значение частоты настройки с клавиатуры возвращается к значению F00.10 (заданная частота) после остановки привода переменного тока. Изменение с помощью клавиш ▲ и ▼ не активно.

Если F00.26 равно 1, значение частоты настройки с клавиатуры — это установленная частота в момент остановки привода переменного тока. Изменение с помощью клавиш ▲ и ▼.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.27	Выбор модели двигателя	1: Тип G (постоянный крутящий момент); 2: Тип P (переменный крутящий момент).	зависит от модели

Этот параметр используется для отображения модели двигателя и не может быть изменен.

- 1: применимо к нагрузке с постоянным крутящим моментом с указанными номинальными параметрами;
- 2: применимо к нагрузке с переменным крутящим моментом (вентилятор либо насос) с указанными номинальными параметрами.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F00.28	Сброс параметров на заводские настройка	0: отключено; 1: восстановление заводских настроек по умолчанию, не включая параметры двигателя; 2: очистить файл неисправностей.	0

Группа F01: Параметры управления запуском-остановкой

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F01.00	Режим запуска	0: прямой запуск; 1: Подхват вращающегося двигателя; 2: Пуск с предварительным возбуждением	0

- 0: Прямой запуск
- 1: Подхват вращающегося двигателя

Привод переменного тока сначала определяет скорость вращения и направление двигателя, а затем запускается с отслеживаемой частотой. Такой плавный запуск не оказывает никакого влияния на вращающийся двигатель. Это применимо к перезапуску при мгновенном отключении питания нагрузки с большой инерцией.

Чтобы обеспечить работоспособность перезапуска системы отслеживания частоты вращения, правильно установите параметры двигателя в группе F02.

- 2: Пуск с предварительным возбуждением (асинхронный двигатель)

Используется только для асинхронного двигателя для создания магнитного поля перед запуском двигателя. Для задания тока предварительного возбуждения и времени предварительного возбуждения см. параметры F01.03 и F01.04.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F01.01	Частота запуска	0.00 Гц ~ 10.00 Гц	0.00 Гц
F01.02	Время удержания частоты запуска	0.0 с ~ 100.0 с	

Чтобы обеспечить определенный крутящий момент при запуске привода переменного тока, установите соответствующую частоту запуска и определите период ее поддержания. Если установленная целевая частота ниже частоты запуска, привод переменного тока не запустится и останется в режиме ожидания. Во время переключения между прямым вращением и обратным вращением время удержания частоты запуска отключается.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F01.03	Пусковой ток	0% ~ 100%	0%
F01.04	Время запуска	0.0 с ~ 100.0 с	0.0 с

Пуск постоянным током обычно используется при перезапуске привода после остановки. Предварительное возбуждение используется для создания магнитного поля для асинхронного двигателя перед запуском для повышения быстродействия. Пусковой ток представляет собой процент по отношению к номинальному значению.

Торможение постоянным током допустимо только при прямом запуске (FO1.00= 0). Привод переменного тока выполняет торможение заданным постоянным током. По истечении времени торможения привод возобновляет работу. Если время торможения равно 0, функция неактивна. Чем больше ток торможения, тем больше тормозное усилие.

Если режим запуска - пуск с предварительным возбуждением (для F01.00 = 2), привод переменного тока создает магнитное поле на основе установленного тока предварительного возбуждения. После истечения времени предварительного возбуждения привод начинает работу. Если время предварительного возбуждения равно 0, привод запускается непосредственно, без предварительного возбуждения.

Ток торможения или ток предварительного возбуждения представляет собой процент по отношению к базовому значению.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F01.05	Режим ускорения/ замедления	0: линия Acc/Dec; 1: S кривая Acc/Dec A 2: S кривая Acc/Dec B	0

Используется для установки режима изменения частоты во время процесса запуска и остановки привода.

- 0: Линейное ускорение/замедление

Выходная частота увеличивается или уменьшается в линейном режиме. PDE обеспечивает четыре группы времени ускорения /замедления, которые можно выбрать с помощью многофункциональных входов F06.00 до F06.08.

- 1: Ускорение/замедление по S-образной кривой A

Выходная частота увеличивается или уменьшается в соответствии с S-образной кривой. Этот режим обычно используется в системах, где процессы запуска и остановки относительно плавные, таких как лифт и конвейерная лента. F01.06 и F01.07 соответственно определяют временные пропорции начального и конечного сегментов.

- 2: S-образная кривая ускорения/замедления B

На этой кривой номинальная частота двигателя всегда сопровождается точкой перегиба. Этот режим обычно используется в системах, где требуется ускорение / замедление со скоростью, превышающей номинальную частоту.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F01.06	Временная доля начального сегмента S-образной кривой	0.0% ~ (100.0% - F01.07)	30.0%
F01.07	Временная доля конечного сегмента S-образной кривой	0.0% ~ (100.0% - F01.06)	20.0%

Эти два параметра соответственно определяют временные пропорции начального сегмента и конечного сегмента ускорения/замедления S-образной кривой. Они должны удовлетворять требованию: F01.06 + F01.07 ≤ 100,0%.

На рисунке ниже t1 — это время, определенное в F01.06, в течение которого наклон изменения выходной частоты постепенно увеличивается. t2 — это время, определенное в F01.07, в течение которого наклон изменения выходной частоты постепенно уменьшается до 0. В пределах между t1 и t2 наклон изменения выходной частоты остается неизменным (линейное ускорение/замедление).

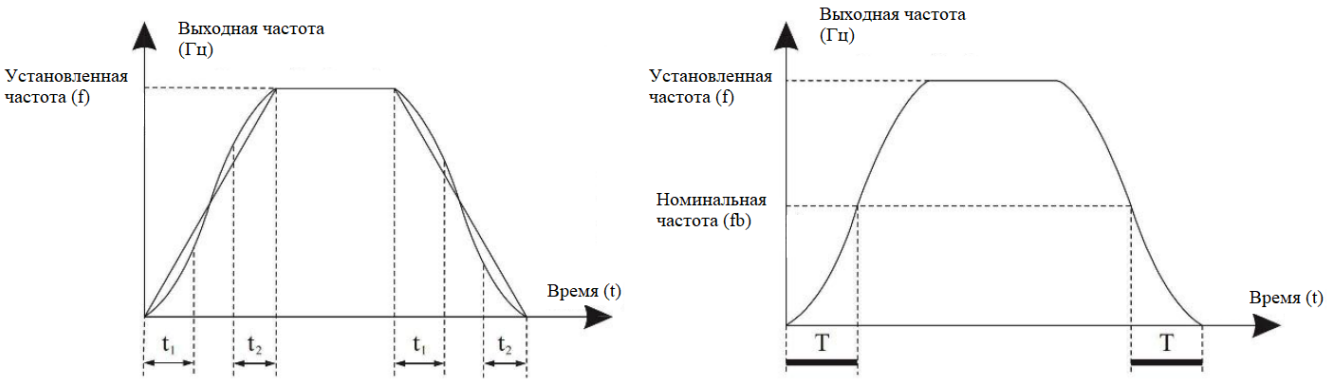


Рисунок 6-2 - S-образные кривые ускорения/замедления

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F01.08	Режим остановки	0: замедление до остановки; 1: остановка по инерции.	0

- 0: Замедление до остановки

После включения команды Стоп привод переменного тока уменьшает выходную частоту в соответствии со временем замедления и останавливается, когда частота уменьшается до нуля.

- 1: Остановка по инерции

После включения команды Стоп привод переменного привод переменного тока немедленно прекращает выход. Далее двигатель останавливается по инерции на основе механической инерции.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F01.09	Порог частоты торможения постоянным током	0.00 Гц ~ F00.03 (макс. частота)	0.00 Гц
F01.10	Время ожидания остановки торможения постоянным током	0.0 с ~ 100.0 с	0.0 с
F01.11	Ток торможения	0% ~ 100%	0%
F01.12	Время торможения постоянным током	0.0 с ~ 100.0 с	0.0 с

В течении процесса замедления до остановки, привод переменного тока начинает остановку постоянным током, когда частота ниже значения порога F01.09

Когда рабочая частота уменьшается до порога частоты торможения постоянным током F01.09, привод переменного тока прекращает работу на определенный период F01.10, а затем начинает торможение постоянным током. Это предотвращает такие неисправности, как перегрузка по току, вызванная торможением постоянным током на высокой скорости.

F01.11 Указывает на выходной ток при торможении постоянным током и является процентной величиной номинального тока двигателя. Чем больше величина этого задания, тем лучший достигается результат торможения постоянным током, однако двигатель и привод постоянного тока перегреваются при этом больше.

F01.12 Этот параметр характеризует время торможения постоянным током. Если задано на 0, торможение постоянным током деактивируется.

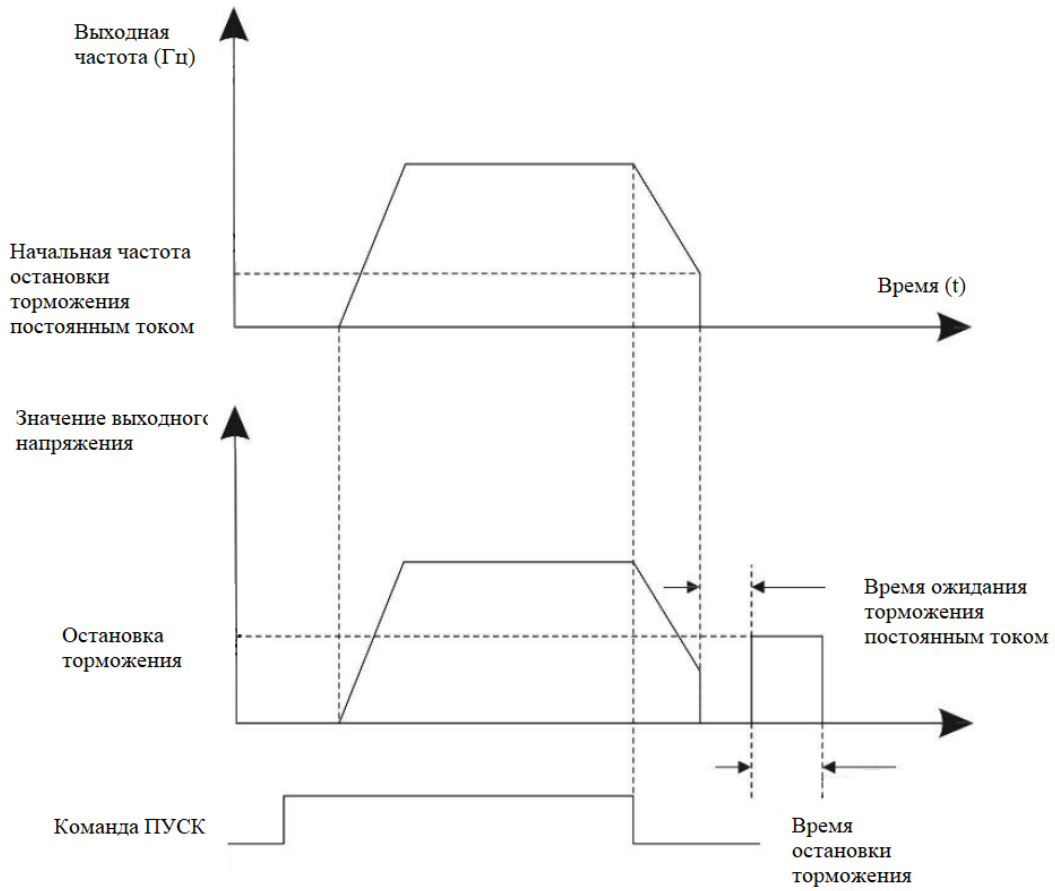


Рисунок 6-3 - Процесс торможения постоянным током

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F01.13	Режим подхвата вращающегося двигателя	0: запуск с частоты остановки; 1: запуск с нулевой частоты; 2: запуск с максимальной частоты.	0

Параметр определяет подходящий режим, в котором привод переменного тока отслеживает частоту вращения двигателя.

- 0: запуск с частоты остановки;

Это обычно используемый режим.

- 1: Запуск с нулевой частоты

Режим применим для перезапуска после длительного отключения питания.

- 2: С максимальной частоты

Режим применим к энергогенерирующей нагрузке.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F01.14	Скорость подхвата вращающегося двигателя	1 ~ 100	20

Этот параметр задает скорость подхвата вращающегося двигателя. Чем больше величина, тем быстрее подхват. В то же время, слишком большая величина может вызвать ненадежный подхват

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F01.15	Коэффициент торможения	0% ~ 100%	100%

Используется только для привода переменного тока с внутренним тормозным устройством для регулировки коэффициента его полезного действия. Чем больше значение этого параметра, тем лучше будет результат торможения.

Однако слишком высокое значение может вызвать колебания напряжения на шине привода при торможении.

Группа F02: Параметры для мотора 1

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F02.00	Выбор типа двигателя	0: стандартный асинхронный двигатель; 1: асинхронный двигатель с переменной частотой.	0
F02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	0,1 кВт ~ 1000,0 кВт	зависит от модели
F02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	0,01 Гц ~ F00.03 (макс. частота)	зависит от модели
F02.03	Номинальная частота вращения асинхронного двигателя 1	1 об/мин ~ 65535 об/мин	зависит от модели
F02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	1В ~ 2000В	зависит от модели
F02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	0,01 А ~ 655,35 А (мощность <= 55 кВт); 0,1 А ~ 6553,5 А (мощность > 55 кВт).	зависит от модели

Установите данные параметры в соответствии с заводской табличкой двигателя независимо от того, используется ли V / F управление или векторное управление.

Для достижения наилучших характеристик V / F или векторного управления требуется автоматическая настройка двигателя. Точность автоматической настройки двигателя зависит от правильной настройки параметров заводской таблички двигателя.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F02.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя	0,001 Ом ~ 65,535 Ом (мощность <= 55 кВт); 0,0001 Ом ~ 6,5535 Ом (мощность > 55 кВт).	зависит от модели
F02.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	0,001 Ом ~ 65,535 Ом (мощность <= 55 кВт); 0,0001 Ом ~ 6,5535 Ом (мощность > 55 кВт).	зависит от модели
F02.08	Индуктивное реактивное сопротивление утечки асинхронного двигателя	0,1 mH ~ 6553,5 mH (мощность <= 55 кВт); 0,1 mH ~ 655,35 mH (мощность > 55 кВт).	зависит от модели
F02.09	Взаимное индуктивное реактивное сопротивление асинхронного двигателя	0,1 mH ~ 6553,5 mH (мощность <= 55 кВт); 0,1 mH ~ 655,35 mH (мощность > 55 кВт).	зависит от модели
F02.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя	0,01 A ~ F02.05 (мощность <= 55 кВт); 0,1 A ~ F02.05 (мощность > 55 кВт).	зависит от модели

Параметры в F02.06-F02.10 недоступны на заводской табличке двигателя и определяются с помощью самообучения двигателя. Только параметры от F02.06 до F02.08 можно получить с помощью статической автоматической настройки двигателя. Благодаря полной автоматической настройке двигателя, помимо параметров в F02.06-F02.10, можно получить последовательность фаз энкодера и PI контура тока.

Каждый раз при изменении "Номинальной мощности двигателя" (F02.01) или "Номинального напряжения двигателя" (F02.04) привод переменного тока автоматически восстанавливает значения от F02.06 до F02.10 в соответствии с настройками параметров для стандартного асинхронного двигателя.

Если невозможно выполнить автоматическую настройку двигателя на месте (F02.37), вручную введите значения этих параметров в соответствии с данными, предоставленными производителем двигателя.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F02.27	Тип энкодера	0: Инкрементный энкодер ABZ; 1: Инкрементный энкодер UVW.	0

PD E поддерживает два типа энкодеров, см. выше. После завершения ввода в эксплуатацию карты PG установите этот параметр должным образом. В противном случае привод переменного тока не сможет корректно функционировать.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F02.29	Импульсы энкодера на оборот	1 ~ 65535	2500

Этот параметр используется для установки импульсов на оборот (PPR) инкрементного энкодера ABZ или UVW. В режиме CLVC двигатель не сможет работать должным образом, если этот параметр установлен неправильно.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F02.30	Последовательность фаз AB инкрементного кодера ABZ	0: прямой; 1: обратный.	0

Вышеуказанный параметр действителен только для инкрементного энкодера ABZ (F02.27 = 0) и используется для установки последовательности фаз A/B инкрементного энкодера ABZ. Применимо как для асинхронного двигателя, так и для синхронного. Последовательность фаз A/B может быть получена с помощью "Полного самообучения двигателя".

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F02.31	Угол установки энкодера	0,0 ~ 359,9°	0.0°
F02.32	Последовательность фаз UVW кодера UVW	0: прямой; 1: обратный.	0
F02.33	Смещение угла кодера UVW	0,0 ~ 359,9°	0.0°
F02.36	Время обнаружения неисправности обрыва провода энкодера	0.0 с: бездействие; 0,1–10,0 с	0.0

Этот параметр используется для установки времени, в течение которого определяется неисправность при обрыве провода. Если он установлен в 0.0, привод переменного тока не обнаруживает неисправность обрыва провода энкодера. Если длительность неисправности обрыва провода энкодера, обнаруженной приводом переменного тока, превышает время, установленное в этом параметре, привод переменного тока сообщает об ошибке E026.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F02.37	Выбор режима автонастройки	0: автонастройки нет 1: Статическая автонастройка 2: Полная автонастройка	0

- 0: нет автонастройки
- 1: Статическая автонастройка асинхронного двигателя

Применимо к сценариям, в которых невозможно выполнить полную автонастройку, поскольку асинхронный двигатель не может быть отключен от нагрузки.

Перед выполнением статической автонастройки сначала правильно установите тип двигателя и параметры с шильдика двигателя с F02.00 на F02.05. Привод переменного тока получит параметры от F02.06 до F02.08 путем статической автонастройки.

- 2: Полная автонастройка асинхронного двигателя

Чтобы выполнить этот тип автонастройки, убедитесь, что двигатель отключен от нагрузки. В процессе полной автонастройки привод переменного тока сначала выполняет статическую автонастройку, а затем разгоняется до 80% от номинальной частоты двигателя в течение времени ускорения, установленного в F00.12. Привод переменного тока продолжает работать в течение определенного периода, а затем замедляется до остановки в пределах времени замедления, установленного в F00.13.

Прежде чем выполнять полную автонастройку, сначала правильно установите тип двигателя, параметры с заводской таблички двигателя с F02.00 по F02.05, "Тип энкодера" (F02.27) и "Импульсы энкодера на оборот" (F02.28).

Установите параметр F02.37 равным 2 и нажмите "ЗАПУСК", привод переменного тока получит параметры двигателя от F02.06 до F02.10, "Последовательность фаз A/B инкрементного энкодера ABZ" (F02.30) и параметры PI контура векторного управления от F03.13 до F03.16 путем полной автонастройки. Нажмите "СТОП", чтобы остановить автонастройку.

ПРИМЕЧАНИЕ: Автонастройка двигателя может быть выполнено только в режиме ввода с клавиатуры. Код функции изменится на 0 после завершения самообучения.

Группа F03: Параметры Векторного Управления

Действительно только для векторного управления и не применяется для V/F управления.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F03.00	Пропорциональный коэффициент контура скорости 1	1 ~ 100	30
F03.01	Время интегрирования контура скорости 1	0,01 с ~ 10,00 с	0.50 с
F03.02	Частота переключения 1	0,00 Гц ~ F03.05	5.00 Гц
F03.03	Пропорциональный коэффициент контура скорости 2	1 ~ 100	20
F03.04	Время интегрирования контура скорости 2	0,01 с ~ 10,00 с	1.00 с
F03.05	Частота переключения 2	F03.02 ~ F00.03 (макс. частота)	10.00 Гц

Параметры PI контура скорости изменяются в зависимости от рабочих частот привода переменного тока.

• Если рабочая частота меньше или равна "Частоте переключения 1" (F03.02), параметры PI контура скорости равны F03.00 и F03.01.

• Если рабочая частота равна или превышает "Частоту переключения 2" (F03.05), то параметры PI контура скорости равны F03.03 и F04.04.

• Если рабочая частота находится между F03.02 и F03.05, параметры PI контура скорости получаются из линейного переключения между двумя группами параметров PI.

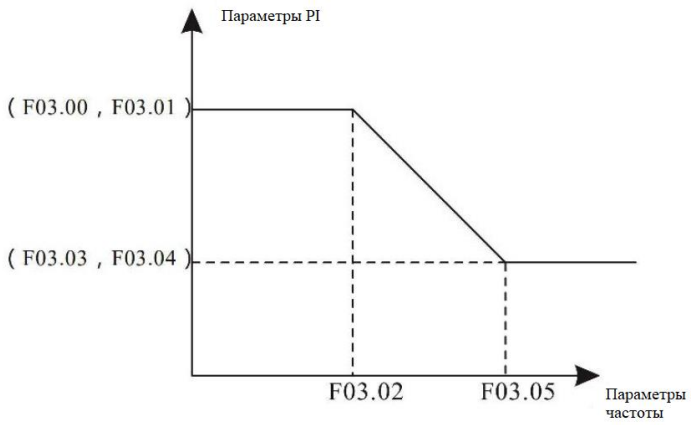


Рисунок 6-3 - Взаимосвязь между параметрами рабочих частот и параметрами PI

Характеристики динамического отклика скорости при векторном управлении можно регулировать, устанавливая пропорциональное усиление и интегральное время регулятора скорости. Чтобы добиться более быстрого отклика системы, увеличьте эту пропорцию.

Рекомендуемый метод регулировки заключается в следующем:

Если заводские настройки не соответствуют требованиям, произведите соответствующую регулировку. Неправильная настройка параметра PI может привести к слишком большому превышению скорости и возникновению ошибки перенапряжения.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F03.06	Коэффициент смещения векторного управления	50% ~ 200%	100%

Параметр используется для регулировки точности стабилизации скорости двигателя.

Когда двигатель с нагрузкой работает на очень низкой скорости, увеличьте значение этого параметра; когда двигатель под нагрузкой работает на очень большой скорости, уменьшите значение этого параметра.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F03.07	Выходной фильтр контура скорости	0,000 с ~ 0,100 с	0.000s

Данный параметр обычно не требует регулировки, он может быть увеличен для сглаживания перепадов скорости вращения при изменении нагрузки.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F03.08	Коэффициент возбуждения векторного управления	0 ~ 200	64

Во время торможения привода регулировка параметра может сдерживать повышение напряжения на шине, чтобы избежать сбоя от перенапряжения. Чем больше значение параметра, тем лучше сдерживающий эффект.

Увеличьте коэффициент, если привод переменного тока подвержен ошибке перенапряжения во время торможения. Однако слишком большое значение параметра может привести к увеличению выходного тока. Установите коэффициент равным 0 при наличии тормозного резистора.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F03.09	Источник верхнего предела крутящего момента в режиме регулирования скорости	1: аналоговый AI1; 2: аналоговый AI2; 3: аналоговый AI3; 4: Пульс (HDI); 5: Связь RS485 6: МИН (AI1, AI2) 7: МАКС (AI1, AI2) (соответствует цифровой настройке F03.10)	0
F03.10	Дискретная настройка верхнего предела крутящего момента в режиме регулирования скорости	0,0% ~ 200,0%	150.0%

В режиме регулирования скорости максимальный выходной крутящий момент привода переменного тока ограничен F03.09. Если верхним пределом крутящего момента является аналоговая, импульсная или RS485 настройка, 100% настройки соответствует значению F03.10, а 100% значения F03.10 соответствует номинальному крутящему моменту привода переменного тока.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F03.13	Пропорциональный коэффициент настройки возбуждения	От 0 до 60000	2000
F03.14	Интегральный коэффициент настройки возбуждения	От 0 до 60000	1300
F03.15	Пропорциональный коэффициент настройки момента	От 0 до 60000	2000
F03.16	Интегральный коэффициент настройки момента	От 0 до 60000	1300

Данные функциональные параметры являются параметрами векторного управления контуром тока PI. Они получаются из автоматической настройки двигателя и не нуждаются в изменении. Величина интегрального регулятора контура тока – это скорее интегральный коэффициент, чем интегральное время. Очень большой коэффициент контура тока PI может привести к колебанию контура управления. При больших колебаниях тока или колебаниях момента нужно уменьшить пропорциональный коэффициент или интегральный коэффициент.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F03.21	Коэффициент автоматической регулировки ослабления поля	10% ~ 500%	100%
F03.22	Интегральное кратное ослабление поля	2 ~ 10	2

PDE обеспечивает два режима ослабления поля: ручной расчет и автоматическую настройку. Скорость регулировки тока ослабления поля может быть выполнена путем изменения значений F03.21 и F03.22. Неправильная регулировка может привести к некорректной работе. Ручная корректировка, как правило, нет требуется.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F03.28	Верхний предел частоты прямого регулирования крутящего момента	0,00 Гц ~ F00.03 (макс. частота)	50.00 Гц
F03.29	Верхний предел частоты реверса при регулировании крутящего момента	0,00 Гц ~ F00.03 (макс. частота)	50.00 Гц
F03.30	Управление крутящим моментом время разгона	0,00 с ~ 650,00 с	0.00 с
F03.31	Управление крутящим моментом время замедления	0,00 с ~ 650,00 с	0.00 с

Параметры для регулирования крутящего момента привода. Пожалуйста, ограничьте максимальную скорость двигателя при регулировании крутящего момента.

Группа F04: Параметры управления V/F

Режим управления V / F применим для применений с низкой нагрузкой (вентилятор или насос) или применений, где один привод переменного тока управляет несколькими двигателями или существует большая разница между мощностью привода переменного тока и мощностью двигателя.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F04.00	Настройка кривой V/F двигателя 1	0: линейный V/F; 1: многоточечная кривая V/F; 2: квадратная V/F; 3: полное разделение; 4:половина разделения; 5: 1,2 квадрата V/F; 6: 1,4 квадрата V/F; 7: 1,6 квадрата V/F; 8: 1,8 квадрата V/F.	0

- 0: Линейный V/F

Применимо к обычной нагрузке с постоянным крутящим моментом.

- 1: Многоточечная кривая V/F

Применимо к специальной нагрузке, такой как дегидратор и центрифуга. Любая такая кривая V/F может быть получена путем установки параметров от F04.03 до F04.08.

- 2: Квадратная V/F

Применимо к центробежным нагрузкам, таким как вентилятор и насос.

- 3: Полное разделение V/F

В этом режиме выходная частота и выходное напряжение привода переменного тока независимы. Выходная частота определяется источником частоты, а выходное напряжение определяется "Источником напряжения для разделения V/F" (F04.13). Применимо для индукционного нагрева, обратного источника питания и управления двигателем с крутящим моментом.

- 4: Частичное V/F

В этом режиме пропорциональное соотношение может быть установлено в F04.13. Соотношение между V и F связано с номинальным напряжением двигателя и номинальной частотой двигателя в группе F02.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F04.01	Двигатель 1 повышение крутящего момента	0,0%: (автоматическое повышение крутящего момента) 0,1% ~ 30,0%	зависит от модели
F04.02	Частота отсечки для двигателя 1	0,00 Гц ~ F00.03 (макс. частота)	50,00 Гц

Чтобы компенсировать характеристики крутящего момента при работе на низкой частоте, вы можете увеличить выходное напряжение привода переменного тока, изменив F04.02. Если увеличить крутящий момент на слишком большое значение, двигатель может перегреться, а привод переменного тока может пострадать от перегрузки по току.

Если нагрузка велика, а крутящий момент при запуске двигателя недостаточен, увеличьте значение F04.01. Если нагрузка невелика, уменьшите значение F04.01. Если значение равно 0, привод переменного тока автоматически увеличивает крутящий момент. В этом случае привод переменного тока автоматически рассчитывает крутящий момент.

F04.02 задает частоту, при которой допустимо повышение крутящего момента. Увеличение крутящего момента неактивно при превышении этой частоты.

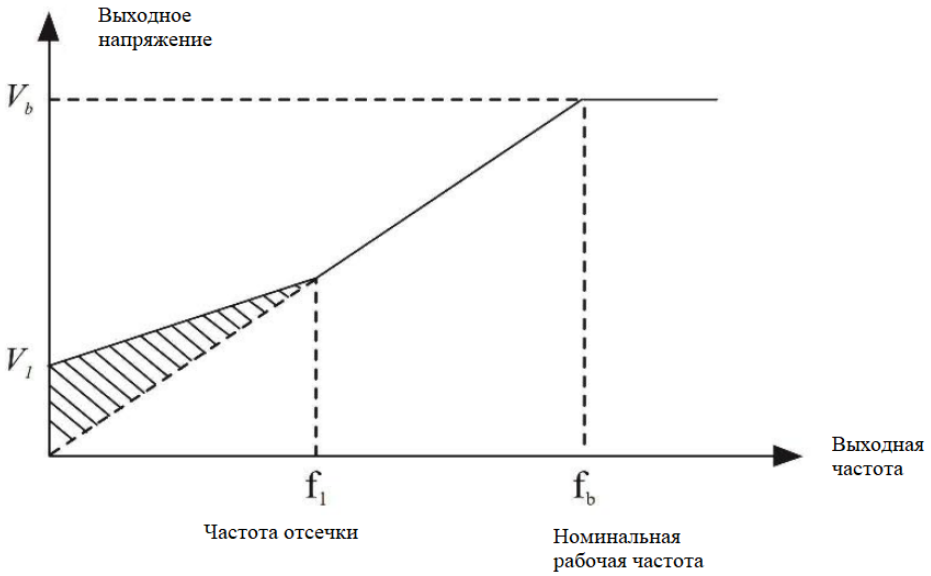


Рисунок 6-4 - Ручное увеличение крутящего момента

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F04.03	Двигатель 1 V/F частотная точка 1	0,00 Гц ~ F04.05	0,00 Гц
F04.04	Двигатель 1 V/F точка напряжения 1	0.0% ~ 100.0%	0,0%
F04.05	Двигатель 1 V/F частотная точка 2	F04.03 ~ F04.07	0,00 Гц
F04.06	Двигатель 1 V/F точка напряжения 2	0.0% ~ 100.0%	0,0%
F04.07	Двигатель 1 Частота V/F точка 3	F04.05 ~ F02.02 (номинальная частота двигателя	0,00 Гц
F04.08	Двигатель 1 V/F точка напряжения 3	0.0% ~ 100.0%	0,0%

Эти шесть параметров используются для определения многоточечной V/F кривой.

Многоточечная кривая V/F устанавливается на основе характеристики нагрузки двигателя. Взаимосвязь между напряжениями и частотами следующая: V1<V2<V3, f1<f2<f3.

При низкой частоте более высокое напряжение может привести к перегреву или даже перегоранию двигателя.

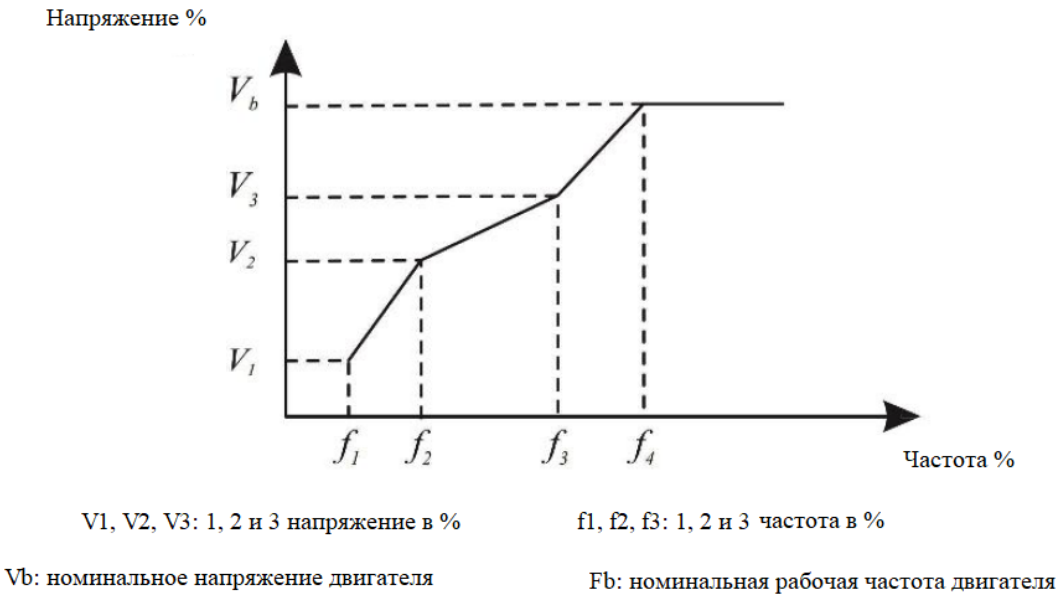


Рисунок 6-5 – Установка многоточечной V/F кривой

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F04.09	Коэффициент компенсации скольжения двигателя 1 V/F	0.0% ~ 200.0%	0,0%

Параметр может компенсировать проскальзывание при вращении асинхронного двигателя при увеличении нагрузки, стабилизируя скорость. Если этот параметр установлен на 100%, это указывает на то, что компенсацией при номинальной нагрузке двигателя является номинальное проскальзывание двигателя. Указанное проскальзывание двигателя автоматически определяется приводом переменного тока путем расчета, основанного на номинальной частоте и частоте вращения двигателя в группе F02.

Если частота вращения двигателя отличается от заданной, немного отрегулируйте данный параметр.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F04.10	Коэффициент усиления при перенапряжении V/F	0 ~ 200	64

Во время замедления привода переменного тока чрезмерное возбуждение может сдерживать повышение напряжения на шине, предотвращая неисправность от перенапряжения.

Увеличьте коэффициент усиления при перенапряжении, если привод переменного тока подвержен ошибке перенапряжения во время замедления. Однако слишком большое усиление при перенапряжении может привести к увеличению выходного тока.

Установите коэффициент усиления от перенапряжения на 0 в приложениях, где инерция невелика и напряжение на шине не будет повышаться при замедлении двигателя или где имеется тормозной резистор.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F04.11	Коэффициент подавления колебаний V/F	0 ~ 100	зависит от модели

Установите этот параметр в значение 0, если двигатель не имеет колебаний частоты.

Увеличивайте значение должным образом только тогда, когда двигатель испытывает явные вибрации и колебания частоты.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F04.13	Двигатель 1 повышение крутящего момента	0: цифровая настройка (F04.14); 1: аналоговый AI1; 2: аналоговый AI2; 3: аналоговый AI3; 4: импульс (HDI); 5: многоскоростная работа; 6: простой ПЛК; 7: ПИД-контроль; 8: Связь по RS485 (соответствующая цифровая настройка F02.04)	0
F04.14	Частота отсечки двигателя 1 повышение крутящего момента	0 В ~ F02.04 (номинальное напряжение двигателя)	0 В

- 0: Цифровая настройка (F04.14)

  Выходное напряжение устанавливается непосредственно в F04.14.

- 1: AI1; 2: AI2; 3:AI3

  Выходное напряжение устанавливается через клеммы аналогового входа.

- 4: Настройка импульса (HDI)

  Выходное напряжение задается внешними импульсами.

Спецификация настройки импульса: диапазон напряжений 9-26 В, диапазон частот 0-100 кГц.

- 5: Многоскоростная работа

Если источником напряжения является многоскоростная работа, параметры в группах F06 и F12 должны быть установлены для определения соответствующего соотношения между сигналом настройки и напряжением настройки. 100,0% от многоскоростной настройки в группе F12 соответствует номинальному напряжению двигателя.

- 6: Простой ПЛК

Если источником напряжения является простой PLC, необходимо установить параметры в группе F12 для определения уставки выходного напряжения.

- 7: ПИД-контроль

Выходное напряжение генерируется на основе ПИД-замкнутого контура. Для получения подробной информации смотрите описание ПИД в группе F10.

- 8: Связь по RS485

Выходное напряжение устанавливается главным компьютером по шине RS485. Источник напряжения для разделения V/F устанавливается таким же образом, как и источник частоты. 100,0% от значения настройки в каждом режиме соответствует номинальному напряжению двигателя. Если соответствующее значение отрицательное, используется его абсолютное значение.

F04.15 указывает время, необходимое для повышения выходного напряжения с 0 В до номинального напряжения двигателя, показанного как t1 на следующем рисунке:

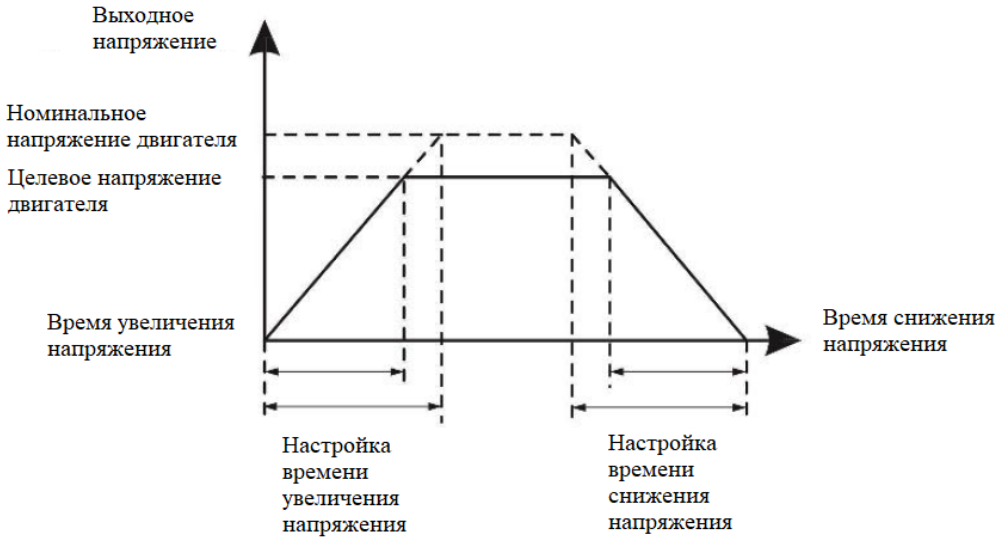


Рисунок 6-6: Напряжение в режиме V/F

Группа F05: Неисправности и защита

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F05.00	Защита от потери входной фазы	0: отключено 1: включено	1

Параметр используется для определения того, следует ли активировать защиту от потери фазы на входе.

Защита активна в моделях от 30 кВт

Привод PDE 18,5 кВт G-типа обеспечивает функцию защиты от потери фазы на входе. PDE приводы P-типа мощностью < 18,5 кВт не обеспечивают функцию защиты от потери фазы на входе независимо от того, установлено ли значение F05.00 равным 0 или 1.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F05.01	Защита от потери выходной фазы	0: отключено 1: включено	1

Параметр используется для определения того, следует ли активировать защиту от потери фазы на выходе.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F05.02	Выбор действия при мгновенном отключении питания	0: недопустимо 1: замедление 2: замедление для остановки	0
F05.03	Повышение напряжения, оценивающее время мгновенного отключения питания	0,00 с ~ 100,00 с	0,50 с
F05.04	Действие, оценивающее напряжение при мгновенном отключении питания	60,0% ~ 100,0% (стандартное напряжение шины)	80.0%

Эта функция позволяет приводу переменного тока компенсировать снижение скорости при падении напряжения на шине постоянного тока энергией обратной связи нагрузки путем уменьшения выходной частоты.

- F05.02 = 1, при мгновенном отключении питания или внезапном падении напряжения привод переменного тока замедляется. Как только напряжение на шине возвращается к нормальному, привод переменного тока разгоняется до заданной частоты. Если напряжение на шине остается нормальным в течение времени, превышающего значение, установленное в F05.03, считается, что напряжение на шине возвращается к норме.

- Если F05.02 = 2, то при мгновенном отключении питания или внезапном падении напряжения привод переменного тока замедляется до полной остановки.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F05.05	Коэффициент усиления при перенапряжении	0 ~ 100	0
F05.06	Напряжение защиты от перенапряжения при остановке	120% ~ 150%	130%

Когда напряжение на шине постоянного тока превышает значение F05.06 во время торможения, привод переменного тока прекращает замедление и сохраняет текущую рабочую частоту. После снижения напряжения на шине привод продолжает торможение.

F05.05 используется для регулировки мощности подавления перенапряжения привода переменного тока. Чем больше это значение, тем больше будет способность подавления перенапряжения. При условии отсутствия перенапряжения установите F05.05 на небольшое значение.

Для нагрузки с малой инерцией это значение должно быть небольшим. В противном случае динамический отклик системы будет медленным. Для нагрузки с большой инерцией значение должно быть большим. В противном случае результат подавления будет неудовлетворительным и может возникнуть ошибка перенапряжения.

Если коэффициент усиления при перенапряжении установлен на 0, функция отключения при перенапряжении отключена.

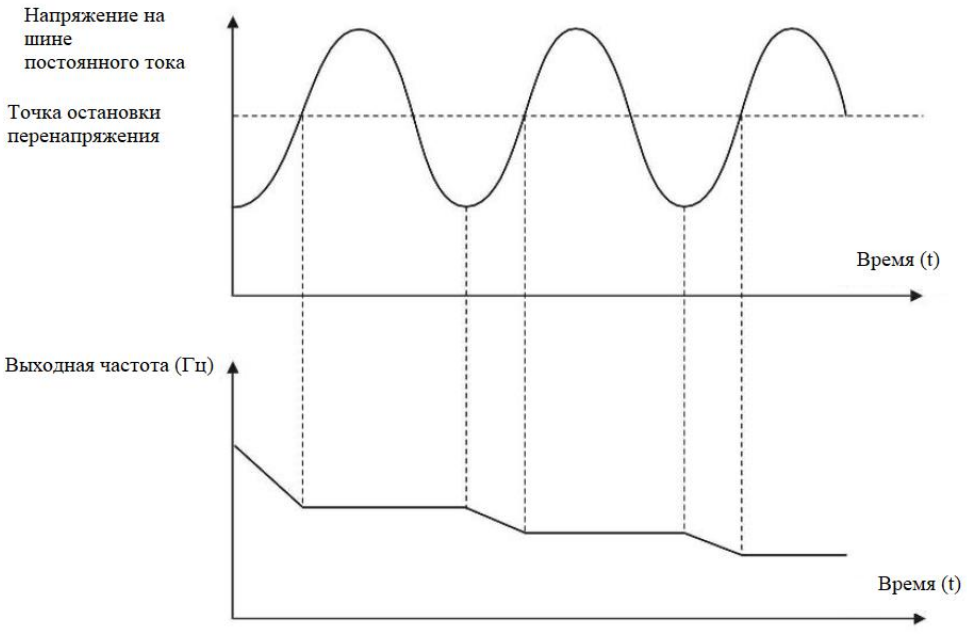


Рисунок 6-7 – Работа функции защиты от остановки при перенапряжении

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F05.07	Коэффициент подавления перегрузки по току	0 ~ 100	20
F05.08	Ток защиты от перегрузки по току	100% ~ 200%	150%

Когда выходной ток превышает значение защиты от перегрузки по току во время ускорения /замедления привода переменного тока, привод прекращает ускорение / замедление и сохраняет текущую рабочую частоту. После снижения выходного тока привод продолжает ускоряться/замедляться.

F05.07 используется для регулировки степени подавления перегрузки привода по току. Чем больше это значение, тем больше будет способность подавления перегрузки по току. При условии отсутствия перегрузки по току установите F05.08 на небольшое значение.

Для нагрузки с малой инерцией это значение должно быть небольшим. В противном случае динамический отклик системы будет медленным. Для нагрузки с большой инерцией значение должно быть большим. В противном случае результат подавления будет неудовлетворительным и может возникнуть ошибка перегрузки по току. Если коэффициент подавления перегрузки по току установлен на 0, функция отключена.

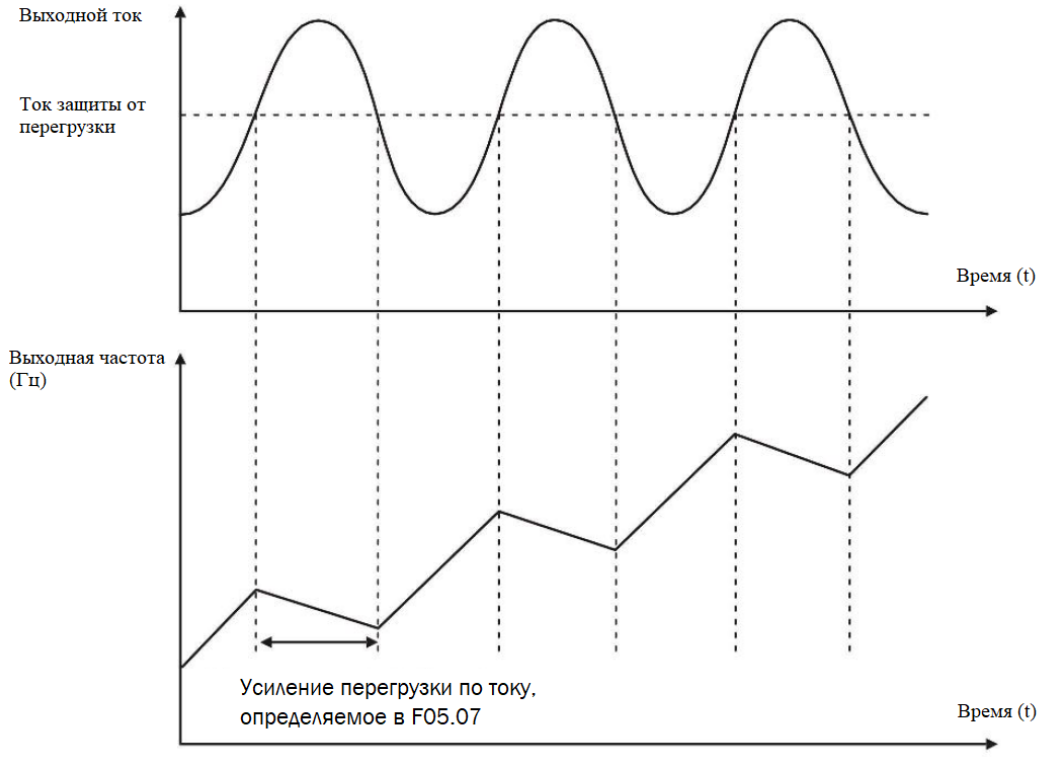


Рисунок 6-8 – Работа функции защиты от перегрузки по току

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F05.09	Предупреждение о перегрузке двигателя	0: отключено 1: включено	1

F05.09=0: защита двигателя от перегрузки отсутствует, это может привести к перегреву и повреждению двигателя, рекомендуется использовать тепловое реле.

F05.09=1: защита двигателя от перегрузки в соответствии с обратной кривой ограничения по времени.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F05.12	Защита при увеличении нагрузки до 0	0: отключено 1: включено	0
F05.13	Уровень обнаружения нагрузки становится 0	0.0 ~ 100.0% (номинальный ток двигателя)	10.0%
F05.14	Время обнаружения, когда нагрузка становится 0	0,0 ~ 60,0 с	1,0 с

Если выходной ток привода переменного тока ниже уровня обнаружения (F05.13), а время ожидания превышает время обнаружения (F05.14), выходная частота привода переменного тока автоматически снижается до 7% от номинальной частоты. Затем привод переменного тока автоматически разгоняется до заданной частоты, когда нагрузка возвращается в нормальное состояние.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F05.15	Значение обнаружения превышения скорости	0,0% ~ 50,0% (F00.03 максимальная частота)	20.0%
F05.16	Время обнаружения превышения скорости	0,0 ~ 60,0 с	1,0 с

Эта функция действительна только тогда, когда привод переменного тока работает в режиме векторного управления.

Если фактическая частота вращения двигателя, определяемая приводом переменного тока, превышает максимальную частоту, а избыточное значение и время ожидания превышает F05.15 и F0.16, привод переменного тока сообщает об ошибке E035 и действует в соответствии с выбранным действием защиты от неисправностей.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F05.17	Значение обнаружения слишком большого отклонения скорости	0,0% ~ 50,0% (F00.03 максимальная частота)	20.0%
F05.18	Время обнаружения слишком большого отклонения скорости	0,0 с ~ 60,0 с	5,0 с

Эта функция активна только тогда, когда привод переменного тока работает в режиме векторного управления.

Если отклонение между фактической частотой вращения двигателя и установленной частотой превышает значение F05.17, а время ожидания превышает значение F05.18, привод переменного тока сообщает об ошибке E034 и действует в соответствии с выбранным действием защиты от неисправностей.

Если F05.18 = 0.0, данная функция отключена.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F05.19	Время автоматического сброса неисправности	0 ~ 20	0

Параметр используется для установки времени автоматического сброса неисправности, после чего остается в неисправном состоянии. При нулевом значении функция неактивна.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F05.20	Интервал времени автоматического сброса неисправности	0,1 с ~ 100,0 с	1,0 с

Параметр используется для установки времени ожидания от сигнала тревоги привода переменного тока до автоматического сброса неисправности.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F05.21	Выбор действия защиты от неисправностей 1	Цифра единиц: перегрузка двигателя (E007) 0: работа по инерции до остановки; 1: остановка в соответствии с	00000

		режимом остановки; 2: продолжить работу; Цифра десятков: потеря фазы на входе (E012); Цифра сотен: потеря фазы мощности на выходе (E013); Цифра тысячей: неисправность внешнего оборудования (E00d); Цифра десяти тысяч: сбой связи (E018).	
F05.22	Выбор действия защиты от неисправностей 2	Цифра единиц: неисправность энкодера / PG-карты (E026) 0: работа по инерции до остановки Цифра десятков: ошибка чтения-записи EEPROM (E021) 0: по инерции до остановки 1: остановка в соответствии с режимом остановки Цифра сотен: зарезервировано Цифра тысячей: перегрев двигателя (E036) Цифра десяти тысяч (достигнуто суммарное время работы) (E020)	00000
F05.23	Выбор действия защиты от неисправностей 3	Цифра единиц: зарезервировано Цифра десятков: зарезервировано Цифра сотен (достигнуто суммарное время включения (E029) 0: по инерции до остановки 1: остановка в соответствии с режимом остановки 2: продолжить работу Цифра тысячей: без	00000

		нагрузки (E030) 0: по инерции до остановки 1: замедлить, чтобы остановиться 2: продолжить работу на 7% номинальной частоты двигателя и возобновить работу до установленной частоты, если нагрузка восстановится. Цифра десяти тысяч: обратная связь ПИД потеряна во время работы (E02E) 0: по инерции до остановки; 1: остановка в соответствии с режимом остановки; 2: продолжить работу.	
F05.23	Выбор действия защиты от неисправностей 3	Цифра единиц: зарезервировано Цифра десятков: зарезервировано Цифра сотен (достигнуто суммарное время включения (E029) 0: по инерции до остановки 1: остановка в соответствии с режимом остановки 2: продолжить работу Цифра тысячей: без нагрузки (E030) 0: по инерции до остановки 1: замедлить, чтобы остановиться 2: продолжить работу на 7% номинальной частоты двигателя и возобновить работу до установленной частоты, если нагрузка восстановится. Цифра десяти тысяч:	00000

		обратная связь ПИД потеряна во время работы (E02E) 0: по инерции до остановки; 1: остановка в соответствии с режимом остановки; 2: продолжить работу.	
F05.24	Выбор действия защиты от неисправностей 4	Цифра единиц: слишком большое отклонение скорости (E034) 0: по инерции до остановки 1: остановка в соответствии с режимом остановки; 2: продолжить работу. Десятая цифра: превышение скорости двигателя (E035); Цифра сотни: ошибка начального положения (E037).	000

Если выбрано "Перейти к остановке", привод переменного тока отображает ошибку E0** и сразу останавливается.

Если выбрано "Остановка в соответствии с режимом остановки", привод переменного тока отображает ** и останавливается в соответствии с режимом остановки. После остановки привод отображает ошибку E0**.

Если выбрано "Продолжить запуск", привод переменного тока продолжает работать и отображает **.

Рабочая частота устанавливается в F05.26.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F05.26	Выбор частоты для продолжения работы при неисправности	0: текущая рабочая частота; 1: установите частоту; 2: верхний предел частоты; 3: нижний предел частоты; 4: резервная частота при отклонении от нормы.	0

Если во время работы привода переменного тока возникает неисправность и для обработки неисправности установлено значение "Продолжить работу", привод переменного тока отображает ** и продолжает работать с частотой, установленной в F05.26.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F05.27	Текущий тип неисправности	0: неисправности нет; 1: перегрузка по току при разгоне (E004); 2: перегрузка по току при замедлении (E005); 3: перегрузка по току при постоянной скорости; 4: повышенное напряжение при разгоне (E002); 5: повышенное напряжение при замедлении (E00A); 6: повышенное напряжение при постоянной скорости (E003); 7: пониженное напряжение (E001); 8: перегрузка двигателя (E007); 9: перегрузка привода переменного тока (E008); 10: обрыв фазы на входе (E012); 11: обрыв выходной фазы мощности (E013); 12: перегрев модуля (E00E); 13: перегрузка буферного сопротивления (E014); 14: неисправность контактора (E017); 15: неисправность внешнего оборудования (E00d);	-

		16: ошибка связи (E018); 17: ошибка обнаружения тока (E015); 18: ошибка автонастройки двигателя (E016); 19: время работы достигнуто (E020); 20: ошибка чтения-записи EEPROM (E00F); 21: короткое замыкание на массу (E023); 22: обратная связь ПИД потеряна во время работы (E02E); 23: ошибка энкодера / карты PG (E026); 24: аппаратная неисправность привода переменного тока (E033); 25: достигнуто время включения (E029); 26: нагрузка становится равной 0 (E030); 27: ошибка ограничения тока с волной (E032); 28: большое отклонение скорости (E034); 29: ошибка переключения двигателя во время работы (E038); 30: превышение скорости двигателя (E035); 31: перегрев двигателя (E036); 32: ошибка исходного положения (E037).	

Параметр используется для записи типов трех последних неисправностей привода переменного тока. 0 означает отсутствие неисправности. Возможные причины и способы устранения каждой неисправности приведены далее.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F05.38	Частота при 2-й неисправности	-	-
F05.39	Выходной ток при 2-й неисправности	-	-
F05.40	Напряжение на шине при 2-й неисправности	-	-
F05.41	Состояние входных клемм при 2-й неисправности	-	-
F05.42	Состояние выходных клемм при 2-й неисправности	-	-
F05.43	Состояние привода переменного тока при 2-й неисправности	-	-
F05.44	Время включения при 2-й неисправности	-	-

Журнал ошибок.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F05.54	Короткое замыкание на массу при включении	0: отключено; 1: включено.	1

Параметр используется для определения того, следует ли проверять короткое замыкание двигателя на землю при включении привода переменного тока. Если эта функция включена, клеммы UVW привода переменного тока будут находиться под напряжением некоторое время после выключения питания.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F05.57	Тип датчика температуры двигателя	0: нет датчика температуры; 1: PT100; 2: PT1000.	0
F05.58	Порог защиты двигателя от перегрева	0 ℃ ~ 200 ℃	110 ℃
F05.59	Порог предупреждения о перегреве двигателя	0 ℃ ~ 200 ℃	90 ℃

Сигнал датчика температуры двигателя необходимо подключить к многофункциональному аналоговому входу. Датчик температуры двигателя подключается к клеммам AI3 и ACM. Терминал AI3 PDE поддерживает как PT 100, так и PT 1000. Правильно установите тип датчика во время использования.

Если температура двигателя превышает значение, установленное в F05.58, привод переменного тока подает сигнал тревоги и действует в соответствии с выбранным действием защиты от неисправностей. Если температура двигателя превышает значение, установленное в F05.59, включается предупреждение о перегреве двигателя.

Группа F06: Входные клеммы

PD E оснащен шестью многофункциональными клеммами дискретного ввода (DI) и тремя клеммами аналогового ввода (AI). Дополнительная плата расширения обеспечивает еще четыре DI-терминала (от S7 до HDI), (HDI может использоваться для высокоскоростного импульсного ввода).

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F06.00	Выбор функции клеммы S1	0-50	1
F06.01	Выбор функции клеммы S2	0-50	2
F06.02	Выбор функции клеммы S3	0-50	4
F06.03	Выбор функции клеммы S4	0-50	6
F06.04	Выбор функции клеммы S5	0-50	12
F06.05	Выбор функции клеммы S6	0-50	13
F06.06	Выбор функции терминала S7	0-50	0
F06.07	Выбор функции клеммы S8	0-50	0
F06.08	Выбор функции клеммы S9	0-50	0
F06.09	Выбор функции терминала HDI	0-50	0

В следующей таблице перечислены функции, доступные для терминалов DI:

Значение	Функция	Описание
0	нет функции	Функции не активны
1	запуск в прямом направлении	Терминал используется для управления прямым или обратным вращением привода переменного тока.
2	запуск в обратном направлении	
3	3-проводное управление работой	Терминал определяет трехпроводное управление приводом переменного тока.
6	остановка по инерции	Двигатель свободно останавливается без регулирования частоты
7	сброс неисправности	Терминал используется для функции сброса неисправностей, аналогичной функции клавиши сброса на панели управления. С помощью этой функции осуществляется удаленный сброс неисправностей.
8	внешняя неисправность, нормально открытый вход	Если эта клемма становится замкнутой, привод переменного тока сообщает об ошибке и выполняет действие защиты от сбоев. Для получения более подробной информации смотрите описание F05.21.
9	команда ВВЕРХ	Подача команд на дискретное увеличение и уменьшение рабочей частоты, сброса на целевое значение.
10	команда ВНИЗ	
11	команда сброс ВВЕРХ / ВНИЗ	
12	multi-speed клемма 1	Настройка скоростей или других команд может быть реализована с помощью комбинаций из 16 состояний этих четырех терминалов.
13	multi-speed клемма 2	
14	multi-speed клемма 3	
15	multi-speed клемма 4	
16	приостановка работы	Это позволяет приводу переменного тока поддерживать текущую выходную частоту без воздействия внешних сигналов (за исключением команды STOP).
17	выбор времени разг. / торможения 1	Всего четыре группы времени ускорения / замедления могут быть выбраны с помощью комбинаций двух состояний этих двух терминалов.
18	выбор времени разг. / торможения 2	
19	переключение между источниками частоты	Терминал используется для выполнения переключения источника частоты между двумя источниками частоты в соответствии с настройкой в F00.09

20	переключение команд запуска	Если для источника команды установлено F00.01= 1, этот терминал используется для выполнения переключения между управлением терминалом и управлением с клавиатуры. Если для источника команд установлено F00.01 = 2, этот терминал используется для выполнения переключения между управлением связью RS485 и клавиатурой
21	остановка ускорения / замедления	Это позволяет приводу переменного тока поддерживать текущую выходную частоту без воздействия внешних сигналов (за исключением· команды STOP).
22	пауза ПИД-регулятора	ПИД временно деактивирован. Привод переменного тока поддерживает текущую выходную частоту без поддержки ПИД-регулировки источника частоты.
23	сброс состояния ПЛК	Терминал используется для восстановления исходного состояния управления ПЛК для привода переменного тока, когда управление ПЛК запускается снова после паузы.
24	пауза работы	Привод переменного тока выдает среднюю частоту, функция регулировки частоты приостанавливается.
25	количество клемм	Счетчик +1, когда терминал замкнут.
26	сброс счетчика	Этот терминал используется для сброса счетчика.
27	ввод счетчика длины	Этот терминал используется для подсчета длины.
28	сброс длины	Этот терминал используется для сброса длины.
29	остановка управления крутящим моментом	Приводу переменного тока запрещено регулировать крутящий момент, он переходит в режим регулирования скорости
30	импульсный вход (доступен только для HDI)	HDI используется для импульсного ввода.
31	резерв	Зарезервировано
32	немедленное торможение постоянным током	После включения этой клеммы привод переменного тока непосредственно переключается в режим торможения постоянным током.
33	нормально замкнутый (NC) вход внешней неисправности	После того, как этот терминал замкнут, привод переменного тока сообщает об ошибке и останавливается.

34	остановка изменения частоты	После включения этой клеммы привод переменного тока не реагирует ни на какие изменения частоты.
35	обратное направление действия ПИД-регулятора	После того, как этот терминал включается, направление действия ПИД меняется на противоположное
36	внешняя клемма СТОП 1	В режиме панели управления этот терминал можно использовать для остановки привода переменного тока, что эквивалентно функции кнопки Стоп на панели управления.
37	клемма 2 переключения источника команды	Используется для выполнения переключения между управлением терминалом и управлением связью RS485. Если источником команды является управление терминалом, система переключится на управление связью RS485 после того, как этот терминал будет замкнут.
38	пауза интегрированного ПИД-регулятора	После замыкания данного терминала функция встроенного ПИД-регулирования приостанавливается. Однако функции пропорциональной регулировки и дифференцирования по-прежнему могут работать.
41	клемма выбора двигателя 1	Переключение между двумя группами параметров двигателя может быть осуществлено с помощью двух комбинаций состояний этих 2 двух клемм.
43	переключение параметров ПИД-регулятора	Если переключение параметров ПИД выполняется с помощью терминала DI (F10.18 = 1), параметры ПИД составляют от F10.05 до F10.07, когда терминал выключается; Параметры ПИД составляют от F10.15 до F10.17, когда этот терминал включается.
46	переключение управления скоростью/крутящим моментом	Этот терминал позволяет приводу переключаться между регулированием скорости и крутящего момента. Когда эта клемма выключается, привод работает в режиме, установленном в F03.23. Когда эта клемма включается, привод переменного тока переключается в другой режим управления.
47	аварийная остановка	Когда эта клемма включается, привод переменного тока останавливается в кратчайшие сроки. Во время процесса остановки ток остается на заданном верхнем пределе тока. Эта функция используется для удовлетворения требования остановки привода переменного тока в аварийном состоянии.

48	клемма 2 внешней остановки	В любом режиме управления (панель управления, терминал или связь) его можно использовать для замедления привода переменного тока до полной остановки.
49	торможение постоянным током при замедлении	Когда эта клемма становится включенной·, привод замедляется до начальной частоты остановки торможения постоянным током, а затем переключается в режим торможения постоянным током.
50	очистить текущее время работы	Когда этот терминал включается, значение текущего времени работы привода сбрасывается. См. параметры F09.43 и F09.54.

Четыре multispeed-клеммы имеют 16 комбинаций состояний, соответствующих 16 опорным значениям, см. ниже:

S1	S2	S3	S4	Настройка	Соответствующий параметр
OFF	OFF	OFF	OFF	Multi-step speed 0	F12.02
OFF	OFF	OFF	ON	Multi-step speed 1	Fl2.03
OFF	OFF	ON	OFF	Multi-step speed 2	F12.04
OFF	OFF	ON	ON	Multi-step speed 3	F12.05
OFF	ON	OFF	OFF	Multi-step speed 4	F12.06
OFF	ON	OFF	ON	Multi-step speed 5	F12.07
OFF	ON	ON	OFF	Multi-step speed 6	Fl2.08
OFF	ON	ON	ON	Multi-step speed 7	F12.09
ON	OFF	OFF	OFF	Multi-step speed 8	F12.10
ON	OFF	OFF	ON	Multi-step speed 9	F12.11
ON	OFF	ON	OFF	Multi-step speed 10	F12.12
ON	OFF	ON	ON	Multi-step speed 11	F12.13
ON	ON	OFF	OFF	Multi-step speed 12	F12.14
ON	ON	OFF	ON	Multi-step speed 13	F12.15
ON	ON	ON	OFF	Multi-step speed 14	F12.16
ON	ON	ON	ON	Multi-step speed 15	F12.17

Если источником частоты является multispeed-клемма, значение 100% от F12.02 до F12.17 соответствует значению F00.03 (максимальная частота).

Помимо многоскоростной функции, multispeed-клемма может также использоваться в качестве источника настройки ПИД или источника напряжения для разделения V / F.

Два терминала для выбора времени ускорения/замедления имеют четыре комбинации состояний, как указано в следующей таблице.

Терминал 2	Терминал 1	Время ускорения/замедления	Соответствующие параметры
OFF	OFF	Время ускорения / замедления 1	F00.12, F00.13
OFF	ON	Время ускорения / замедления 2	F09.00, F09.01
ON	OFF	Время ускорения / замедления 3	F09.02, F09.03
ON	ON	Время ускорения / замедления 4	F09.04, F09.05

Укажите комбинации терминалов выбора двигателя:

Терминал	Двигатель	Соответствующие параметры
OFF	Мотор 1	Группа F02
ON	Мотор 2	Группа F15

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F06.10	Выбор допустимого режима входной клеммы 1	0: высокий уровень; 1: низкий уровень; цифра единиц: S1; цифра десятков: S2; цифра сотен: S3; цифра тысяч: S4; цифра десяти тысяч: S5.	00000
F06.11	Выбор полярности входной клеммы 2	0: высокий уровень; 1: низкий уровень; цифра единиц: S6; цифра десятков: S7; цифра сотен: S8; цифра тысяч: S9; цифра десяти тысяч: HDI.	00000
Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F06.12	Время фильтрации переключателя	0,000 ～1,000 с.	0,010 с

Данные параметры используются для установки допустимого режима дискретных входных сигналов.

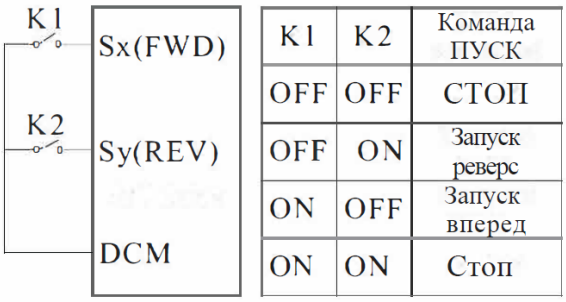
Используется для установки программного времени фильтрации исходного состояния дискретного ввода (DI). Если клеммы DI подвержены помехам, что может

привести к некорректной работе, увеличьте значение этого параметра, чтобы повысить помехозащищенность. Однако увеличение времени фильтрации приведет к увеличению времени отклика терминалов DI.

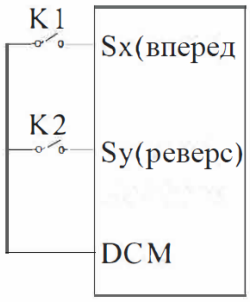
Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F06.13	Режим работы клеммного управления	0: 2-проводное управление 1; 1: 2-проводное управление 2; 2: 3-проводное управление 1; 3: 3-проводное управление 2.	0

Этот параметр используется для установки режима, в котором привод переменного тока управляется внешними клеммами.

- 0: 2-проводное управление 1. Это наиболее часто используемый режим, в котором прямое/обратное вращение двигателя определяется K1 и K2.
- 1: 2- проводное управление 2. В этом режиме K1 является терминалом с включенным запуском, а K2 определяет направление запуска.

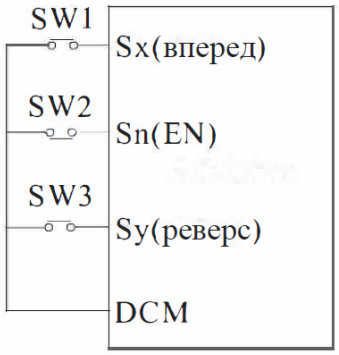


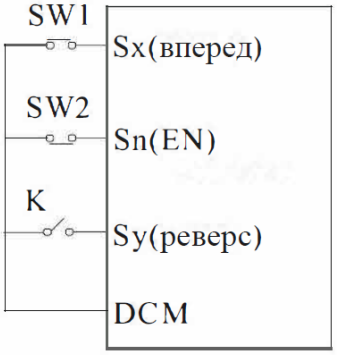
K1	K2	Команда ПУСК
OFF	OFF	СТОП
OFF	ON	Запуск реверс
ON	OFF	Запуск вперед
ON	ON	Стоп



K1	K2	Команда ПУСК
OFF	OFF	STOP
OFF	ON	STOP
ON	OFF	Запуск вперед
ON	ON	Запуск реверс

Рисунок 6-9 – Настройка 2-х проводного управления 1 и 2





K	Команда ПУСК
OFF	Запуск вперед
ON	Запуск реверс

Рисунок 6-10 – Настройка 3-х проводного управления 1 и 2

#1:	#2:
SW1: запуск вперед	K: переключение вперед/ реверс
SW2: команда СТОП	SW1: команда ПУСК
SW3: запуск реверс	SW2: команда СТОП
EN: терминал разрешения 3-проводного запуска	EN: терминал разрешения 3-проводного запуска

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F06.14	Значение регулировки частоты терминалом ВВЕРХ / ВНИЗ	0,001 Гц/с ～ 65,535 Гц/с	1,00 Гц/с

Параметр используется для настройки значения изменения частоты, когда частота регулируется с помощью терминала ВВЕРХ / ВНИЗ. Если F00.11 (разрешение опорной частоты) равно 2, диапазон настройки составляет 0,001-65,535 Гц/с. Если F00.11 (разрешение опорной частоты) равно 1, диапазон настройки составляет 0,01-655,35 Гц/с.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F06.15	Время задержки S1	0,0 ～ 3600,0 с	0,0 с
F06.16	Время задержки S2	0,0 ～ 3600,0 с	0,0 с
F06.17	Время задержки S3	0,0 ～ 3600,0 с	0,0 с

Эти параметры используются для установки времени задержки привода переменного тока при изменении состояния S-клемм. В настоящее время только S1, S2 и S3 поддерживают функцию времени задержки.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F06.18	Нижний предел AI1	0,00 В ～ F06.20	0,00 В
F06.19	Соответствующая настройка нижнего предела AI1	- 100,0% ～ + 100,0%	0,0%
F06.20	Верхний предел AI1	F06.18 ～ + 10.00 В	10,00 В
F06.21	Соответствующая установка верхнего предела AI1	- 100,0% ～ + 100,0%	100,0%
F06.22	Время входного фильтра AI1	0,00 ～ 10,00 с	0,10 с

Эти параметры используются для определения взаимосвязи между аналоговым входным напряжением и соответствующей настройкой. Когда аналоговое входное напряжение превышает максимальное значение F06.20, используется максимальное значение. Когда аналоговое входное напряжение меньше минимального значения F06.08, используется значение, установленное в F06.39. Если аналоговый вход подвержен помехам, увеличьте значение F06.22 для сглаживания формы входного сигнала. Однако увеличение времени фильтрации приведет к увеличению времени отклика на изменение входного сигнала.

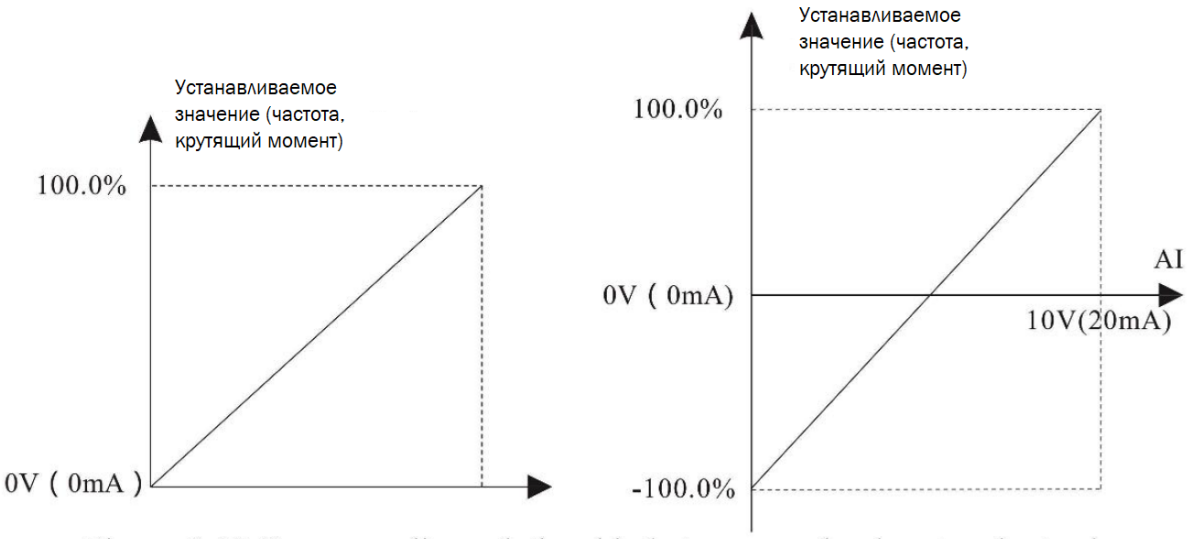


Рисунок 6-11 - Взаимосвязь между аналоговым входом и заданными значениями

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F06.23	Нижний предел AI2	0,00 В ～ F06.25	0,00 В
F06.24	Соответствующая настройка нижнего предела AI2	-100,0% ～ +100,0%	0,0%
F06.25	Верхний предел AI2	F06.23 ～ +10.00 В	10.00 В
F06.26	Соответствующая установка верхнего предела AI2	-100,0% ～ +100,0%	100,0%
F06.27	Время входного фильтра AI2	0,00 ～ 10,00 с	0,10 с

Метод настройки функций AI2 аналогичен методу настройки AI1.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F06.28	Нижний предел AI3	-10.00 В ～ F06.30	0,10 В
F06.29	Соответствующая настройка нижнего предела AI3	-100,0% ～ +100,0%	0
F06.30	Верхний предел AI3	F06.28 ～ +10.00 В	4,00 В
F06.31	Соответствующая установка верхнего предела AI3	-100,0% ～ +100,0%	100,0%

Метод настройки функций AI3 аналогичен методу настройки AI1.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F06.33	Нижний предел HDI	0,00 кГц ～ F06.35	0,00 кГц
F06.34	Соответствующая настройка нижнего предела HDI	-100,0% ～ +100,0%	0,0%
F06.35	Верхний предел HDI	F06.33 ～ +100,00 кГц	50,00 кГц
F06.36	Соответствующая установка верхнего предела HDI	-100,0% ～ +100,0%	100,0%
F06.37	Время входного фильтра частоты HDI	0,00 ～ 10,00 с	0,10 с

Эти параметры используются для настройки импульсного входа HDI. Импульсы могут вводиться только с помощью HDI. Способ настройки этой функции аналогичен способу настройки AI1.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F06.38	Выбор кривой AI	цифра единиц: выбор кривой AI1 1: кривая 1 (2 точки, см. F06.18~F06.21); 2: кривая 2 (2 точки, см. F06.23~F06.26); 3: кривая 3 (2 точки, см. F06.28~F06.31); 4: кривая 4 (4 точки, см. F06.40~F06.47); 5: кривая 5 (4 точки, см. F06.48~F06.55). цифра десятков: выбор кривой AI2; цифра сотен: выбор кривой AI3.	H.321

Цифра единицы измерения, десятизначная цифра и стозначная цифра этого параметра соответственно используются для выбора соответствующей кривой AI1, AI2 и AI3. Любая из пяти кривых может быть выбрана для AI1, AI2 и AI3.

Кривые 1, 2 и 3 - 2-х точечные, заданы в группе F4. Кривые 4 и 5 являются 4-х точечными.

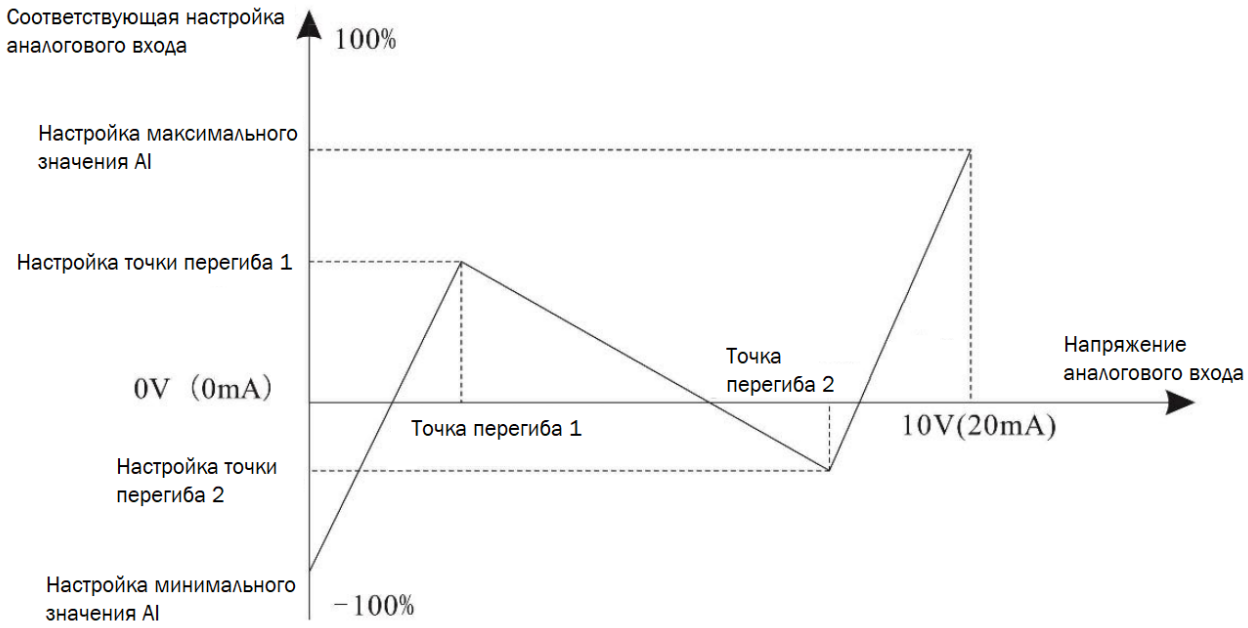
Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F06.39	Настройка для AI меньше минимального входа	цифра единиц: (настройка для AI1 меньше минимального входа) 0: соответствует минимальному набору входов; 1: 0,0%; цифра десятков: (настройка для AI2 меньше минимального входа) цифра сотен: (настройка для AI3 меньше минимального входа).	H.000

Цифры единиц, десятых и сотых этого параметра соответствуют настройке для AI2, AI2 и AI3.

Если значение определенной цифры равно 0, то при значении входного напряжения на аналоговом входе меньше минимального, тогда используется соответствующая настройка F06.19, F06.24, F06.29. Если значение определенной цифры равно 1, то при значении входного напряжения на аналоговом входе меньше минимального, значение этого аналогового входа равно 0,0%.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F06.40	Кривая 4 AI, нижний предел	-10,00 В ～ F06.42	0,00 В
F06.41	Настройка нижнего предела кривой AI 4	-100,0% ～ +100,0%	0,0%
F06.42	Кривая AI 4 точка перегиба 1 вход	F06.40 ～ F06.44	3,00 В
F06.43	Точка перегиба кривой AI 4 настройка входа 1	-100,0% ～ +100,0%	30,0%
F06.44	Кривая 4 AI, точка перегиба 2, вход	F06.42 ～ F06.46	6,00 В
F06.45	Настройка входа 2 точки перегиба кривой 4 AI	-100,0% ～ +100,0%	60,0%

F06.46	Кривая 4 AI, верхний предел	F06.44 ~ +10,00 В	10.00 В
F06.47	Настройка верхнего предела кривой AI 4	-100,0% ~ +100,0%	100,0%
F06.48	Кривая AI 5, нижний предел	-10,00 В ~ F06,50	-10.00 В
F06.49	Настройка нижнего предела кривой AI 5	-100,0% ~ +100,0%	-100,0%
F06.50	Кривая AI 5 точка перегиба 1 вход	F06.48 ~ F06.52	-3.00 В
F06.51	Настройка точки перегиба 1 кривой 5 AI	-100,0% ~ +100,0%	-30,0%
F06.52	Точка перегиба 2 кривой AI 5, вход	F06,50 ~ F06,54	3,00 В
F06.53	Настройка точки 2 перегиба кривой AI 5	-100,0% ~ +100,0%	30,0%
F06.54	Кривая AI 5 верхний предел	F06,52 ~ +10,00 В	10.00 В
F06.55	Настройка верхнего предела кривой AI 5	-100,0% ~ +100,0%	100,0%



Р и с у н о к 6-12 – кривая 4 и кривая 5

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F06.64	Настройка точки перехода AI1	-100,0% ～ 100,0%	0,0%
F06.65	Настройка диапазона точки перехода AI1	0,0% ～ 100,0%	0,5%
F06.66	Настройка точки перехода AI2	-100,0% ～ 100,0%	0,0%
F06.67	Настройка диапазона точки скачка AI2	0,0% ～ 100,0%	0,5%
F06.68	Настройка точки перехода AI3	-100,0% ～ 100,0%	0,0%
F06.69	Настройка диапазона точки скачка AI3	0,0% ～ 100,0%	0,5%

Группа F07: Выходные клеммы

В стандартной комплектации PD E имеет 2 клеммы аналогового выхода (AO), 1 выходной сигнал переключателя с открытым коллектором, 2 релейных терминала и терминал HDO (используется для высокоскоростного импульсного вывода или вывода сигнала переключателя с открытым коллектором). Если эти выходные клеммы не могут удовлетворить конкретным требованиям, используйте дополнительную плату расширения I/ 0, которая добавляет аналоговый (AO) и релейный (DO) выходы.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F07.00	Режим вывода терминала HDO	0: импульсный выход (HDOP); 1: переключатель выходного сигнала (HDOR).	0
F07.01	Выбор выхода HDOR	0-40	0
F07.02	Выбор выхода реле TA (TA * TB * TC)	F06.23 ～ +10.00 В	3
F07 .03	Выбор выхода реле RA (RA * RB * RC)	-100,0% ～ +100,0%	0
F07.04	Режим вывода терминала HDO	0,00 ～ 10,00 с	1

Вышеуказанные пять параметров используются для выбора функций пяти цифровых выходных терминалов. TA*TB*TC и RA*RB*RC являются соответствующими реле на плате управления.

Функции выходных клемм описаны в таблице ниже:

Значение	Функция	Описание
0	выход отсутствует	У терминала нет функции
1	достигнутая частота	Обратитесь к описанию F09.24
2	выход FDT1 для определения уровня частоты	Обратитесь к описаниям F09.20 и F09.21
3	выход неисправности (остановка)	Когда привод переменного тока останавливается из-за неисправности, клемма включается.
4	предварительное предупреждение о перегрузке двигателя	Привод переменного тока определяет, превышает ли нагрузка двигателя порог предварительного предупреждения о перегрузке, прежде чем выполнять действие защиты. Если порог предварительного предупреждения превышен, терминал включается. Параметры перегрузки двигателя см. в описаниях с 05.09 по F05.11.
5	Предварительное предупреждение о перегрузке привода переменного тока	Клемма включается на 10 сек до того, как будет выполнено действие защиты привода переменного тока от перегрузки.
6	работа на нулевой скорости (без выхода при остановке)	Если привод переменного тока работает с выходной частотой 0, терминал становится включенным. Если привод переменного тока находится в состоянии остановки, клемма становится выключенной.
7	работа на нулевой скорости 2 (выход при остановке отсутствует	Если выходная частота привода переменного тока равна 0, клемма становится включенной. В состоянии остановки сигнал все еще включен.
8	достигнут верхний предел частоты	Если рабочая частота достигает верхнего предела, терминал включается.
9	достигнут нижний предел частоты (выход при остановке отсутствует)	Если рабочая частота достигает нижнего предела, терминал включается. В состоянии остановки терминал становится выключенным.
10	заданное значение счетчика достигнуто	Терминал включается, когда значение счетчика достигает значения, установленного в F11.08.

11	достигнуто заданное значение счетчика	Терминал включается, когда значение счетчика достигает значения, установленного в F11.09.
12	достигнутая длина	Терминал включается, когда обнаруженная фактическая длина превышает значение, установленное в F11.05.
13	цикл ПЛК завершен	Когда простой ПЛК завершает один цикл, терминал выдает импульсный сигнал длительностью 250 мсек.
14	достигнуто накопительное время работы	Если накопительное время работы привода переменного тока превышает время, установленное в F09.16, терминал включается.
15	ограниченная частота	Если установленная частота превышает верхний или нижний предел частоты, а выходная частота привода переменного тока достигает верхнего или нижнего предела, терминал включается.
16	ограничитель крутящего момента	В режиме регулирования скорости, если выходной крутящий момент достигает предела крутящего момента, привод переменного тока переходит в состояние защиты от остановки и. тем временем клемма становится включенной.
17	готов к запуску	Если основная цепь привода переменного тока и схема управления становятся стабильными, а привод переменного тока не обнаруживает неисправности и готов к запуску, клемма включается.
18	работает привод переменного тока	Когда привод переменного тока работает и имеет выходную частоту (может быть нулевой), клемма включается.
19	AI1 > AI2	Когда вход AI1 больше, чем вход AI2, терминал становится включенным.
20	выход в состояние пониженного напряжения	Если привод переменного тока находится в состоянии пониженного напряжения, клемма становится включенной.
22	резерв	зарезервировано

23	резерв	зарезервировано
24	достигнуто время включения накопительного питания	Если время включения накопителя питания привода переменного тока (F08.13) превышает значение, установленное в F09.15, клемма включается.
25	Выход FDT2 для определения уровня частоты	Обратитесь к описаниям F09.22 и F09.23.
26	частота 1 достигнута	Обратитесь к описаниям F09.31 и F09.32.
27	частота 2 достигнута	Обратитесь к описаниям F09.33 и F09.34.
28	значение тока 1 достигнуто	Обратитесь к описаниям F09.39 и F09.40.
29	значение тока 2 достигнуто	Обратитесь к описаниям F09.41 и F09.42.
30	время достигнуто	Если функция синхронизации F09.43 активна, клемма включается после того, как текущее время работы привода переменного тока достигает установленного времени.
31	превышен входной предел AI1	Если все входные сигналы больше значения F09.47 или ниже значения F09.46, клемма становится включенной.
32	нагрузка становится равной 0	Если нагрузка становится равной 0, терминал включается.
33	обратный ход	Если привод переменного тока находится в режиме обратного хода, терминал включается.
34	состояние нулевого тока	Обратитесь к F09.22 и F09.23.
35	температура модуля достигнута	Если температура радиатора инверторного модуля (F08.08) достигает установленного порогового значения температуры (F09.48), клемма включается.
36	превышен предел выходного тока	Обратитесь к описаниям F09.37 и F09.38.
37	достигнут нижний предел частоты (выход при остановке)	Если рабочая частота достигает нижнего предела, терминал включается. В состоянии остановки сигнал все еще включен.
38	тревожный выход (продолжать работу)	Если в приводе переменного тока возникает неисправность, и он продолжает работать, терминал выдает сигнал тревоги.

39	предупреждение о перегреве двигателя	Если температура двигателя достигает температуры, установленной в F05.59 (порог предупреждения о перегреве двигателя), клемма включается.
40	достигнуто текущее время работы	Если текущее время работы привода переменного тока превышает значение F09.54, клемма становится включенной.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F07.06	Выбор допустимого режима выходной клеммы	0: положительная логика; 1: отрицательная логика; Цифра единицы: HDO; Цифра десятков: TA; Цифра сотни: RA; Цифра тысячи: MO1.	0000

Параметр используется для настройки логики выходных клемм HDO, реле 1, реле 2, MO1.

- 0: Позитивная логика

Клемма цифрового выхода становится активной, когда она подключается к COM, и неактивной, когда она отсоединяется от COM;

- 1: Отрицательная логика

Клемма цифрового выхода становится активной, когда она отсоединяется от COM, и неактивной, когда она подключается к COM.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F07.07	Время задержки HDO	0,0 ～ 3600,0 с	0,0 с
F07.08	Время задержки TA	0,0 ～ 3600,0 с	0,0 с
F07.09	Время задержки RA	0,0 ～ 3600,0 с	0,0 с
F07.10	Время задержки выхода MO1	0,0 ～ 3600,0 с	0,0 с

Вышеуказанные параметры используются для установки времени задержки выходных клемм HDO, реле 1, реле 2, MO1 от изменения состояния до фактического выхода.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F07.12	Выбор выходного сигнала HDOP	0-15	0
F07.13	Выбор выходного сигнала AO1	0,0 ～ 3600,0 с	0
F07.14	Выбор выходного сигнала AO2	0,0 ～ 3600,0 с	1
F07.10	Время задержки выхода MO1	0,0 ～ 3600,0 с	0,0 с

Частота выходных импульсов терминала HDOP колеблется от 0,01 кГц до "Максимальной выходной частоты HDO" (F07.22). Значение F07.22 находится в диапазоне от 0,01 кГц до 100,00 кГц.

Диапазон выходного сигнала AO1 и A02 составляет 0-10 В или 0-20 мА. Взаимосвязь между диапазонами импульсного и аналогового выхода и соответствующими функциями приведена в следующей таблице:

Значение	Функция	Описание
0	настройка частоты	От 0 до максимальной выходной частоты
1	рабочая частота	От 0 до максимальной выходной частоты
2	выходной ток	От 0 до х2 номинального тока мотора
3	выходное напряжение	От 0 до х1.2 номинального U мотора
4	выходная скорость	От 0 до частоты вращения, соответствующей максимальной выходной частоте
5	выходной крутящий момент	от 0 до х2 номинального крутящего момента двигателя
6	выходная мощность	от 0 до х2 номинальной мощности
7	импульсный вход (100% соответствует 100,0 кГц)	0.01kHz - 100.00kHz
8	AI1	0В – 10В (или 0 – 20 мА)
9	AI2	0В – 10В (или 0 – 20 мА)
10	AI3	0В – 10В (или 0 – 20 мА)
11	длина	0 – макс. установленная длина
12	значение счетчика	0 – макс. значение счетчика

13	связь по RS485	0.0%-100.0%
14	выходной ток (100,0%, соответствующий 1000,0 A)	0-1000 A
15	выходное напряжение (100,0%, соответствующее 1000,0 B);	0-1000 B

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F07.15	Коэффициент смещения AO1	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F07.16	Коэффициент усиления AO1	-10.00 ~ +10.00	1.00
F07.17	Коэффициент смещения AO2	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F07.18	Коэффициент усиления AO2	-10.00 ~ +10.00	1.00

Эти параметры используются для коррекции дрейфа нуля аналогового выхода и отклонения выходной амплитуды. Они также могут быть использованы для определения желаемой кривой AO.

Если "b" представляет нулевое смещение, "k" представляет усиление, "Y" представляет фактический выходной ток, а "X" представляет стандартный выходной сигнал, фактический выходной сигнал равен:

Y = kX + b.

Коэффициент смещения нуля 100% для AO1 и A02 соответствует 10 B (или 20 мА). Стандартный выход относится к значению, соответствующему аналоговому выходу от O до 10 B (или от O до 20 мА) без смещения нуля или регулировки усиления.

Например, если в качестве рабочей частоты используется аналоговый выходной сигнал, и ожидается, что выходное напряжение составляет 8 B при частоте O и 3 B при максимальной частоте, коэффициент усиления должен быть установлен на -0,50, а смещение нуля должно быть установлено на 80%.

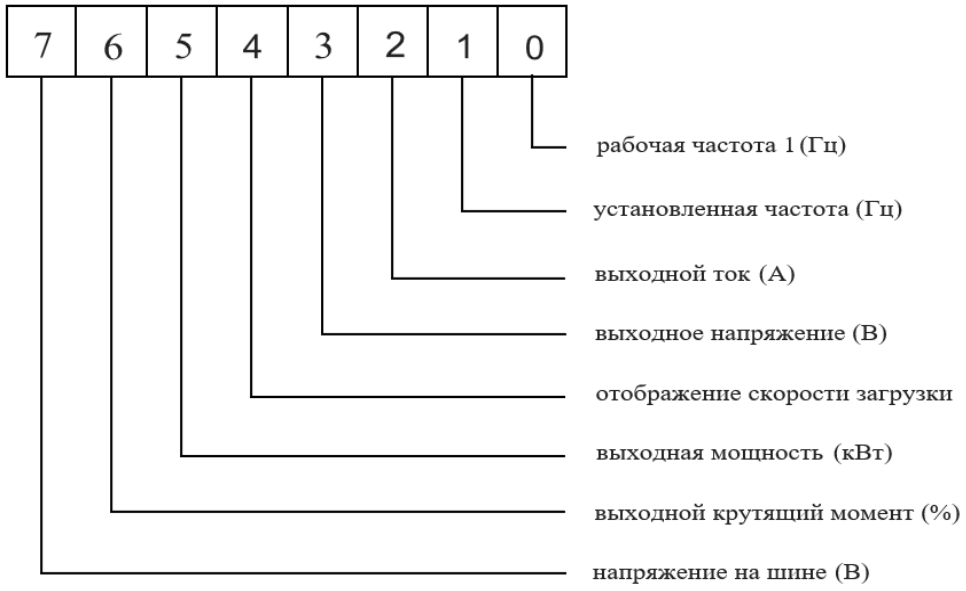
Группа F08: Клавиатура и дисплей

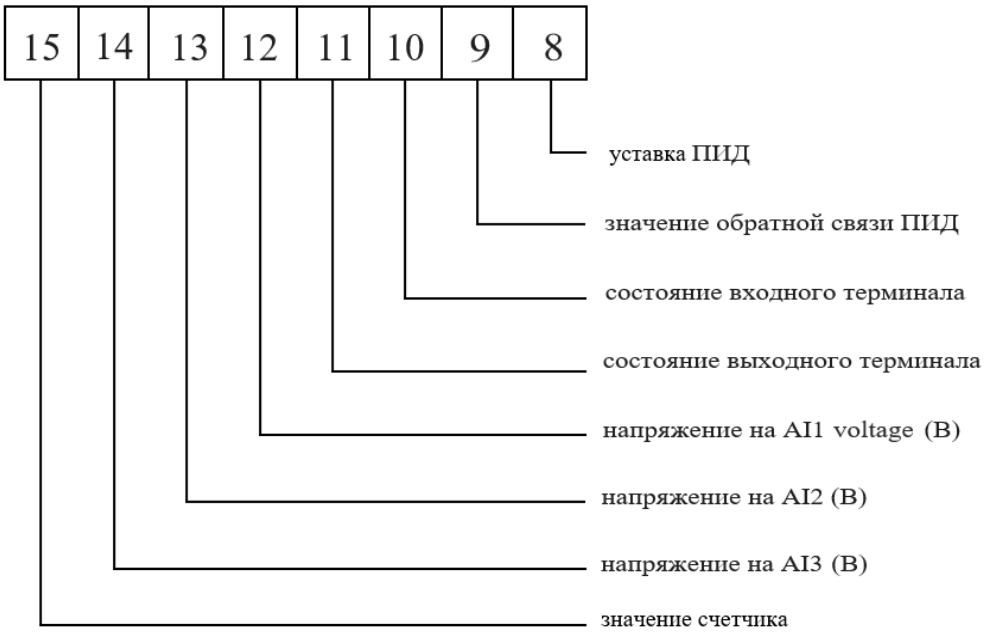
Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F08.00	Пользовательский пароль	0-65535	0

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F08.02	Выбор функции клавиши СТОП	0: клавиша STOP / RST активна только при управлении с клавиатуры; 1: клавиша STOP / RST активна в любом рабочем режиме.	1
F08.03	Параметры отображения светодиодного дисплея 1 в режиме работы ПЧ	0000- FFFF	H.008F

Нажмите клавишу FUNC/DATA для подтверждения пароля. Не нажимайте повторно в течение 1 минуты, пароль будет сохранен. Если пароль не нужен, установите значение 00000.

Параметр F08.03 имеет 16 битов. Слева направо от 15 до 0 эти биты представляют из себя двоичный код. Каждый бит имеет свое функциональное назначение. Если нужно чтоб параметр отображался ставим единицу в нужном регистре (например, 0000000010001111). Далее этот двоичный код переводим в 16-ричную систему (для примера это 8F) и вводим это значение в параметр F08.03. Активированные параметры будут отображаться на экране ПЧ листаясь по кругу нажатием кнопки Funk/Ent . Аналогично для параметра 08.04



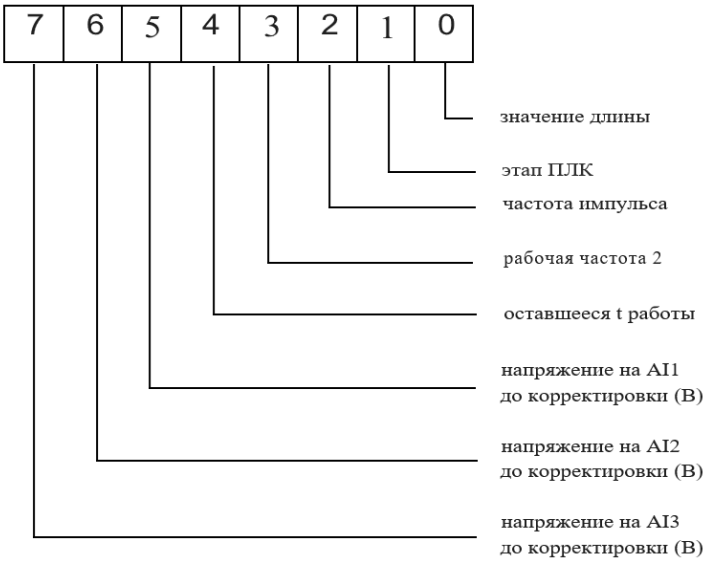


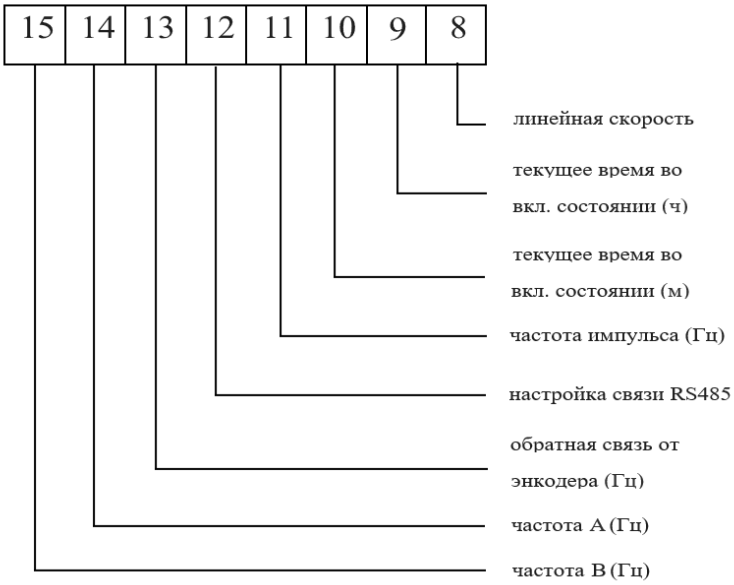
Если во время работы необходимо отобразить параметр, установите соответствующий бит равным 1 и установите F08.03 в шестнадцатеричный эквивалент этого двоичного числа.

Если параметр должен отображаться во время работы, установите соответствующий бит равным 1 и установите F08.04 в шестнадцатеричный эквивалент этого двоичного номера.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F08.04	Параметры отображения светодиодного дисплея 2 в режиме работы ПЧ	0000-FFFF	H.0000

Используется для установки параметров, которые можно просматривать, когда привод переменного тока находится в рабочем состоянии. Вы можете просмотреть максимум 32 параметра, которые отображаются с младшего бита F08.03.





Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F08.05	Параметры отображения светодиодного дисплея 1 в режиме остановки ПЧ	0000-FFFF Bit00: установить частоту (Гц); Bit01: напряжение на шине (В); Bit02: состояние входной клеммы; Bit03: состояние выходной клеммы; Bit04: настройка ПИД-	H.0063

		регулятора; Bit05: напряжение AI1 (В); Bit06: напряжение AI2 (В); Bit07: напряжение AI3 (В); Bit08: значение счета; Bit09: значение длины; Bit10: стадия ПЛК; Bit 11: скорость загрузки; Bit 12: частота установки импульса (кГц).	

Если параметр должен отображаться во время выполнения, установите соответствующий бит равным 1 и установите F08.05 в шестнадцатеричный эквивалент этого двоичного числа.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F08.06	Коэффициент отображения скорости нагрузки	0,0001 ~ 6,5000	1.0000

Этот параметр используется для настройки соотношения между выходной частотой привода переменного тока и скоростью нагрузки. Для получения подробной информации смотрите описание F08.12.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F08.07	Температура радиатора выпрямительного моста	0,0 ℃ ~ 100,0 ℃	Зависит от модели

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F08.08	Температура радиатора инверторного модуля	0,0 ℃ ~ 100,0 ℃	-
F08.09	Версия ПО	-	-
F08.10	Суммарное время работы	0 ч. ~ 65 535 ч.	-
F08.11	Номер продукта	-	-

Значения этих параметров не могут быть изменены.

Температура радиатора инверторного модуля используется для отображения температуры IGBT-транзистора инверторного модуля. Значение срабатывания защиты инверторного модуля от перегрева зависит от модели.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F08.12	Количество десятичных знаков для отображения скорости нагрузки	0 ~ 3	1

F08.12 используется для установки количества знаков после запятой для отображения скорости нагрузки. Ниже приведен пример, объясняющий, как рассчитать скорость нагрузки:

Предположим, что F08.06 (коэффициент отображения скорости загрузки) равен 2.000, а F08.12 равен 2 (2 знака после запятой). Когда рабочая частота привода переменного тока составляет 40,00 Гц, скорость нагрузки составляет

40,00 x 2,000 = 80,00 (отображение 2 знаков после запятой).

Если привод переменного тока находится в состоянии остановки, скорость нагрузки — это скорость, соответствующая заданной частоте, а именно "установленная скорость нагрузки". Если установленная частота равна 50,00 Гц, скорость нагрузки в состоянии остановки равна 50,00 x 2,000 = 100,00 (отображение с 2 десятичными знаками).

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F08.13	Суммарное время во включенном состоянии	0 ч. ~ 65 535 ч.	-

Параметр используется для отображения общего времени привода переменного тока во включенном состоянии с момента поставки. Если значение достигает установленного времени включения питани

я (F09.16), терминал с функцией цифрового вывода 24 становится включенным.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F08.14	Суммарное потребление электроэнергии	0 ~ 65535 кВтч	-

Параметр используется для отображения энергопотребления привода переменного тока.

Группа F09: Дополнительные функции

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.00	Время разгона 2	0,0 ~ 6500,0 с	Зависит от модели
F09.01	Время замедления 2	0,0 ~ 6500,0 с	Зависит от модели
F09.02	Время разгона 3	0,0 ~ 6500,0 с	Зависит от модели
F09.03	Время замедления 3	0,0 ~ 6500,0 с	Зависит от модели
F09.04	Время разгона 4	0,0 ~ 6500,0 с	Зависит от модели
F09.05	Время замедления 4	0,0 ~ 6500,0 с	Зависит от модели

PD E предоставляет в общей сложности четыре группы времени ускорения/замедления. Определения четырех групп полностью совпадают. Вы можете переключаться между четырьмя группами времени ускорения/замедления с помощью различных комбинаций состояний цифровых входных клемм. Для получения более подробной информации смотрите описания F06.01-F06.05.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.09	Скачок частоты 1	0,00 Гц ~ F00.03 (максимальная частота)	2,00 Гц
F09.10	Скачок частоты 2	0,0 ~ 6500,0 с	20.0 с
F09.11	Амплитуда скачка частоты	0,0 ~ 6500,0 с	20.0 с

Установка скачка частоты помогает избежать точки механического резонанса нагрузки. PDE поддерживает две частоты скачков. Если оба значения установлены равными 0, функция отключена.

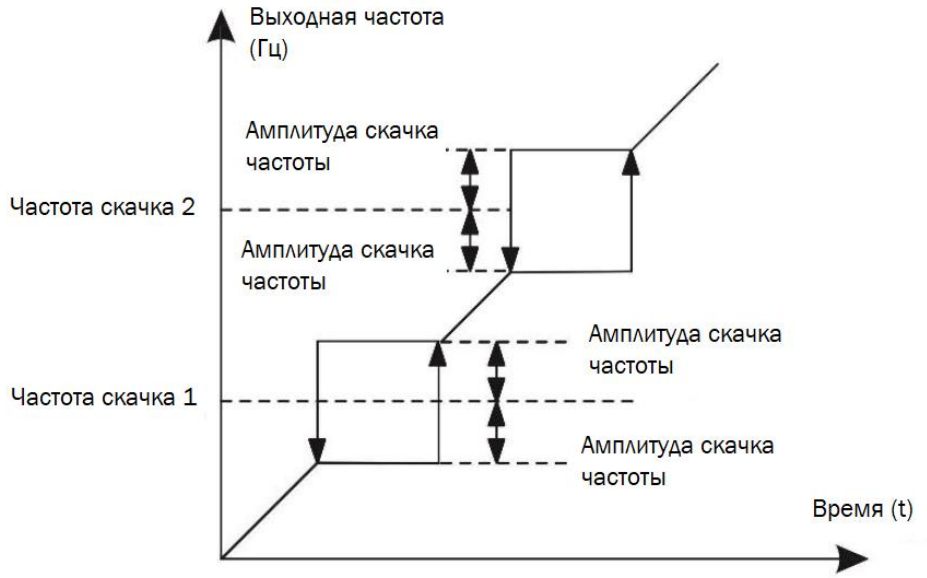


Рисунок 6-13 - Принцип работы скачка частоты

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.12	Время прохода зоны нечувствительности при вращении в прямую/обратную сторону	0,00 Гц ~ F00.03 (максимальная частота)	0,00 Гц

Используется для установки времени, когда выход составляет 0,00 Гц при переходе привода переменного тока от прямого вращения к обратному, как показано на следующем рисунке.

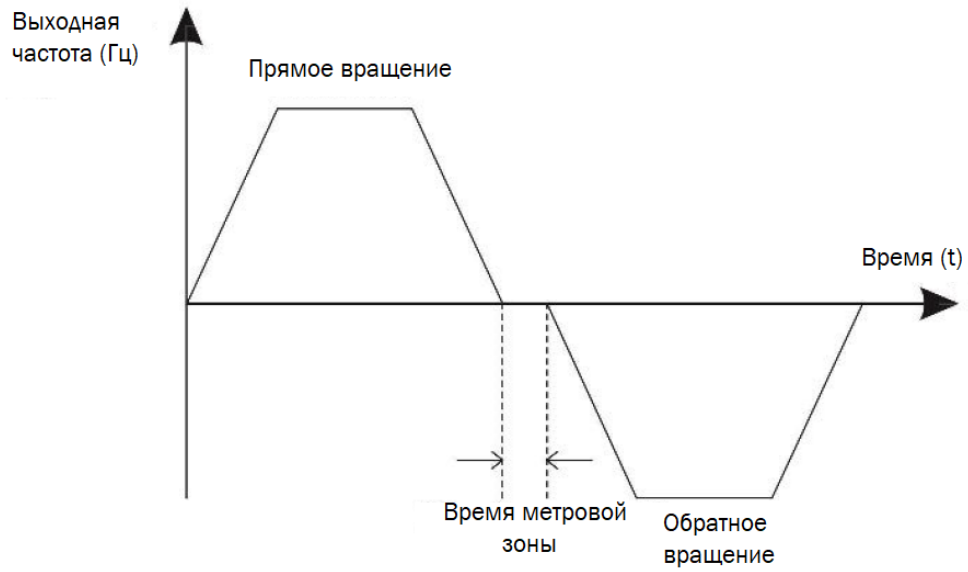


Рисунок 6-14 - Время мертвой зоны прямого/обратного вращения

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.13	Реверсивное вращение	0: включено; 1: отключено	F09.13

Используется для определения, допускает ли привод переменного тока обратное вращение. В приложениях, где запрещено обратное вращение, установите этот параметр равным 1.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.14	Режим работы при установленной частоте ниже нижнего предела частоты	0: работа на нижнем пределе частоты; 1: остановка; 2: запуск на нулевой скорости	0

Используется для настройки режима работы привода переменного тока, когда установленная частота ниже нижнего предела частоты. PD E обеспечивает три режима работы для соответствия требованиям различных применений.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.15	Порог суммарного времени во включенном состоянии	0 ч ~ 65000 ч	0ч

Если значение счетчика в F07.13 достигает значения, установленного в F09.15, соответствующий терминал DO становится включенным.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.16	Порог суммарного времени работы	0 ч ~ 65000 ч	0ч

Используется для установки порогового значения общего времени работы привода переменного тока. Если суммарное время работы (F08.10) достигает значения, установленного в F09.16, соответствующий терминал DO становится включенным.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.17	Защита при запуске	0: нет; 1: да	0

Если значение равно 1, привод переменного тока не отвечает на команду запуска до отмены защиты. Защита от запуска может быть отключена только после отмены команды на запуск.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.18	Контроль провалов нагрузки	0,00 Гц ~ 10,00 Гц	0,00 Гц

Эта функция используется для балансировки распределения рабочей нагрузки, когда для приведения в действие одной и той же нагрузки используется несколько двигателей. Выходная частота приводов переменного тока уменьшается с увеличением нагрузки. Вы можете уменьшить рабочую нагрузку на двигатель, уменьшив выходную частоту.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.20	Значение обнаружения частоты (FDT1)	0,00 Гц ~ F00.03 (максимальная частота)	50,00 Гц
F09.21	Гистерезис определения частоты (гистерезис FDT 1)	0,0% ~ 100,0% (уровень FDT1)	5,0%
F09.22	Значение обнаружения частоты (FDT2)	0,00 Гц ~ F00.03 (максимальная частота)	50,00 Гц
F09.23	Гистерезис определения частоты (гистерезис FDT 2)	0,0% ~ 100,0% (уровень FDT2)	5,0%

Если рабочая частота превышает значение F09.20, соответствующий многофункциональный выходной терминал становится включенным. Если рабочая частота ниже значения F09.20, многофункциональный выходной терминал отключается. Значение F09.21 представляет собой процентное отношение частоты гистерезиса к значению определения частоты (F09.20).

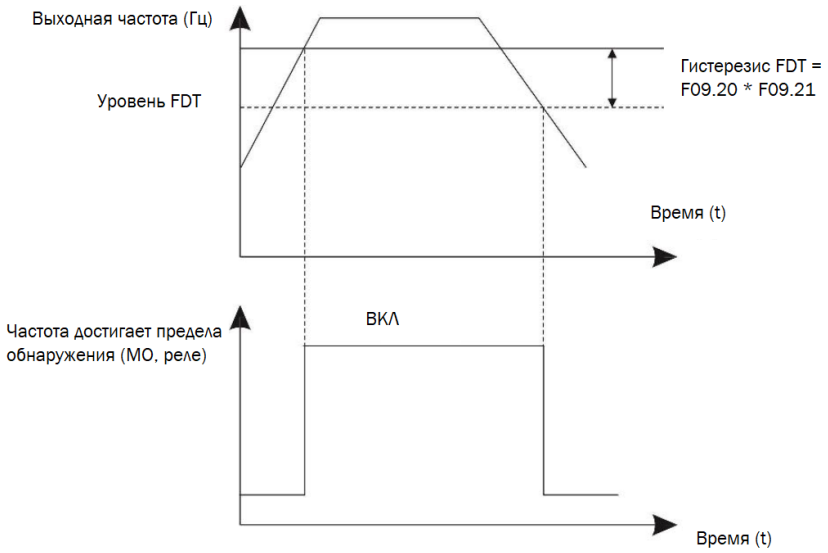


Рисунок 6-15 – Функция FDT

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.24	Достигнут диапазон обнаружения частоты	0,0% ~ 100,0% (F00.03 (максимальная частота)	0,0%

Если рабочая частота привода переменного тока находится в определенном диапазоне заданной частоты, соответствующая многофункциональная выходная клемма становится включенной.

Этот параметр используется для установки диапазона, в пределах которого определяется выходная частота для достижения заданной частоты. Значение этого параметра представляет собой процент по отношению к максимальной частоте.

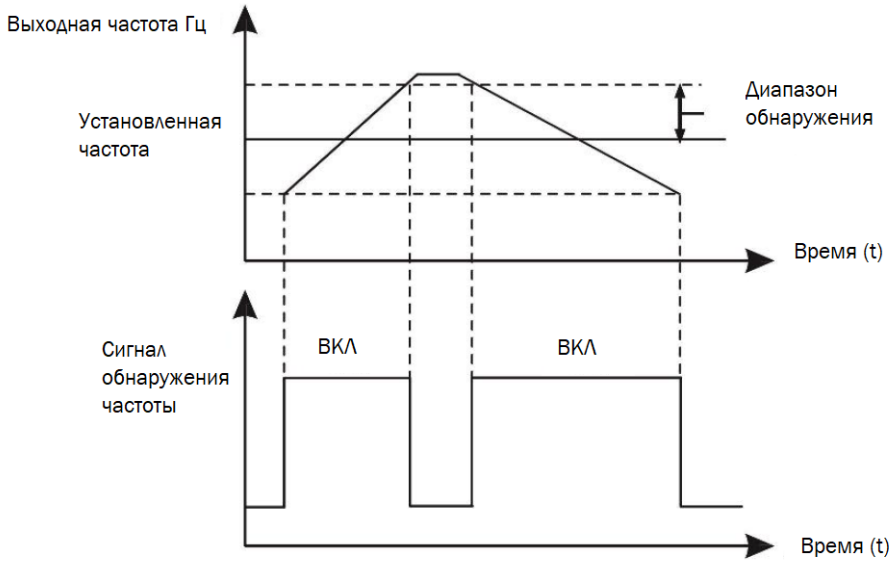


Рисунок 6-16 - Функция обнаружения заданной частоты

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.25	Частота скачков при разгоне / замедлении	0: отключено; 1: включено	0

Используется для установки того, допустимы ли скачки частоты во время ускорения/замедления.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.28	Точка частоты для переключения между временем ускорения 1 и временем ускорения 2	0,00 Гц ~ F00.03 (максимальная частота)	0,00 Гц
F09.29	Точка частоты для переключения между временем замедления 1 и временем замедления 2	0,00 Гц ~ F00.03 (максимальная частота)	0,00 Гц

Эта функция действительна, когда выбран двигатель 1 и переключение времени разгона/замедления 1 не выполняется с помощью S-терминала. Он используется для выбора различных групп времени ускорения / замедления на основе диапазона рабочих частот, а не S-терминала в процессе работы привода переменного тока.

Во время ускорения, если рабочая частота меньше значения F09.28, выбирается время ускорения 2. Если рабочая частота больше значения F09.28, выбирается время ускорения 1. Во время замедления, если рабочая частота больше значения F09.29, выбирается время замедления 1. Если рабочая частота меньше значения F09.29, выбирается время замедления 2.

Рисунок 6-16 – Переключение между t ускорения 1 и 2 / торможения 1 и 2

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.31	Частота достигает значения обнаружения 1	0,00 Гц ~ F00.03 (максимальная частота)	0
F09.32	Частота, достигающая амплитуды обнаружения 1	0,0% ~ 100,0% (F00.03 (максимальная частота)	50,00 Гц
F09.33	Частота достигает значения обнаружения 2	0,00 Гц ~ F00.03 (максимальная частота)	0,0%
F09.34	Частота, достигающая амплитуды обнаружения 2	0,0% ~ 100,0% (F00.03 (максимальная частота)	50,00 Гц

Эти функциональные параметры задают два уровня обнаружения рабочей частоты. Если выходная частота привода переменного тока находится в пределах положительных и отрицательных значений для обнаружения, соответствующий выходной сигнал multi-функции становится включенным.

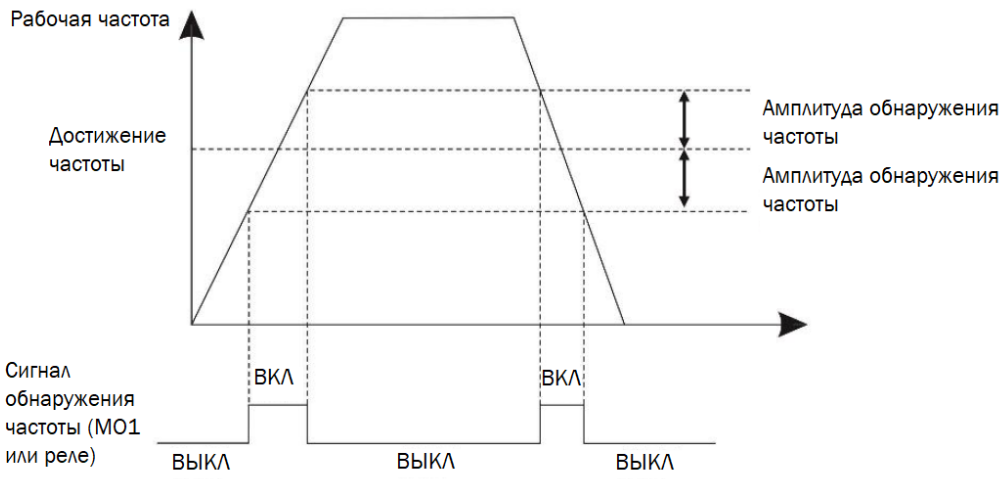


Рисунок 6-17 – Функция обнаружения частоты

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.35	Уровень обнаружения нулевого тока	0,0% ~ 300,0% (номинальный ток двигателя)	0,0%
F09.36	Время задержки обнаружения нулевого тока	0,01 ~ 600,00 с	5,0%

Если выходной ток привода переменного тока равен или меньше уровня обнаружения нулевого тока, а длительность превышает время задержки обнаружения нулевого тока, соответствующий многофункциональный выходной терминал становится включенным.

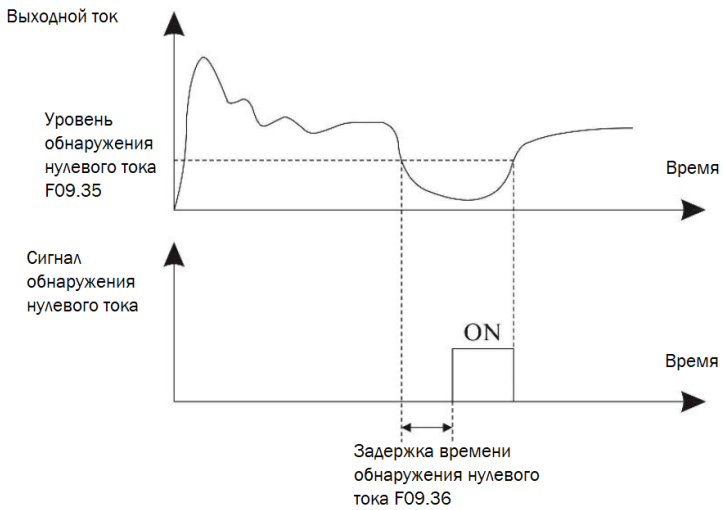


Рисунок 6-18 – Функция обнаружения «нулевого» тока

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.37	Порог перегрузки по току на выходе	1,1% (нет обнаружения); 1,2% –300,0% (номинальный ток двигателя)	0,10 с
F09.38	Время задержки обнаружения перегрузки по току на выходе	0,01 ~ 600,00 с	200,0%

Если выходной ток привода переменного тока равен или превышает пороговое значение перегрузки по току, а длительность превышает время задержки обнаружения, включается соответствующая многофункциональная выходная клемма 1. Функция обнаружения перегрузки по току на выходе показана на следующем рисунке.

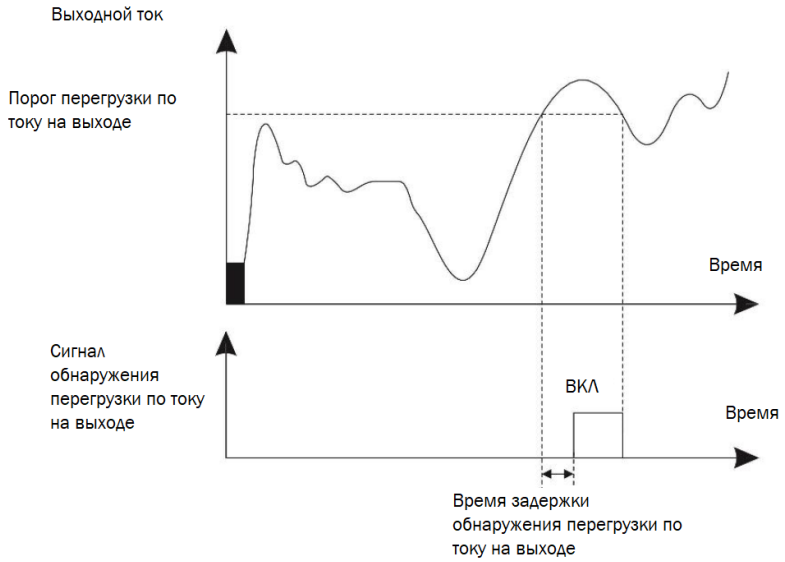


Рисунок 6-19 – Функция обнаружения перегрузки по току на выходе

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.39	Амплитуда тока 1	0,0% ~ 300,0% (номинальный ток двигателя)	0,00 с
F09.40	Диапазон тока 1	0,0% ~ 300,0% (номинальный ток двигателя)	0.0%
F09.41	Амплитуда тока 2	0,0% ~ 300,0% (номинальный ток двигателя)	100.0%
F09.42	Диапазон тока 2	0,0% ~ 300,0% (номинальный ток двигателя)	0.0%

Если выходной ток привода переменного тока находится в пределах положительной и отрицательной амплитуд любого тока, достигающего значения обнаружения, соответствующая многофункциональная выходная клемма становится включенной.

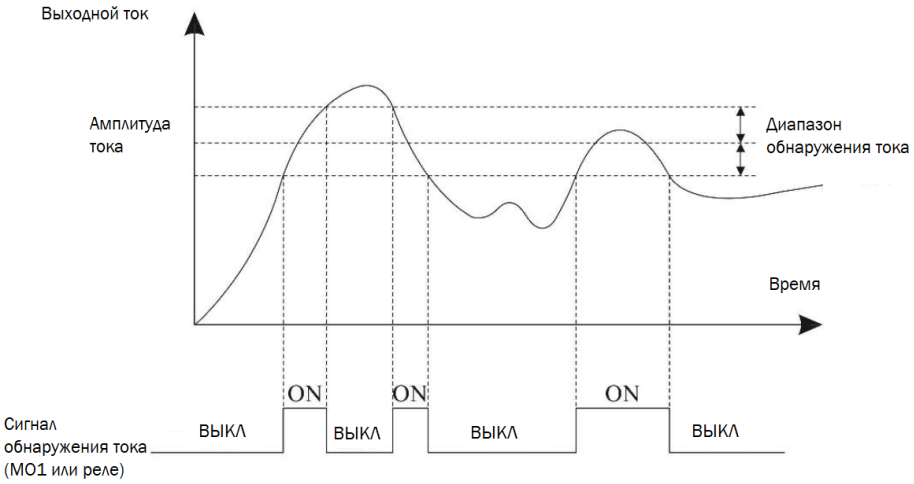


Рисунок 6-20 – Функция обнаружения заданной амплитуды тока

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.43	Функция синхронизации	0: отключено; 1: включено.	0
F09.44	Источник синхронизации	0: F09.45; 1: аналоговый AI1; 2: аналоговый AI2; 3: аналоговый AI3. (100% аналогового входа соответствует значению F8.45)	0
F09.45	Продолжительность синхронизации	0.0 Мин ~ 6500.0 Мин	0,0 Мин

Эти параметры используются для реализации функции синхронизации привода переменного тока.

Если значение F09.43 равно 1, привод переменного тока начинает отсчитывать время при запуске. При достижении заданной длительности синхронизации привод переменного тока автоматически останавливается, а тем временем включается соответствующий многофункциональный терминальный выход.

Привод переменного тока запускает таймер с 0 при каждом запуске и оставшейся продолжительности синхронизации. Длительность синхронизации устанавливается в F09.44 и F09.45 в минутах.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.46	Нижний предел входного напряжения AI1	0,00 В ~ F09.47	3.10 В
F09.47	Верхний предел входного напряжения AI1	F09.46 ~ 10.00 В	6,80 В

Вышеуказанные два параметра используются для установки пределов входного напряжения для обеспечения защиты привода переменного тока. Когда значение на входе AI1 больше значения F09.47 или меньше значения F09.46, соответствующий многофункциональный выходной терминал становится включенным.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.48	Температурный порог модуля	0℃ ~ 100℃	75℃

Когда температура радиатора привода переменного тока достигает значения этого параметра, включается соответствующий терминал.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.49	Управление вентилятором охлаждения	0: вентилятор включен только во время работы ПЧ; 1: вентилятор работает непрерывно.	0

Используется для установки режима работы охлаждающего вентилятора. Если этот параметр установлен равным 0, вентилятор включен, когда привод переменного тока находится в рабочем состоянии. Когда привод переменного тока останавливается, охлаждающий вентилятор работает, если температура радиатора выше 40 ° C, и перестает работать, если температура радиатора ниже 40 °C.

Если для этого параметра установлено значение 1, вентилятор охлаждения продолжает работать после включения питания.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.50	Давление, при котором преобразователь частоты выходит из режима сна	0 ~ F10.04, бар	0
F09.51	Время задержки активизации	0,0 с ~ 6500,0 с	0,0 с
F09.52	Частота бездействия	0,00 Гц для давления активизации (F09.50)	0,00 Гц
F09.53	Время задержки в режиме бездействия	0,0 с ~ 6500,0 с	0,0 с

Эти параметры используются для реализации функций бездействия и пробуждения.

Когда привод переменного тока находится в рабочем состоянии и его рабочая частота ниже или равна частоте в режиме бездействия (F09.52), он автоматически останавливается по истечении времени задержки (F09.53).

Когда привод переменного тока находится в режиме бездействия и текущая команда на запуск активна, он запускается после истечения времени задержки активизации (F09.51), если установленное целевое давление ниже F09.50.

Если давление активизации и частота бездействия установлены на 0, функции отключены.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.54	Порог времени работы	0,0 Мин ~ 6500,0 Мин	0.0 Мин

Если счетчик суммарного времени работы достигает значения, установленного параметром F09.54, соответствующий выходной многофункциональный терминал становится включенным.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.55	Верхний предел рабочей частоты переключения ШИМ	0,00 Гц ~ 15,00 Гц	12.00 Гц

Действует только при управлении V /F.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.56	Система ШИМ-модуляции	0: асинхронная модуляция; 1: синхронная модуляция.	0

Действует только при управлении V /F.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.57	Выбор режима компенсации зоны нечувствительности	0: компенсации нет; 1: режим компенсации 1; 2: режим компенсации 2.	1

Параметр не требует корректировки. Режим компенсации 2 может использоваться для электродвигателей высокой мощности.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.58	Случайная глубина ШИМ	0: Отключено; 1 ~ 10: случайная глубина несущей частоты ШИМ.	0

Этот параметр возможно использовать для уменьшения шума от электродвигателя и электромагнитных помех, при необходимости проконсультируйтесь с Вашим поставщиком.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.59	Предел ограничения скачков тока	0: отключено; 1: включено.	1

Этот параметр может быть использован для защиты от перегрузки по току. Если длительное время ограничивать ток, привод может перегреться и быть поврежден.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.60	Компенсация обнаружения тока	0 ~ 100	5

Этот параметр не требует корректировки.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.62	Выбор режима оптимизации SVC	0: нет оптимизации; 1: режим оптимизации 1; 2: режим оптимизации 2.	1

Режим оптимизации 1: может использоваться в приложениях, требующих высокого контроля крутящего момента. Режим оптимизации 2: может использоваться в приложениях, требующих контроля высокой скорости.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F09.63	Регулировка времени мертвой зоны	100% ~ 200%	150%

Этот параметр не требует корректировки (применяется только для версии 1140 VAC).

Группа F10: Функции ПИД-регулирования

ПИД-регулирование — это один из основных методов управления технологическим процессом. Выполняя пропорциональные, интегральные и дифференциальные операции с разницей между сигналом обратной связи и целевым сигналом, он регулирует выходную частоту и образует систему для стабилизации управляемого счетчика вокруг целевого значения. Метод применяется для регулирования расхода, контроля давления, температуры и т.д.

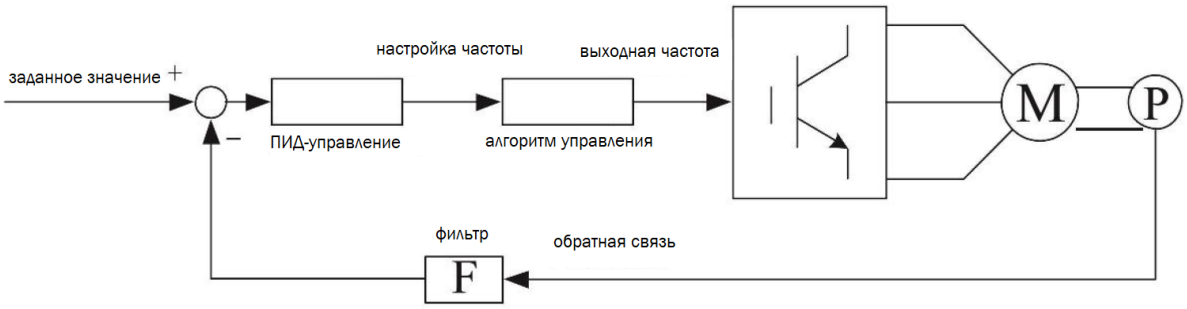


Рисунок 6-21 - функциональная блок-схема ПИД-регулирования

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F10.00	Источник настройки ПИД-регулятора	0: клавиатура (F10.01); 1: аналоговый AI1; 2: аналоговый AI2; 3: аналоговый AI3; 4: настройка импульса (HDI); 5: настройка связи RS485; 6: многоскоростная команда.	0
F10.01	Цифровая настройка ПИД-регулятора	0,0% ~ 100,0%	50,0%

F00.06 используется для выбора канала настройки ПИД. Настройка ПИД является относительным значением и колеблется от 0,0% до 100,0%. Обратная связь ПИД также является относительной величиной. Цель ПИД-регулирования состоит в том, чтобы сделать настройку ПИД и значение обратной связи ПИД равными.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F10.02	Источник обратной связи ПИД-регулятора	0: AI1; 1: AI2; 2: AI3; 3: AI1 - AI2; 4: Настройка импульса (HDI); 5: настройка связи RS485; 6: AI1 + AI2; 7: МАКС (|AI1|, |AI2|); 8: МИН (|AI1|, |AI2|).	0

Этот параметр используется для выбора канала сигнала обратной связи ПИД процесса. Обратная связь ПИД является относительной величиной и колеблется от 0,0% до 100,0%.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F10.03	Направление действия ПИД-регулятора	0: прямое; 1: обратное.	0

- 0: Прямое действие

Когда значение обратной связи меньше, чем значение ПИД, выходная частота привода переменного тока повышается. Например, для регулирования натяжения обмотки требуется прямое ПИД-действие.

- 1: Обратное действие

Когда значение обратной связи меньше, чем значение ПИД, выходная частота привода переменного тока уменьшается. Например, для регулирования натяжения разматывания требуется обратное ПИД-действие.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F10.04	Диапазон обратной связи настройки ПИД-регулятора	0 ~ 65 535	1000

Этот параметр является безразмерной единицей. Он используется для отображения настройки ПИД и отображения обратной связи ПИД. Относительное значение 100% обратной связи по настройке ПИД соответствует значению F10.04.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F10.05	Пропорциональный коэффициент Kp1	0,0 ~ 100,0	20,0
F10.06	Время интегрирования Ti1	0,01 ~ 10,00 с	2,00 с
F10.07	Время дифференцирования Td1	0,000 ~ 10.000 с	0,000 с

- F10.05

Определяет величину ПИД-регулирования. Чем больше значение Kp1, тем выше амплитуда регулировки. Значение 100.0 указывает, что при отклонении между значением обратной связи и настройкой ПИД в 100.0%, амплитуда регулировки ПИД-регулятора на опорной частоте выходного сигнала является максимальной частотой.

- F10.06

Чем короче интегральное время, тем выше интенсивность регулировки. Когда отклонение между значением обратной связи и настройкой ПИД составляет 100,0%, встроенный регулятор выполняет непрерывную регулировку в течение времени, установленного в F10.06. Затем амплитуда регулировки достигает максимальной частоты. Слишком малое задание может вызвать резкий скачок или колебание системы.

- F10.07

Чем больше время дифференцирования, тем быстрее система отреагирует на отклонение. Однако слишком большое задание может вызвать колебание системы.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F10.08	Частота обратного вращения ПИД-регулятора	0,00 ~ F00.03 (максимальная частота)	2,00 Гц

В некоторых ситуациях, когда выходная частота ПИД имеет отрицательное значение (обратное вращение привода переменного тока), уставка и значение обратной связи могут быть равны. Однако слишком высокая частота обратного вращения запрещена в некоторых применениях, и F10.08 используется для определения верхнего предела частоты обратного вращения.

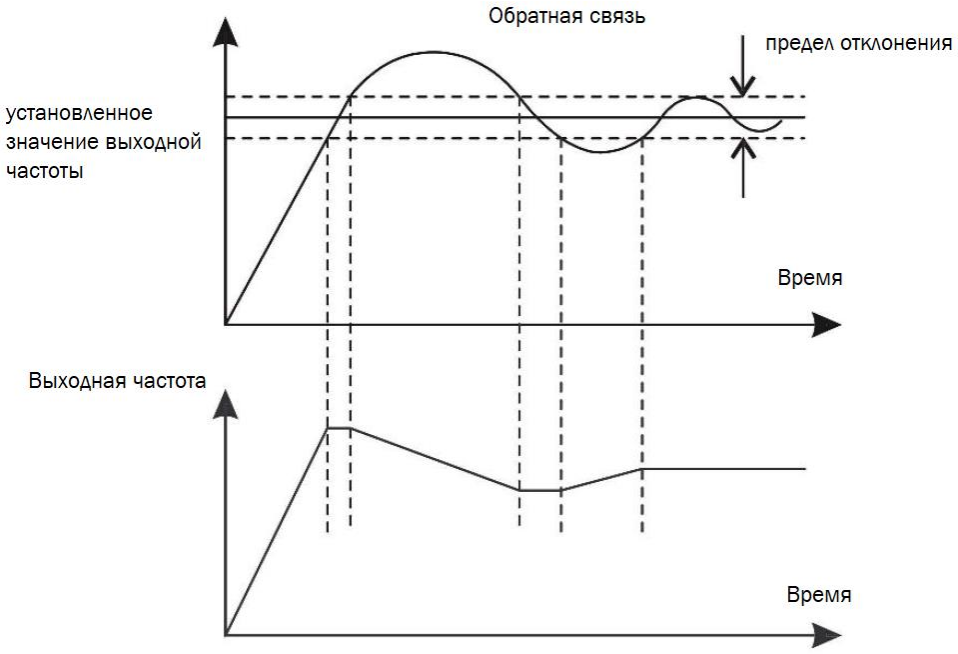


Рисунок 6-22 – Зависимость между пределом отклонения и выходной частотой

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F10.09	Предел погрешности ПИД	0,00% ~ 100,00%	0,00%

Этот функциональный параметр задает предел погрешности задания ПИД и обратного воздействия ПИД. Когда погрешность ПИД достигает этого уровня, функция ПИД оказывается деактивированной. Эта функция помогает стабилизировать частоту выхода привода переменного тока, эффективную для некоторых систем управления с замкнутым контуром.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F10.10	Предел дифференцирования ПИД	0,00% ~ 100,00%	0,10%

При ПИД-регулировании дифференцирование может легко вызвать колебания системы. F10.10 ограничивает пределы дифференцирования для предупреждения возникновения колебаний системы.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F10.11	Время изменения настройки ПИД	0.00 ~ 650.00 с	0,00 с

Параметр определяет время, необходимое для изменения настройки ПИД с 0.0% до 100.0%. Задание ПИД изменяется линейно на основе времени, заданного в этом параметре. Уменьшает воздействие на систему, вызванное внезапным изменением настроек.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F10.12	Время фильтра обратной связи ПИД-регулятора	0,00 ~ 60,00 с	0,00 с
F10.13	Время выходного фильтра ПИД-регулятора	0,00 ~ 60,00 с	0,00 с

F10.12 используется для фильтрации обратной связи, помогая уменьшить помехи сигнала, но замедляя отклик замкнутой системы. F10.13 используется для фильтрации выходной частоты ПИД, помогая ослабить внезапное изменение выходной частоты привода переменного тока, что также замедляет отклик.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F10.15	Пропорциональный коэффициент Kp2	0,0 ~ 100,0	20,0
F10.16	Время интегрирования Ti2	0,01 ~ 10,00 с	2,00 с
F10.17	Время дифференцирования Td2	0,000 ~ 10.000 с	0,000 с

В некоторых системах переключение параметров ПИД требуется, когда одна группа параметров не может удовлетворить требованиям техпроцесса. Указанные выше параметры используются для переключения между двумя группами.

Параметры регулятора F10.15-F10.17 устанавливаются таким же образом, как F10.05-F10.07. Переключение может быть осуществлено либо через S-терминал, либо автоматически по уровню погрешности через DI.

Если вы выбираете переключение через S-терминал, многофункциональному терминалу должна быть назначена функция 43 "Переключение параметров ПИД". Если многофункциональный терминал выключен, выбирается группа 1 (F10.05-F10.07). Если многофункциональный терминал включен, выбирается группа 2 (F10.15-F10.17).

При выборе автоматического переключения, когда абсолютное значение отклонения между ПИД-обратной связью и настройкой ПИД меньше значения F10.19, выбирается группа 1. Когда абсолютное значение отклонения между ПИД-обратной связью и настройкой ПИД выше значения F10.20, выбирается группа 2.

Когда отклонение находится между F10.19 и F10.20, параметры ПИД представляют собой линейное интегрированное значение двух групп.

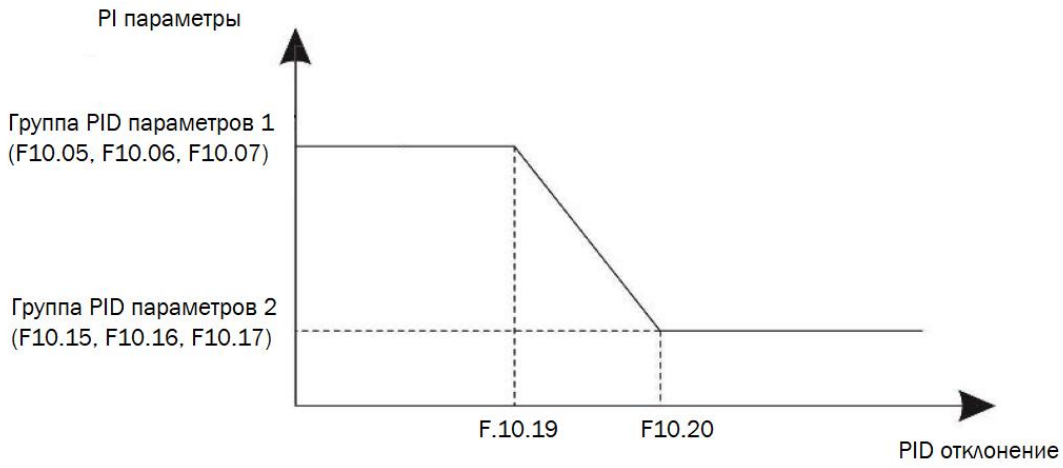


Рисунок 6-23 – Переключение параметров ПИД

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F10.21	Начальное значение ПИД	0,0% ~ 100,0%	0,0%
F10.22	Время удержания начального значения ПИД	0.00 ~ 650.00 с	0,00 с

При запуске привода переменного тока ПИД включает алгоритм замкнутого цикла только после того, как выход зафиксирован на начальном значении ПИД (F10.21) и длится время, установленное в F10.22.

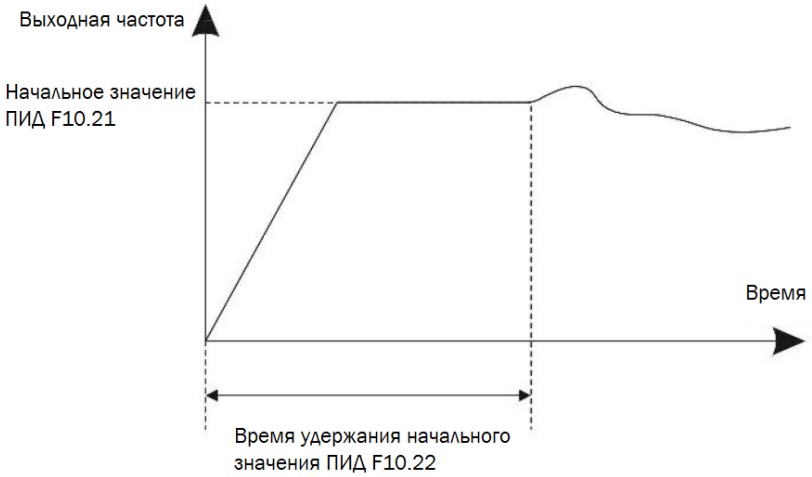


Рисунок 6-24 – Начальное значение для включения ПИД-регулирования

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F10.23	Максимальное отклонение между двумя выходами ПИД-регулятора в прямом направлении	0,00% ~ 100,00%	1,00%

F10.24	Максимальное отклонение между двумя выходами ПИД в обратном направлении	0,00% ~ 100,00%	1,00%

Эти функциональные параметры ограничивают отклонение между двумя выходами ПИД (2 мс на выход ПИД) для подавления быстрого изменения ПИД и стабилизируют ход привода. F10,23 и F10,24 соответствуют максимальному абсолютному значению отклонения выходного сигнала в прямом направлении и в обратном направлении.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F10.25	Интегральное свойство ПИД-регулятора	Цифра единиц: 0: недействительно; 1: действительно. Цифра десятков: 0: продолжить интегральную операцию; 1: остановить интегральную операцию.	00

Если установлено значение 1, то операция интегральная операция ПИД прекращается, когда включен ли терминал S, наделенный функцией 22. В этом случае активны только пропорциональные и дифференциальные операции.

Если установлено значение 0, интегральная операция ПИД остается остановленной независимо от того, включен ли терминал S, наделенный функцией 22 или нет.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F10.26	Значение обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	0,0%: оценка отсутствия потери обратной связи; 0,1% ~ 100,0%.	0,0%
F10.27	Время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	0,0 ~ 20,0 с	0,0 с

Эти параметры используются для определения потери обратной связи ПИД. Если значение обратной связи меньше значения F10.26, а время ожидания превышает значение F10.27, привод переменного тока сообщает об ошибке E02E и действует в соответствии с выбранным действием защиты от сбоев.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F10.28	Работа ПИД-регулятора при остановке	0: ПИД-регулятор при остановке не работает; 1: ПИД-регулирование при останове	0

Используется для выбора того, следует ли продолжать работу ПИД в состоянии останова. Как правило, работа ПИД-регулятора прекращается при остановке привода переменного тока.

Группа F11: Частота колебаний, длина и количество

Функции частоты колебаний применяется в текстильной промышленности и производстве химических волокон, для ее применения требуются функции перемещения и намотки.

Функция показывает, что выходная частота привода переменного тока изменяется вверх и вниз с заданной частотой в качестве центральной.

Амплитуда колебаний устанавливается в F11.00 и F11.01. Когда установлено значение F11.01, амплитуда колебаний равна O, функция неактивна.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F11.00	Режим настройки частоты колебаний	0: относительно центральной частоты; 1: относительно максимальной частоты.	0

Этот параметр используется для выбора базового значения амплитуды колебания.

- 0: относительно центральной частоты (выбор источника частоты F00.09)

Это система с переменной амплитудой качания. Амплитуда колебаний изменяется в зависимости от центральной частоты (заданной частоты).

- 1: относительно максимальной частоты (выходная частота F00.03 максимальная). Это система с фиксированной амплитудой качания.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F11.01	Амплитуда частоты колебаний	0.0% ~ 100.0%	0.0%
F11.02	Амплитуда частоты скачка	0.0% ~ 50.0%	0.0%

Этот параметр используется для определения амплитуды колебаний и амплитуды скачкообразной частоты. Частота колебаний ограничена верхним пределом частоты и нижним пределом частоты.

• Если относительно центральной частоты (F11.00 = 0), фактическая амплитуда колебания AW является результатом расчета частоты источника, умноженной на F11.00.

• Если относительно максимальной частоты (F11.00 = 1), фактическая амплитуда колебаний AW является результатом вычисления максимальной частоты, умноженной на F11.00.

Частота скачка = Амплитуда колебания AW x FB-02 (амплитуда частоты скачка).

• Если относительно центральной частоты (F11.00 = 0) частота скачка является переменной величиной.

• Если относительно максимальной частоты (F11.00 = 1) частота скачка является фиксированным значением.

Частота колебаний ограничена верхним пределом частоты и нижним пределом частоты.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F11.03	Цикл частоты качания	0,1 с ~ 300,0 с	10,0 с
F11.04	Коэффициент времени нарастания треугольной волны	0.1% ~ 100.0%	50,0%

F11.03 определяет время полного цикла изменения частоты.

F11.04 задает процент времени нарастания треугольной волны до Fl 1.03 (цикл частоты колебаний).

- Время нарастания треугольной волны = F11.03 (цикл частоты колебаний) x F11,04 (коэффициент времени нарастания треугольной волны, единица измерения: с)
- Время падения треугольной волны = F11.03 (цикл частоты колебаний) x (1 - F11.04) Коэффициент времени нарастания треугольной волны, единица измерения: с)

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F11.05	Установленная длина	0 м ~ 65535 м	1000 м
F11.06	Фактическая длина	0 м ~ 65535 м	0 м
F11.07	Количество импульсов на метр	0.1 ~ 6553.5	100,0

Параметры используются для контроля и фиксации длины.

Информация о длине собирается с помощью многофункциональных терминалов цифрового ввода (DI). F11.06 (фактическая длина) рассчитывается путем деления количества импульсов, собранных терминалом DI, на F11,07 (количество импульсов на каждый метр).

Когда фактическая длина F11.06 превышает установленную длину в F11.05, определенный многофункциональный цифровой выходной терминал включается.

Определите соответствующий входной терминал с функцией 27 (счетчик длины) в приложениях. Если частота импульсов высока, необходимо использовать HDI.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F11.08	Установите значение счетчика	1 ~ 65535	1000
F11.09	Назначенное значение счетчика	1 ~ 65535	1000

Значение счетчика должно быть собрано с помощью определенного входного терминала с функцией 25 (ввод счетчика) в приложениях. Если частота импульсов высока, необходимо использовать HDI.

Когда значение счетчика достигает установленного значения F11.08, многофункциональный цифровой выходной терминал с функцией 8 активируется. Счетчик прекращает отсчет.

Когда значение подсчета достигает заданного значения подсчета (F11.09), многофункциональный цифровой выходной терминал, с функцией 9 активируется. Счетчик продолжает отсчет до тех пор, пока не будет достигнуто заданное значение. F11.09 должно быть равно или меньше, чем F11.08.

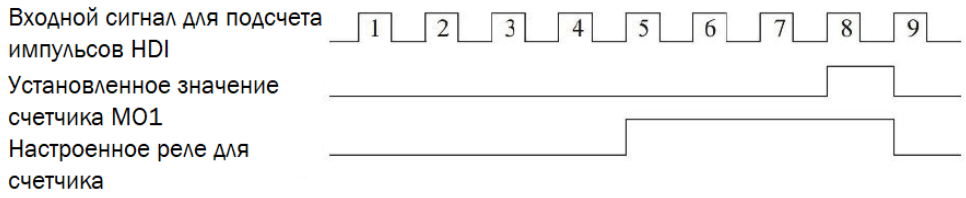


Рисунок 6-25 - Достижение установленного значения счетчика и реле

Группа F13: Параметры связи

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F13.01	Скорость передачи	0: 300 бит/с; 1: 600 бит/с; 2: 1200 бит/с; 3: 2400 бит/с; 4: 4800 бит/с; 5: 9600 бит/с; 6: 19200 бит/с; 7: 38400 бит/с; 8: 57600 бит/с; 9: 115200 бит/с.	5

Этот параметр используется для настройки скорости передачи данных между главным компьютером и приводом переменного тока.

Примечание: Скорость передачи данных главного компьютера и привода переменного тока должна быть одинаковой, иначе произойдет сбой соединения. Чем выше скорость передачи данных в бодах, тем выше скорость связи.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F13.02	Формат данных	0: проверка отсутствует, формат данных <8,N,2>; 1: проверка четности, формат данных <8,E,1>; 2: проверка нечетной четности, формат данных <8,O,1>; 3: формат данных <8,N,1>.	0

Примечание: Формат данных главного компьютера и привода переменного тока должен быть одинаков, иначе связь прервется.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F13.03	Задержка ответа	0 мсек ~ 20,0 мсек	2 мсек

Определяет время задержки при передаче данных.

Код	Параметр	Настройка	Значение по умолчанию
F13.04	Тайм-аут связи	0.0; 0.1 с ~ 60,0 с	0.0

Этот параметр неактивен при установке в 0.0 сек.

Группа F15: Параметры двигателя 2

PDE может выполнять переключение между двумя электродвигателями. Для каждого из электродвигателей возможна независимая установка параметров и самообучение. Для информации описанию параметра двигателя 1.

ГЛАВА 8. ДИАГНОСТИКА И УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

8.1 Неисправности и решения

После возникновения неисправности частотный преобразователь реализует функцию защиты и отображает код неисправности на панели управления (если панель управления доступна).

Код	Название	Возможные причины	Способы решения
E001	Пониженное напряжение шины	1. Сбой питания; 2. Входное напряжение инвертора не соответствует указанным требованиям; 3. Напряжение на шине не соответствует норме; 4. Сопротивление выпрямительного моста и буфера не соответствует норме; 5. Плата привода неисправна; 6. Основная плата управления неисправна.	1. сбросить неисправность; 2. отрегулировать напряжение до нормы; 3-6. обратитесь в техническую поддержку
E002	Перенапряжение при ускорении	1. Входное напряжение слишком высокое; 2. Имеется внешняя сила во время разгона; 3. Время ускорения слишком мало; 4. Не установлен тормозной блок или тормозное сопротивление.	1. отрегулировать напряжения; 2. устранить внешнюю силу или добавить тормозное сопротивление; 3. увеличить время разгона; 4. установить тормозной блок или тормозное сопротивление.
E003	Перенапряжение при работе с постоянной скоростью	1. Высокое входное напряжение; 2. Имеется внешняя сила во время работы.	1. отрегулировать напряжения; 2. устранить внешнюю силу или добавить тормозное сопротивление.
E004	Перегрузка по току во время разгона	1. Выходная цепь частотного преобразователя заземлена или имеет короткое замыкание; 2. Отсутствует самообучение параметров двигателя; 3. Время ускорения слишком мало; 4. Ручное повышение крутящего момента или кривая V/F не подходят; 5. Низкое напряжение; 6. Запуск вращающегося двигателя; 7. Дополнительная нагрузка при ускорении; 8. Подобран преобразователь частоты малой мощности.	1. устранить внешние неисправности; 2. добавить самообучение параметров двигателя; 3. увеличить время ускорения; 4. отрегулировать ручное повышение крутящего момента или кривую V/F; 5. отрегулировать напряжение; 6. измерить скорость перед запуском двигателя; 7. исключить дополнительную нагрузку; 8. поменять частотный преобразователь на большую мощность.
E005	Перегрузка по току во время замедления	1. Выходная цепь частотного преобразователя заземлена или имеет короткое замыкание;	1. устраните внешние неисправности; 2. добавить самообучение параметров двигателя;

		2. Отсутствует самообучение параметров двигателя; 3. Время замедления слишком мало; 4. Низкое напряжение; 5. Дополнительная нагрузка при замедлении; 6. Не установлен тормозной блок или тормозное сопротивление.	3. увеличить время замедления; 4. отрегулировать напряжение; 5. исключить дополнительную нагрузку; 6. установить тормозной блок или тормозное сопротивление.
E006	Перегрузка по току при работе с постоянной скоростью	1. Выходная цепь частотного преобразователя заземлена или имеет короткое замыкание; 2. Отсутствует самообучение параметров двигателя; 3. Напряжение слишком низкое; 4. Дополнительная нагрузка при работе; 5. Подобран преобразователь частоты малой мощности.	1. устранить внешние неисправности; 2. добавить самообучение параметров двигателя; 3. отрегулировать напряжение; 4. исключить дополнительную нагрузку; 5. поменять частотный преобразователь на большую мощность.
E007	Перегрузка двигателя	1. Неправильные параметры защиты F05.10; 2. Большая нагрузка или блокировка ротора двигателя; 3. Подобран преобразователь частоты малой мощности.	1. настроить параметр; 2. уменьшить нагрузку и проверить механическое двигателя; 3. поменять частотный преобразователь на большую мощность.
E008	Перегрузка частотного преобразователя	1. Большая нагрузка или ротор заблокирован; 2. Подобран частотный преобразователь на меньшую мощность.	1. уменьшить нагрузку и проверить механическое состояние двигателя; 2. заменить частотный преобразователь на большую мощность.
E00A	Перенапряжение при замедлении	1. Высокое входное напряжение; 2. Внешняя сила на двигателе во время ускорения; 3. Время ускорения мало; 4. Тормозной блок и тормозной резистор не установлены.	1. Отрегулировать напряжение; 2. Исключить внешнее усилие или установить тормозной резистор; 3. Увеличить время ускорения; 4. Установить тормозной блок и тормозной резистор.
E00d	Неисправность внешнего оборудования	1. Внешний сигнал неисправности вводится через S; 2. Внешний сигнал неисправности вводится через виртуальный ввод-вывод.	1-2. Выполнить сброс.
E00E	Перегрев модуля	1. Высокая температура окружающей среды; 2. Воздушный фильтр заблокирован. 3. Поврежден вентилятор; 4. Поврежден термически чувствительный резистор модуля; 5. Поврежден модуль инвертора.	1. Снизить температуру окружающей среды; 2. Очистить воздушный фильтр; 3. Заменить поврежденный вентилятор; 4. Заменить поврежденный термочувствительный резистор; 5. Заменить модуль инвертора.
E00F	Ошибка чтения и записи EEPROM	Чип EEPROM поврежден.	Заменить основную плату управления.

E012	Потеря фазы на входе питания	1. Источник входного питания неисправен; 2. Неисправна плата частотного преобразователя; 3. Неисправна основная плата управления.	1. Устранить внешние неисправности; 2-3. Обратитесь за технической поддержкой.
E013	Потеря фазы на выходе	1. Неисправен кабель, соединяющий частотный преобразователь и двигатель; 2. Трехфазные выходы привода переменного тока несбалансированы при работающем двигателе; 3. Неисправна плата привода.	1. Устранить внешние неисправности; 2-3. Обратитесь за технической поддержкой.
E015	Ошибка обнаружения тока	1. Неисправно удерживающее устройство; 2. Плата привода неисправна.	1. Замените неисправное удерживающее устройство; 2. Заменить неисправную плату привода.
E016	Неисправность в самообучении двигателя	1. Параметры двигателя не заданы в соответствии с заводской табличкой; 2. Время самообучения двигателя истекает.	1. Установить параметры двигателя в соответствии с заводской табличкой. 2. Проверить кабель, соединяющий частотный преобразователь и двигатель.
E017	Неисправность контактора	1. Неисправны плата привода или блок питания; 2. Неисправен контактор.	1. Заменить плату привода или блок питания; 2. Заменить контактор.
E018	Ошибка связи	1. Неисправен кабель связи; 2. F00.02 установлен неправильно; 3.Параметры связи в группе F13 установлены неправильно.	1. Проверить кабель связи; 2. Установить корректное значение F00.02; 3.Установить параметры связи в группе F13.
E020	Достигнуто накопительное время работы	Накопительное время работы достигает заданного значения.	Очистить запись с помощью функции инициализации параметров.
E023	Короткое замыкание на землю	Двигатель замкнут на землю коротким замыканием.	Заменить кабель или двигатель
E026	Неисправность кодера	1. Неверный тип кодера; 2. Неправильное подключение кабеля энкодера; 3. Кодер поврежден; 4. Карта PG неисправна.	1. Правильно установить тип энкодера в зависимости от ситуации; 2. Устранить внешние неисправности; 3. Заменить поврежденный энкодер; 4. Заменить неисправную карту PG.
E029	Достигнуто время включения накопительного питания	Время накопительного включения достигает заданного значения.	Очистите запись с помощью функции инициализации параметров.
E02E	Потеря обратной связи во время работы	Значение PID-обратной связи ниже, чем значение F10.26.	Проверьте сигнал обратной связи PID или установите правильное значение F10.26.

E030	Нагрузка становится 0	Рабочий ток частотного преобразователя меньше, чем F05.13.	Убедитесь, что нагрузка отключена или настройки F05.13 и F05.14 правильные.
E032	Ошибка ограничения тока по импульсам	1. Нагрузка слишком большая или на ротор двигателя заблокирован; 2. Нехватка мощности преобразователя частоты.	1. Уменьшить нагрузку и проверить механическое состояние двигателя; 2. Заменить преобразователь частоты на большую мощность.
E033	Неисправность оборудования привода переменного тока	1. Перенапряжение; 2. Перегрузка по току.	1. Снизить напряжение; 2. Снизить силу тока.
E034	Слишком большое отклонение скорости	1. Параметры энкодера установлены неправильно; 2. F05.17 и F05.60 установлены неправильно.	1. Установите правильные параметры энкодера; 2. установить значения F05.17 и F05.60 в зависимости от действительной ситуации.
E035	Превышение скорости двигателя	1. Параметры энкодера установлены неправильно; 2. F05.17 и F05.60 установлены неправильно.	1. Установите правильные параметры энкодера; 2. установить значения F05.17 и F05.60 в зависимости от действительной ситуации.
E036	Перегрев двигателя	1. Плохой контакт кабеля датчика температуры; 2. Высокая температура двигателя.	1. Проверить кабель датчика температуры и устранить неисправность; 2. Снизить рабочую частоту.
E037	Ошибка начального положения	Параметры двигателя не установлены в зависимости от реальной ситуации.	Проверить правильность установки параметров двигателя и настройки номинального тока.
E038	Неисправность при переключении двигателя во время работы	Изменить выбор двигателя через клемму во время работы.	Выполнить переключение двигателя после остановки.

8.2 Распространенные неисправности

Название	Возможные причины	Способы решения
При включении питания отсутствует изображение на дисплеи	1. Нет источника питания или низкая потребляемая мощность; 2. Неисправен источник питания переключателя на плате частотного преобразователя; 3. Поврежден выпрямительный мост; 4. Неисправна плата управления; 5. Плохой контакт кабеля, соединяющего плату управления, плату привода и панель управления.	1. Проверить источник питания; 2. Проверить напряжение на шине; 3. Повторно подключить 34-жильные кабели; 4. Обратиться за технической поддержкой.
При включении питания отображается «PD E»	1. Плохой контакт кабеля между приводной платой и платой управления; 2. Соответствующие компоненты на плате управления повреждены; 3. Двигатель или кабель двигателя закорочены на землю;	1. Подсоединить 34-жильные кабели. 2. Обратиться за технической поддержкой

	4. Неисправно удерживающее устройство; 5. Низкая потребляемая мощность преобразователя частоты.	
На дисплее нет ошибок, но при запуске отображается «PD E», и частотный преобразователь останавливается	1. Вентилятор охлаждения поврежден или заблокирован (замыкание ротора); 2. Кабель клеммы внешнего управления закорочен.	1. Заменить поврежденный вентилятор; 2. Устранить внешнюю неисправность.
Часто сообщается о неисправности E00E (перегрев модуля)	1. Задана высокая рабочая частота; 2. Поврежден вентилятор охлаждения или заблокирован воздушный фильтр; 3. Повреждены компоненты внутри преобразователя частоты (тепловая муфта или другие).	1. Уменьшить рабочую частоту (F00.17). 2. Заменить вентилятор или очистить воздушный фильтр. 3. Обратиться за технической поддержкой
Двигатель не вращается после запуска	1. Параметры двигателя установлены неправильно; 2. Плохой контакт между приводной платой и платой управления; 3. Плата привода неисправна.	1. Убедиться, что кабель между частотным преобразователем и двигателем в норме; 2. Заменить двигатель или устраните механические неисправности; 3. Проверить и заново установить параметры двигателя.
Клеммы S отключены	1. Параметры заданы неправильно; 2. Внешний сигнал неверен; 3. Плохой контакт перемычки через DCM и +24 В; 4. Неисправна плата управления.	1. Проверить и сбросить параметры в группе F06; 2. Повторно подсоединить внешние сигнальные кабели; 3. Повторно подсоединить перемычку через DCM и +24 В; 4. Обратиться за технической поддержкой.
Низкая скорость двигателя в режиме векторного управления с замкнутым контуром	1. Неисправен энкодер; 2. Плохой контакт или неправильное подключение кабеля энкодера; 3. Карта PG неисправна; 4. Плата привода неисправна.	1. Заменить энкодер и убедиться, что кабели подключены правильно; 2. Заменить карту PG; 3. Обратиться за технической поддержкой.
Частые сообщения о перегрузках по току и перенапряжении	1. Параметры двигателя установлены неправильно; 2. Неправильное время ускорения/замедления; 3. Колебание нагрузки.	1. Установить заново параметры двигателя или повторно выполнить самообучение; 2. Установить правильное время ускорения/замедления; 3. Обратиться за технической поддержкой.
88888 отображается при включении питания	Повреждена плата управления	Заменить плату управления

ГЛАВА 9. MODBUS

Преобразователь частоты серии PD ES, имеет коммуникационный интерфейс RS485 и использует протокол связи ModBus международного стандарта для обеспечения связи ведущий-ведомый. Пользователи могут осуществлять централизованное управление с помощью ПК / ПЛК, верхнего уровня и многое другое (устанавливать управляющую команду, рабочую частоту, изменять параметры кода функции корреляции, контролировать рабочее состояние инвертора, получать информацию о неисправностях и т.д.), чтобы выполнить конкретные требованиям приложения.

9.1. Содержание протокола

Протокол последовательной связи Modbus определяет содержимое фрейма и используемую форму асинхронной передачи в последовательной связи, включая: опрос хоста и широковещательный фрейм, формат фрейма ответа ведомого устройства; содержимое фрейма организации хоста включает: адрес ведомого устройства (или широковещательный адрес), выполнение команд, данные и проверку ошибок и т.д. ; ответ ведомого устройства также использует ту же структуру, содержимое включает в себя: подтверждение действия, возврат данных и проверку ошибок и т.д. Если ошибка возникает, когда ведомое устройство принимающий фрейм, или не может удовлетворить требования хоста, он организует фрейм ошибки в качестве ответной обратной связи для хоста.

9.2. Способ применения

Преобразователь частоты PD ES получает доступ к управляющей сети “single master multiple slave” по шине RS232/RS485.

9.3. Структура шины

1. Физический уровень

Аппаратный интерфейс RS485

2. Режим передачи

Асинхронный последовательный и полудуплексный режим передачи. Одновременно только один путь передачи данных между хостом и ведомым устройством: одно может отправлять данные, а другое - получать их. В процессе последовательной асинхронной связи данные передаются в виде сообщения, фрейм за фреймом.

3. Топология структуры

Система с одним ведущим и несколькими ведомыми. Адрес ведомого устройства задается в диапазоне от 1 до 247, 0 в качестве широковещательного адреса, каждый адрес ведомого устройства в сети индивидуален. Это основа гарантии последовательной связи по протоколу Modbus.

9.4. Спецификация протокола

Протокол связи преобразователя частоты PD ES представляет собой разновидность протокола связи ведущий-ведомый Modbus с асинхронным последовательным подключением, и в сети только одно устройство (хост) может задать протокол (называется “запрос/команда”). Другое устройство (ведомое) может только ответить на “запрос/команду” хоста предоставленными данными или выполнить соответствующее действие в соответствии с “запросом/командой” хоста. Хостом может выступать персональный компьютер (ПК), промышленное оборудованию управления, программируемый логический контроллер (ПЛК) и т.д. Ведомым устройством может быть преобразователь частоты PD ES или другое управляющее оборудование с тем же протокол связи. Хост может не только отдельно взаимодействовать с определенным ведомым устройством, но также может передавать широковещательную информацию всем ведомым устройствам. Для отдельного “запроса/ команды” хоста, ведомое устройство должно возвращать информацию (называемую ответом), а при широковещательной информации от хоста, подчиненное устройство не передает обратную связь.

9.5. Структура коммуникационного фрейма

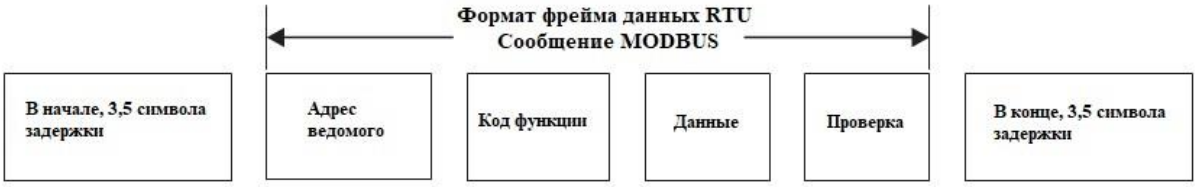
Формат данных связи по протоколу Modbus для преобразователя частоты PD ES следующий:

В режиме RTU новая информация всегда задержка как минимум на 3,5 байта.

В сети, которая вычисляет скорость передачи по скорости передачи в baud, можно легко определить время передачи в 3,5 байт. Затем, передаваемые данные расположены по порядку: адрес ведомого устройства, код команды операции, данные и CRC контрольные слова.

Передаваемые байты каждого домена представляют собой шестнадцатеричные числа 0. . . 9, A. . . F. Сетевое устройство всегда отслеживает активность в шине связи, даже в периоды задержки. При получении первого поля (адресной информации), каждое сетевое устройство будет соответствовать этому байту. С последним байтом передача завершается, с аналогичным интервала в 3,5 байта и используется для отображения конца фрейма. После этого начнется передача нового фрейма.

Информация фрейма должна передаваться непрерывным потоком данных. Если интервал составляет более 1,5 байт до окончания передачи всего фрейма, принимающее устройство удалит неполную информацию и ошибочно примет следующий байт за часть адреса нового фрейма. Аналогичным образом, если интервал между началом нового фрейм и предыдущим фреймом составляет менее 3,5 байт, принимающее устройство будет рассматривать его как продолжение предыдущего фрейма. Из-за беспорядка фреймов конечное значение проверки CRC неверно, что приведет к сбою связи.



Стандартная структура фрейма RTU:

START	T1-T2-T3-T4 (3,5 байта задержки)
Адрес ведомого	Адрес связи: 1 - 247
CMD	03H: Чтение параметров ведомого 06H: Запись параметров ведомого
DATA (N-1)	Данные: адрес, номер, значение параметра кода функции
DATA (N-2)	
……	
DATA0	
CRC CHK высший порядок	Значение проверки: CRC
CRC CHK низший порядок	
END	T1-T2-T3-T4 (3,5 байта задержки)

Код команды (CMD): 03H, прочитать N слов (не более 12 слов непрерывного чтения). Например, адрес ведомого инвертора равен 01, начальный адрес памяти равен F02. При непрерывном считывании двух слов, идет информация о команде хоста, показанная ниже:

ADR	01H
CMD	03H
Стартовый адрес высший порядок	F0H
Стартовый адрес низший порядок	02H
Номер данных высший порядок	00H
Номер данных низший порядок	02H
CRC CHK низший порядок	Нужно рассчитать CRC, CHK
CRC CHK высший порядок	

Информация команды хоста

ADR	02H
CMD	06H
Адрес данных высший порядок	F0H
Адрес данных низший порядок	0AH
Содержание данных высший порядок	13H
Содержание данных низший порядок	88H
CRC CHK низший порядок	Нужно рассчитать CRC, CHK
CRC CHK высший порядок	

Информация об ответе ведомого

ADR	02H
CMD	06H
Адрес данных высший порядок	F0H
Адрес данных низший порядок	0AH
Содержание данных высший порядок	13H
Содержание данных низший порядок	88H
CRC CHK низший порядок	Нужно рассчитать CRC, CHK
CRC CHK высший порядок	

Методы проверки CRC- - - CRC (цикличная проверка):

Используется формат фрейма RTU, и фрейм содержит раздел обнаружения ошибок кадра на основе вычисления CRC. CRC определяет содержимое всего фрейма. CRC - это два байта, содержащих 16-битное двоичное значение. Он присоединяется к фрейму после вычисления передающим устройством, и принимающее устройство пересчитывает CRC принятого фрейма и сравнивает с полученным значением домена CRC, если два значения CRC не равны, то в передаче имеется ошибка.

CRC сначала записывается в OxFFFF, а затем обрабатывается более шести последовательных байт фрейма со значением текущего регистра. Для CRC используются только 8-битные данные каждого символа, а начальный бит, стоп-бит и бит четности - недопустимы.

Во время генерирования CRC, опрашивается каждый восьми-битный символ в исключающем-ИЛИ (XOR) с размещением в регистр. Затем результат смещается в направлении наименее значащего бита (LSB) с нулём, помещённым в положение наиболее значащего бита (MSB). LSB извлекается и исследуется. Если LSB был 1, регистр затем выполняет операцию XOR с заданным значением. Если LSB был 0, выполняется операция не XOR. Этот процесс выполняется до тех пор, пока восемь сдвигов не будут выполнены. После последнего (восьмого) сдвига, опрашивается следующий восьмиразрядный байт в XOR с текущим значением регистра и повторяется процесс следующих восьми сдвигов, как изложено выше.

Окончательное значение регистра, после применения всех байтов сообщения будет значением CRC.

Этот метод расчета CRC использует правило проверки CRC международных стандартов. Когда пользователи редактируют алгоритм CRC, они могут обратиться к соответствующему стандарту алгоритма CRC и написать программу вычисления CRC, которая соответствует требованиям. Теперь предлагаем простую функцию вычисления CRC для ознакомления пользователя (программирование на языке C):

```
unsigned int crc_chk_value (unsigned char *data_value, unsigned char length) {
        unsigned int crc_value = 0xFFFF;
        int i;
        while （length--） {
                crc_value^=*data_value++;
                for (i=0; i<8; i++) {
                        if (crc_value&0x0001) {
                                crc_value = (crc_value>>) ^0xa001;
                        } else {
                        crc_value = crc_value >> 1;
                        }
                }
        }
        return (crc_value);
}
```

Определение адреса передачи данных:

Эта часть представляет собой определение адреса коммуникационных данных и используется для управления работой инвертора, получения информации о состоянии инвертора, настройки соответствующих функциональных параметров и т.д.

Правила адреса параметров кода функции

Диапазон старших и младших байтов: старший байт F0-FE (группа F), A0-A2 (группа F15-F17); младший байт 00-FF. Например, если вы выбираете F04.02, то адрес кода функции равен 0xF40C.

Примечание: Группа F14: заводская группа параметров, нельзя читать, нельзя менять; Группа F17: можно читать, нельзя менять. Когда инвертор работает, некоторые параметры менять нельзя; некоторые параметры не могут быть изменены независимо от того, в каком состоянии находится инвертор; при изменении параметров кода функции вы также должны обратить внимание на диапазон настройки параметров, единицы измерения и соответствующие инструкции.

Группа параметра	Адрес обращения	Адрес параметра в RAM
F00～F14	0xF000～0xFEFF	0x0000～0x0EFF
F15～F17	0xA000～0xA2FF	0x4000～0x42FF

Частое хранение в памяти EEPROM уменьшает её срок службы. Что касается пользователей, то некоторые коды функций нет необходимости сохранять в режиме связи, а нужно только изменить значение оперативной памяти для получения необходимых требований использования. Эта функция может быть достигнута только путем изменения старшего порядка соответствующего кодового адреса с F на 0.

Диапазон старших и младших байтов: старший байт 00~0F (группа F); младший байт 00~FF. Например:

Код функции F04.12 не сохраняется в EEPROM, установите адрес равным 040C.

Код функции F15.51 не сохраняется в EEPROM, установите адрес равным 4033.

Этот адрес может использоваться только для оперативной памяти чипа и не может использоваться как функция чтения. Для всех параметров эту функцию можно реализовать с помощью кода команды 07H.

Команды для управления двигателем: (только запись)

Адрес команды	Функция команды
1000H	0001H: Работа вперёд
	0002H: Работа назад
	0003H: Толчок вперёд
	0004H: Толчок назад
	0005H: Остановка на выбеге
	0006H: Остановка торможением
	0007H: Сброс ошибки

Управление цифровыми выходами: (только запись)

Адрес команды	Функция команды
1001H	Бит0: Управление выходом MO1
	Бит1: Резерв
	Бит2: Управление выходом RA
	Бит3: Управление выходом TA
	Бит4: Управление выходом HDO
	Бит5: Резерв
	Бит6: Резерв
	Бит7: Резерв
	Бит8: Резерв
	Бит9: Резерв

Управление аналоговым выходом AO1: (только запись)

Адрес команды	Функция команды
1002H	0 ~ 7FFF соответствует 0% ~ 100%.

Управление аналоговым выходом AO2: (только запись)

Адрес команды	Функция команды	
1003H	0 ~ 7FFF соответствует 0% ~ 100%.	

Управление импульсным выходом: (только запись)

Адрес команды	Функция команды
1004H	0 ~ 7FFF соответствует 0% ~ 100%.

Состояние двигателя: (только чтение)

Адрес статуса	Функция статуса
2000H	0001: пуск вперед
	0002: пуск назад
	0003: стоп

Основные параметры: (только чтение)

Адрес	Описание
3000H	Значение настройки связи (Десятичное): -10000~10000
3001H	Рабочая частота
3002H	Напряжение на шинах DC
3003H	Выходное напряжение
3004H	Выходной ток
3005H	Выходная мощность
3006H	Выходной момент
3007H	Рабочая скорость
3008H	Состояние DI входов
3009H	Состояние DO выходов
300AH	Напряжение AI1
300BH	Напряжение AI2
300CH	Напряжение AI3
300DH	Вход значения счётчика
300EH	Вход значения длины
300FH	Скорость нагрузки
3010H	ПИД задание
3011H	ПИД обратная связь
3012H	Процесс ПЛК
3013H	Вход импульсной частоты, ед.изм.: 0.01 кГц
3014H	Обр. связь по скорости, ед. изм.: 0.01Гц
3015H	Порог времени работы
3016H	Напряжение AI1 до коррекции
3017H	Напряжение AI2 до коррекции
3018H	Напряжение AI3 до коррекции
3019H	Линейная скорость
301AH	Текущее время включения
301BH	Текущее время работы

301CH	Вход импульсной частоты, ед. изм.: 1Гц
301DH	Задание через связь
301EH	Измеренная обр. связь по скорости
301FH	Отображение основной частоты задания
3020H	Отображение вспомогательнойчастоты задания

Примечание:

- Настройка значения связи определяет процент: 10000 соответствует 100.00%, и -10000 соответствует -100.00%.
- При задании частоты через связь, задание связи — это процент параметра F00.03, F00.10 (максимальная частота).
- При задании момента через связь, задание связи — это процент параметра F03.10 и F15.48.

Проверка пароля блокировки параметров

Если в ответе возвращается "8888H", это означает, что пароль введен верно.

Адрес	Содержание пароля
1F00H	******

Адрес параметра сброса - 1F01H:

Адрес параметра сброса	Функция команды
1F01H	0001H: сброс к заводским настройкам, не включая параметры двигателя
	0002H: очистить файл ошибок

Описание ошибок двигателя

Адрес ошибки двигателя	Информация об ошибке двигателя
8000H	0000H: Нет ошибки
	0001H: Перегрузка по току во время разгона (E004)
	0002H: Перегрузка по току во время замедления (E005)
	0003H: Перегрузка по току при работе с постоянной скоростью (E006)
	0004H: Перенапряжение при ускорении (E002)
	0005H: Перенапряжение при замедлении (E00A)

	0006H: Перенапряжение при работе с постоянной скоростью (E003)
	0007H: Пониженное напряжение шины (E001)
	0008H: Перегрузка двигателя (E007)
	0009H: Перегрузка частотного преобразователя (E008)
	000AH: Потеря фазы на входе питания (E012)
	000BH: Потеря фазы на выходе (E013)
	000CH: Перегрев модуля (E00E)
	000DH: Перегрузка тормозного резистора (E014)
	000EH: Неисправность контактора (E017)
	000FH: Неисправность внешнего оборудования (E00d)
	0010H: Ошибка связи (E018)
	0011H: Ошибка обнаружения тока (E015)
	0012H: Неисправность в самообучении двигателя (E016)
	0013H: Достигнутое накопительное время работы (E020)
	0014H: Ошибка чтения и записи EEPROM (E00F)
	0015H: Короткое замыкание на землю (E023)
	0016H: Потеря обратной связи во время работы (E02E)
	0017H: Ошибка кодера (E0026)
	0018H: Неисправность оборудования привода переменного тока (E033)
	0019H: Достигнуто время включения накопительного питания (E029)
	001AH: Нагрузка становится 0 (E030)
	001BH: Ошибка ограничения тока по импульсам (E032)
	001CH: слишком большое отклонение скорости (E034)
	001DH: Неисправность при переключении двигателя во время работы (E038)
	001EH: Превышение скорости двигателя (E035)
	001FH: Перегрев двигателя (E036)
	0020H: Ошибка начального положения (E037)

Описание ошибок связи

Адрес ошибки связи	Информация об ошибке связи
8001H	0000H: нет ошибки
	0001H: неверный пароль
	0002H: неверный код команды
	0003H: неверная проверка CRC
	0004H: неверный адрес
	0005H: неверный параметр
	0006H: неверное изменение параметра
	0007H: система заблокирована
	0008H: инвертер занят (EEPR0M в хранилище)

Адресная таблица Modbus:

Параметр	Адрес Modbus	Параметр	Адрес Modbus
F00.01	0xF001	F10.01	0xFA01
F00.03	0xF003	F10.04	0xFA04
F00.04	0xF004	F10.26	0xFA1A
F00.05	0xF005	F10.27	0xFA1B
F00.12	0xF00C	F13.00	0xFD00
F00.13	0xF00D	F13.07	0xFD07
F00.14	0xF00E	F17.13	0x700D
F00.28	0xF01C	F17.71	0x7047
F02.01	0xF201	F26.01	0xA901
F02.02	0xF202	F26.02	0xA902
F02.03	0xF203	F26.03	0xA903
F02.04	0xF204	F26.04	0xA904
F02.05	0xF205	F26.06	0xA906
F05.07	0xF507	F26.07	0xA907
F05.08	0xF508	F26.08	0xA908
F05.09	0xF509	F26.09	0xA909

F06.00	0xF600	F26.10	0xA90A
F06.01	0xF601	F26.11	0xA90B
F06.02	0xF602	F26.12	0xA90C
F06.03	0xF603	F26.13	0xA90D
F07.02	0xF702	F26.14	0xA90E
F07.03	0xF703	F26.15	0xA90F
F07.04	0xF704	F26.16	0xA910
F07.05	0xF705	F26.17	0xA911
F08.09	0xF809	F26.18	0xA912
F08.10	0xF80A	F26.19	0xA913
F08.13	0xF80D	F26.20	0xA914
F08.14	0xF80E	F26.23	0xA917
F09.46	0xF92E	F26.24	0xA918
F09.47	0xF92F	F26.24	0xA918
F09.50	0xF932	F26.25	0xA919
F09.51	0xF933	F26.27	0xA91B
F09.52	0xF934		
F09.53	0xF935		