

Руководство пользователя

Преобразователь частоты «ДКС» серии V1000



Предисловие

Преобразователь частоты V1000 - это универсальный и простой в использовании высокопроизводительный векторный преобразователь частоты, который в основном используется для управления и регулировки частоты вращения и крутящего момента трехфазных асинхронных двигателей переменного тока, может использоваться в текстильной промышленности, станкостроении, упаковке, производстве продуктов питания, вентиляторах, насосах и различных автоматизированных системах. привод производственного оборудования. В данном руководстве представлена подробная информация о линии сборки изделия, настройках параметров, функциональных приложениях, мерах по устранению неисправностей и техническом обслуживании.

Пожалуйста, обязательно внимательно прочтите данное руководство пользователя перед использованием. Кроме того, пожалуйста, используйте изделие только после полного ознакомления с его мерами предосторожности.

Важные примечания

После вскрытия коробки, пожалуйста, убедитесь, что продукт не был поврежден во время транспортировки.

Для иллюстрации конкретных характеристик продукта на некоторых диаграммах в данном руководстве может быть изображен продукт со снятым корпусом или защитными крышками. При использовании данного изделия важно убедиться в том, что корпус или крышки установлены правильно, как указано в руководстве, и следуйте инструкциям, приведенным в руководстве.

Рисунки в данном руководстве приведены исключительно в пояснительных целях и могут отличаться от заказанного вами изделия.

Наша компания стремится к постоянному совершенствованию наших продуктов, и функции продукта могут быть обновлены без предварительного уведомления. Любые изменения в предоставленной информации не будут сообщаться отдельно.

Если у вас возникнут какие-либо проблемы по любому из вышеперечисленных аспектов, пожалуйста, свяжитесь с нашей компанией или вашим поставщиком.

Содержание

Предисловие	1
Важные примечания	1
1 Информация о безопасности.....	6
1.1 Определение безопасности.....	6
1.2 Требования безопасности.....	6
2 Информация о продукте	9
2.1 Подтверждение продукта	9
2.2 Шильдик и наименование моделей	9
2.3 Технические характеристики	9
2.4 Элементы преобразователя частоты	13
2.5 Монтажные размеры	14
2.6 Установка преобразователя частоты V1000	16
2.6.1 Условия окружающей среды.....	16
2.6.2 Место установки	16
2.6.3 Способ монтажа	19
2.6.4 Монтаж заземляющего наконечника.....	19
3 Системный интерфейс и подключение	21
3.1 Конфигурация периферийной системы	21
3.2 Электрическая схема подключения	22
3.2.1 Инструкции по подключению клемм основной цепи.....	23
3.2.2 Рекомендуемые предохранители, контакторы и автоматические выключатели.....	24
3.2.4 Условные обозначения и описание функций DIP-переключателя.....	33
4 Панель управления и эксплуатация.....	34
4.1 Панель управления	34
4.1.1 Внешний вид панели управления и описание функций кнопок	34
4.1.2 Внешняя панель.....	36
4.2 Описание меню.....	37
4.3 Отображение состояния параметров	37
4.4 Настройка параметров	39
4.5 Многофункциональная кнопка М.....	39
4.6 Управление двигателем с помощью панели управления.....	40
5 Описание функционала.....	42
5.1 Настройка команд управления	42
5.1.1 Настройка канала управления	42
5.1.2 Управление с панели	42
5.1.3 Управление с клеммника	42
5.1.4 Управление по протоколу	45
5.2 Источники задания частоты	46

5.2.1	Настройка источников задания частоты.....	46
5.2.2	Выбор источника задания основной частоты.....	46
5.2.3	Задание основной частоты через панель управления.....	47
5.2.4	Задание основной частоты с помощью аналогового входа (AI или потенциометр на панели управления).....	47
5.2.5	Задание основной частоты через протокол.....	50
5.2.6	Задание основной частоты через импульсный вход.....	51
5.2.7	Задание основной частоты через ПИД.....	52
5.2.8	Задание основной частоты через многоступенчатое задание частоты.....	55
5.2.9	Задание основной частоты через простой ПЛК (заказная дополнительная опция).....	56
5.2.10	Выбор источника задания вспомогательной частоты.....	57
5.2.11	Задание частоты на основе источников основной и вспомогательной частот.....	57
5.2.12	Источник основной частоты, привязанный к источнику команд.....	60
5.2.13	Настройка действий при снижении частоты ниже нижнего предела.....	61
5.2.14	Установка источников пределов частоты.....	61
5.2.15	Функция пропуска частоты.....	61
5.3	Режим толчка (Jogging).....	63
5.4	Команды запуска/стопа.....	64
5.4.1	Режимы запуска.....	64
5.4.2	Режимы остановки.....	66
5.4.3	Настройка времени ускорения и замедления.....	68
5.5	Клеммы управления.....	71
5.5.1	DI.....	71
5.5.2	AI.....	71
5.5.3	DO.....	71
5.5.4	AO.....	72
5.6	Конфигурация двигателя.....	73
5.6.1	Выбор режима управления двигателем.....	73
5.6.2	Самообучение параметров двигателя.....	73
5.7	Контроль производительности.....	75
5.7.1	Обратная связь по скорости и предел крутящего момента.....	75
5.7.2	Токовая петля.....	78
5.7.3	Контроль перегрузки по току.....	78
5.7.4	Контроль перенапряжения.....	79
5.7.5	Управление при пониженном напряжении (Мгновенная остановка без отключения).....	81
5.8	Прикладные функции.....	83
5.8.1	Контроль частоты.....	83
5.8.2	Контроль тока.....	87
5.8.3	Прямой пуск и реверс.....	89
5.8.4	ПИД-регулятор: предустановленная частота и режим сна.....	90
5.9	Вспомогательные функции.....	92
5.9.1	Гибернация и пробуждение.....	92
5.9.2	Функция таймера.....	93
5.9.3	Функция счетчика.....	94
5.9.4	Функция простого ПЛК (заказная дополнительная опция).....	95
5.9.5	Режим аварийного пожаротушения.....	97
5.10	Пароль пользователя.....	99
5.11	Инициализация параметров и обмен данными.....	99

5.11.1	Инициализация (Сброс до заводских настроек).....	99
5.11.2	Загрузка и выгрузка.....	100
5.12	Описание сигналов состояния клеммных соединений и преобразователя переменного тока	100
5.12.1	Статус работы преобразователя АС.....	100
5.12.2	DI Статус	101
5.12.3	DO Статус	101
5.13	Неисправности и защита.....	101
5.13.1	Защита при запуске.....	101
5.13.2	Пороги пониженного/повышенного напряжения.....	102
5.13.3	Защита от потери фазы	103
5.13.4	Сброс ошибок.....	103
5.13.5	Выбор действий защиты при аварии	104
6	Поиск и устранение ошибок	106
6.1	Распространенные неисправности и диагностика	106
6.1.1	Отображение сигналов тревоги и неисправностей	106
6.1.2	Перезапуск при неисправности.....	106
6.1.3	Типовые неисправности и способы их устранения.....	107
6.1.4	Различные режимы контроля при опытной эксплуатации	108
6.2	Список кодов ошибок	110
7	Краткий список параметров функций	116
7.1	Описание типов параметров	116
7.2	Список групп параметров	116
7.3	Группа F00: Системные параметры.....	116
7.4	Группа F01: Основные параметры	117
7.5	Группа F02: Параметры пуска/останова.....	120
7.6	Группа F03: Параметры двигателя	122
7.7	Группа F05: Параметры V/f управления.....	123
7.8	Группа F06: Параметры обратной связи по скорости и управления крутящим моментом.....	126
7.9	Группа F07: Параметры токового контура и магнитного потока	127
7.10	Группа F08: Параметры DI клемм	127
7.11	Группа F09: Параметры функций AI клеммника	129
7.12	Группа F10: Параметры клемм DO	130
7.13	Группа F11: Параметры клемм АО	132
7.14	Группа F12: Параметры вспомогательных функций.....	133
7.15	Группа F13: Параметры защиты.....	134
7.16	Группа F14: Коммуникационные параметры	140
7.17	Группа F15: Параметры отображения.....	141
7.18	Группа F16: Параметры ПИД-регулятора	142
7.19	Группа F17: Многоуровневые параметры	144
7.20	Группа F18: Дополнительные параметры клеммника	147
7.21	Группа F19: Параметры сопоставления при коммуникации	147
7.22	Группа D0x: Параметры мониторинга	149
7.22.1	Группа D00: Параметры контроля состояния.....	149
7.22.2	Группа D01: Параметры контроля неисправностей	150
7.22.3	Группа D02: Информация о системе.....	152
7.23	Таблица кодов неисправностей	152

7.24	Функции выходных клемм.....	152
7.25	Функции входных клемм	154
8	Техническое обслуживание.....	155
8.1	Осмотр.....	155
8.2	Техническое обслуживание.....	156
8.3	Гарантия на продукт.....	156
9	Рекомендации по выбору аксессуаров	157
9.1	Тормозные резисторы.....	157
9.2	ЭМС фильтр.....	157
9.2.1	Входные фильтры доступные для однофазных моделей	157
9.2.2	Входные фильтры доступные для трехфазных моделей.....	157
9.2.3	Требования к монтажу.....	158
9.3	Типичные проблемы с ЭМС фильтрами и их решение.....	158
9.3.1	Кабели заземления и проблемы с заземлением	158
9.3.2	Проблемы с электростатическим разрядом.....	158
9.3.3	Переходные процессы.....	159
9.3.4	Помехи в стяжке проводов.....	159
9.3.5	Колебания напряжения питания и пусковой ток	159
9.3.6	АВДТ работает неправильно.....	159
9.3.7	Помехи в контуре управления	160
9.3.8	Помехи связи	160
9.4	Другие аксессуары на выбор	161
10	Контактная информация и гарантия	162
	Приложение 1: Протокол Modbus	163

1 Информация о безопасности

Для обеспечения безопасного и надлежащего использования данного изделия, пожалуйста, прочтите информацию по технике безопасности, приведенную в данном руководстве, до использования продукта. Наша компания не несет никакой юридической ответственности за травмы персонала или повреждение оборудования в результате несоблюдения инструкций, приведенных в данном руководстве.

1.1 Определение безопасности

В данном руководстве используется следующая маркировка, указывающая на важность этой области для обеспечения безопасности. Несоблюдение этих мер предосторожности может привести к травмам или смерти персонала, а также к повреждению данного изделия и связанных с ним систем.



Опасность

Информация, помеченная как опасная, имеет решающее значение для предотвращения несчастных случаев в сфере безопасности.



Предупреждение

Информация, обозначенная как предупреждение, необходима для того, чтобы избежать повреждения изделия или другого оборудования.

Примечание

Примечание

Информация, помеченная как Примечание, полезна для обеспечения правильной работы изделия.

1.2 Требования безопасности

Требования использования

Данное устройство должно эксплуатироваться квалифицированными специалистами. Кроме того, оператор должен пройти профессиональную подготовку, ознакомиться с установкой, подключением, эксплуатацией и техническим обслуживанием оборудования и правильно реагировать на различные аварийные ситуации в процессе эксплуатации.

Распаковка и проверка

Внимание!

- Перед распаковкой сначала проверьте, является ли упаковка нормальной и неповрежденной, без явных царапин, деформации при экструзии, повреждений или воздействия влаги. В целях безопасности не используйте изделия с поврежденной упаковкой или деталями.
- Пожалуйста, убедитесь, что номер модели и количество соответствуют информации о заказе, указанной в списке заказов внутри коробки, и информации на заводской табличке на изделии.
- Пожалуйста, убедитесь, что все принадлежности для подключения клемм в комплекте и на поверхности изделия нет дефектов или ржавчины.

Примечание

**Предупреждения!**

Во время транспортировки не допускайте, чтобы панель управления и крышка находились под давлением, в противном случае существует риск получения травм или материального ущерба при падении изделия. При включении электропривода переменного тока, хранящегося более 2 лет, следует постепенно подзаряжать с помощью регулятора напряжения, в противном случае существует опасность поражения электрическим током и взрыва.

Пожалуйста, храните изделие в соответствии с указанными требованиями. Условия хранения должны быть сухими, без попадания агрессивных газов, непроводящей пыли и прямых солнечных лучей. Температуру следует поддерживать ниже 60°C. При транспортировке и хранении следует соблюдать меры предосторожности, чтобы избежать ударов и вибрации привода переменного тока, так как существует риск повреждения изделия.

Требования по установке



Предупреждения!

- Устанавливайте устройство в месте, способном выдержать вес привода переменного тока, в противном случае существует риск получения травм или повреждения имущества при падении.
- Пожалуйста, убедитесь в надежности установки и затяжке винтов, чтобы предотвратить падение и повреждение устройства во время использования.
- Перед включением питания устройства его необходимо установить в электрический шкаф и убедиться в том, что все защитные меры были приняты.
- Во время эксплуатации категорически запрещается прикасаться к радиатору, вентилятору, тормозному резистору и другим компонентам устройства для проверки температуры, так как существует опасность получения ожогов.
- Во время эксплуатации данное устройство должно быть установлено в электрическом корпусе и должны быть задействованы все защитные меры.
- В местах с высокой запыленностью, металлическими обломками и масляными загрязнениями следует использовать электрические шкафы для оборудования с хорошей герметизацией.
- В связи с импульсной формой выходного напряжения привода переменного тока, если на выходной стороне установлены конденсаторы или варисторы молниезащиты для повышения коэффициента мощности, пожалуйста, не забудьте снять или модифицировать их на входной стороне привода переменного тока.
- Инструкции по установке оборудования и обеспечению достаточного пространства для отвода тепла приведены в главе 2. Если температура окружающей среды внутри шкафа превышает допустимый диапазон, необходимо рассмотреть возможность снижения температуры для использования.
- Статическое электричество в теле человека может привести к серьезному повреждению внутренних чувствительных устройств. Перед выполнением соответствующих операций, пожалуйста, соблюдайте меры и методы, указанные в разделе "Меры по предотвращению возникновения статического электричества" (ESD), в противном случае преобразователь частоты может быть поврежден.

Опасности!



- Пожалуйста, устанавливайте на металлические или другие огнестойкие предметы. Запрещается прикасаться к изделию или прикреплять к нему легковоспламеняющиеся предметы, в противном случае существует опасность возгорания.
- Не устанавливайте и не используйте устройство в среде с агрессивными веществами, такими как сероводород, диоксид серы, газообразный хлор, аммиак, сера, агрессивные газы, кислоты, щелочи, соли, а также вблизи легковоспламеняющихся газов и горючих материалов, так как это может привести к возгоранию.
- Если поверхность изделия повреждена или отсутствуют какие-либо компоненты, пожалуйста, не устанавливайте его и не эксплуатируйте, так как это может привести к возгоранию или травмам.
- Попадание внутрь преобразователя посторонних предметов, таких как винты, металлические прокладки и стержни, может привести к возгоранию и материальному ущербу.
- Электромонтажные работы должны выполняться квалифицированным персоналом, в противном случае существует опасность поражения электрическим током.
- Перед подключением убедитесь, что входное питание полностью отключено, в противном случае существует опасность поражения электрическим током.
- Клемма заземления преобразователя частоты должна быть надежно заземлена с сопротивлением заземления менее 10 Ом, в противном случае существует опасность поражения электрическим током.
- Клеммы RB+ и RB- используются для подключения тормозного резистора и не должны быть закорочены, в противном случае изделие может быть повреждено или стать причиной пожара.
- Пожалуйста, не устанавливайте автоматические выключатели, контакторы и другие переключающие устройства на выходной стороне преобразователя частоты. Если существуют особые требования к условиям работы, пожалуйста, свяжитесь с производителем для получения дополнительной информации.
- Данное изделие управляет потенциально опасным приводным механизмом. Несоблюдение предписаний или эксплуатации в соответствии с данным руководством может привести к травмам или смерти персонала, а также к повреждению изделия и связанных с ним систем.
- Пожалуйста, перед включением питания убедитесь, что источник питания соответствует требованиям, предъявляемым к устройству, в противном случае устройство может быть повреждено или стать причиной возгорания.
- Перед включением питания, пожалуйста, убедитесь, что клеммы надежно подсоединены, кабели подключены плотно и необходимо надеть защитную крышку, в противном случае существует опасность поражения электрическим током и взрыва.

Таблица 2-2 Характеристики V1000-4T/5T series (3 фазные AC380В и AC440В)

Элемент		Specification				
V1000-4T/5T		0R75G	01R5G	02R2G	03R7G	05R5G
Input	Номинальный входной ток (A)	3.4	5.0	5.8	10.5	14.5
	Номинальное напряжение Номинальная частота	трехфазное 380В~480В, 50Гц/60Гц				
	Диапазон колебаний	Напряжение: -15% ~ +10%, коэффициент дисбаланса напряжения: <3%, частота: ±5%				
	Мощность источника питания	1.5	3.0	4.0	5.9	8.5
Output	Мощность (кВт)	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5
	Выходной ток (A)	2.3	3.7	5.5	8.8	13.0
	Выходное напряжение	Выход в номинальном состоянии: 3 фазы, 0 ~ входное напряжение				
	Диапазон выходной частоты	0~600 Гц				
	Перегрузочная способность	60 секунд при 150% номинальном токе, 3 секунды при 180% номинальном токе				
Метод охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение					

Таблица 2-3 Технические характеристики преобразователя частоты

Основные показатели контроля	Тип двигателя	Трехфазный асинхронный двигатель переменного тока
	Режим управления двигателем	Управление V/F, Бездатчиковое векторное управление (SVC), пропорциональное управление напряжением и частотой V/F
	Режим модуляции	Широтно-импульсная модуляция пространственного вектора
	Несущая частота	От 0.5кГц до 12.0кГц
	Диапазон скоростей	Без векторного управления PG: номинальная нагрузка 1:200
	Пусковой момент	Без векторного управления PG: номинальный крутящий момент 150% при частоте 0,5 Гц
	Отклик на крутящий момент	Без векторного управления PG: < 20 мс
	Точность частоты	Цифровая настройка: максимальная частота x (±0,01%); Аналоговая настройка: Максимальная частота x (±0,2%)
	Частотное разрешение	Цифровая настройка: 0,01 Гц; Аналоговая настройка: максимальная частота x 0,1%
	Увеличение крутящего момента	Автоматическое повышение: 0,0%; ручное повышение: от 0,1% до 30,0 %
	Способность к торможению постоянным током	Начальная частота: 0,00 Гц ~ 50,00 Гц Время торможения: 0,0 с ~ 60,0 с Уровень тока торможения: 0,0% ~ 150,0% номинального тока

Основные функции.	Кривая V/f	Четыре метода: многооточечная кривая V/f; кривая с уменьшенной характеристикой крутящего момента; разделение пополам V/f; полное разделение V/f;
	Кривая ускорения/замедления	Ускорение/замедление по прямой или S-образной кривой; Четыре группы времени ускорения/замедления
	Количество настраиваемых ступеней ускорения	Поддержка до 8 скоростей с помощью терминала управления
	Встроенный PID	Эта функция облегчает управление технологическим процессом по замкнутому циклу.

	Автоматическое регулирование напряжения (ABP)	При изменении сетевого напряжения выходное напряжение автоматически остается постоянным.
	Управление отключением от перенапряжения/перегрузки по току	Эта функция автоматически ограничивает ток и напряжение во время работы, чтобы предотвратить частые отключения, вызванные перенапряжением или перегрузкой по току.
	Предел тока	Эта функция помогает свести к минимуму перебои с перегрузкой по току.
	Снижение энергопотребления	Энергия, получаемая за счет рекуперации нагрузки, компенсирует снижение напряжения при мгновенном отключении питания, позволяя электроприводу переменного тока продолжать работать в течение короткого времени.
	Команда запуска	Команды запуска могут подаваться через панель управления, терминал управления или последовательный порт связи, которые можно переключать различными способами.
	Опорная частота	цифровые настройки, аналоговое напряжение, аналоговый ток, импульс или связь по последовательному порту.
	Вспомогательная опорная частота	Через этот параметр можно осуществлять тонкую настройку вспомогательной частоты и синтез частоты.
	Входные клеммы	4 цифровых входных терминала, 1 из которых поддерживает высокоскоростной импульсный ввод с частотой до 50 кГц 1 клемма аналогового входа, поддерживающая вход 0 ~ 10 В / 0 ~ 20 мА
	Выходные клеммы	1 клемма релейного выхода, включая нормально замкнутый и нормально разомкнутый вспомогательные устройства. 1 клемма аналогового выхода, поддерживающая выходное напряжение 0 ~ 10 В 1 цифровой выходной терминал, выходной импульсный прямоугольный сигнал частотой 0,1 кГц ~ 50 кГц, способный выводить физические величины, такие как заданная частота и выходная частотный диапазон 1-полосный коммуникационный терминал 485
	Сетевой порт	Интерфейс внешней клавиатуры
Дисплей	Светодиодный дисплей	Однорядная 5-значная цифровая трубка с одинаковой встроенной клавиатурой и внешней клавиатурой
	Копирование параметров	Быстрое копирование параметров с помощью внешней клавиатуры

клавиатуры	Мониторинг состояния	Может отображать заданную частоту, выходную частоту, выходное напряжение, выходной ток и другие параметры
	Сигнал тревоги о неисправности	Перенапряжение, пониженное напряжение, перегрузка по току, короткое замыкание, потеря фазы, перегрузка, перегрев и т.д.
Условия окружающей среды	Высота над уровнем моря	В районах с высотой над уровнем моря более 1000 м из-за плохого рассеивания тепла преобразователем частоты и из-за разреженного воздуха его мощность необходимо снижать для использования на 1% при увеличении на каждые 100 м
	Температура	-10°C ~ +50°C
	Влажность	От 5% до 95% (без конденсации)
	Вибрации	Менее 5,9м/с ² (0,6g)
	Температура хранения	-20°C ~ +60°C
	Класс перенапряжения	OVC III
	Уровни загрязнения	PD2
	Степень защиты	IP20
	Метод установки	Настенный монтаж, монтаж на рейке

2.4 Элементы преобразователя частоты



Рисунок 2-1 Принципиальная схема элементов преобразователя частоты

Примечание

Внимание!

- Преобразователи частоты с разными мощностями имеют отличные друг от друга размеры, но расположение клеммников одинаковое.

2.5 Монтажные размеры

Пожалуйста, соблюдайте требования по установке вашего оборудования и убедитесь, что устройство должно вводиться в эксплуатацию только квалифицированным электриком, который знаком с требованиями как по электромагнитной совместимости, так и по технике безопасности.

Таблица 2-4 Размеры

Крепежные винты: 3×M4
Рекомендуемый момент затяжки: 1,2Н.М

Модель	Размеры (мм)										Диаметр монтажного отверстия (мм)	Вес(кг)
	Ш	В	В1	В2	Г	Г1	Ш1	Ш2	В3			
V1000-2S-0R40G	65	177	168.5	145	150	140	50	45	168	3-M4	0.85	
V1000-2S-0R75G												
V1000-4T/5T-0R75G											0.90	
V1000-4T/5T-01R5G												
V1000-2S-01R5G	75	199	190	166	167	156	60.5	56	191	3-M4	1.20	
V1000-2S-02R2G												
V1000-4T/5T-02R2G											1.28	
V1000-4T/5T-03R7G												
V1000-4T/5T-05R5G												

Таблица 2-5 Размеры внешней клавиатуры и монтажной коробки

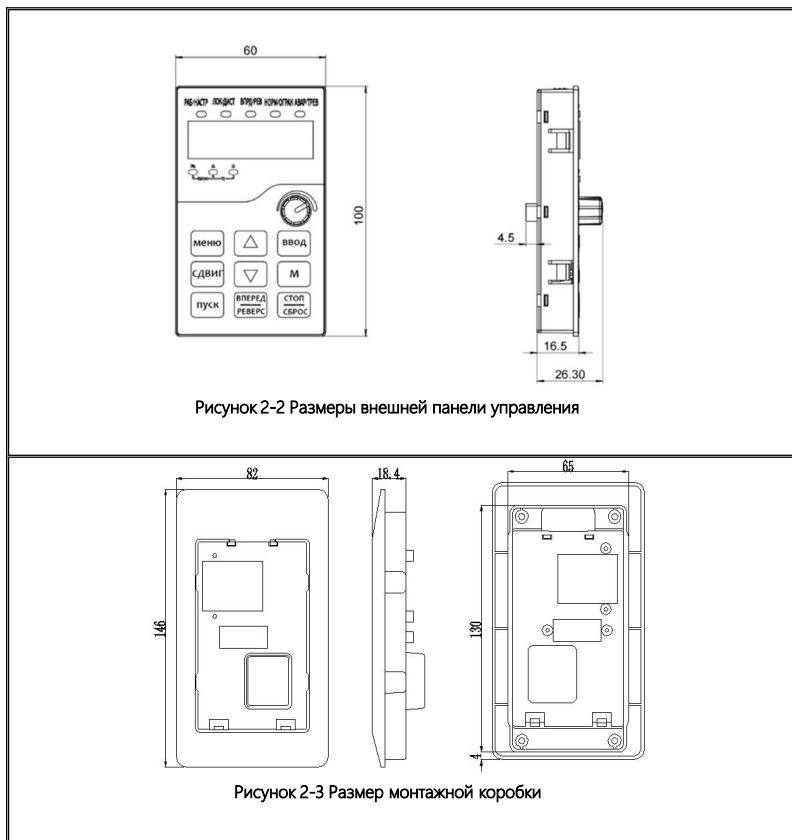


Рисунок 2-2 Размеры внешней панели управления

Рисунок 2-3 Размер монтажной коробки

Примечание

Внимание!

- Размер отверстия в панели управления составляет 65*130 мм , если вы используете внешний монтаж проводов
- Выберите внешнюю клавиатуру , см. главу 9.4 !

2.6 Установка преобразователя частоты V1000

2.6.1 Условия окружающей среды

Таблица 2-6 Требования к окружающей среде

Условия окружающей среды	Значение
Рабочая температура	-10°C ~ +50°C
Рабочая влажность	5%~95% (без конденсации)
Температура хранения	-25°C ~ +70°C
Степень защиты	IP20
Варианты монтажа	Настенный монтаж
Требования к установке	В помещении с хорошей вентиляцией Без солнечного света, агрессивных газов, воспламеняющихся газов и пыли.
Высота над уровнем моря	Менее 2000 м Требуется снижение мощности на 1% на каждые 100 м с 1000 до 2000 м.
Вибрации	Менее 5,9 м/с ² (0,6 г)

Если высота над уровнем моря превышает 1000 м, необходимо снижать скорость на 1% на каждые 100 м. Ниже приведена кривая снижения скорости.

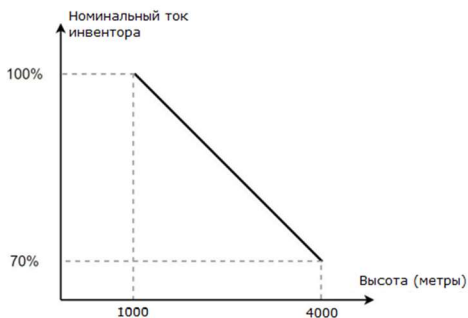


Рисунок 2-4 Кривая зависимости тока преобразователя частоты от высоты

2.6.2 Место установки

Внимание!

- Преобразователя частоты должен быть установлен в электрическом шкафу, обеспечивающем 2-ю степень загрязнения окружающей среды.
- Ориентация установки должна быть вертикальной, чтобы обеспечить достаточный поток конвекционного воздуха через корпус преобразователя частоты.
- Соблюдайте расстояния и зазоры, указанные на рисунке 2-5.
- Убедитесь, что преобразователя частоты надежно закреплен двумя винтами M4.
- Необходимо установить соответствующую табличку, чтобы обеспечить правильное направление вентиляции, поскольку направление вентиляции должно быть снизу вверх.
- Не вставляйте ничего в вентиляционные отверстия преобразователя.
- Не закрывайте вентиляционные отверстия преобразователя.

Примечание

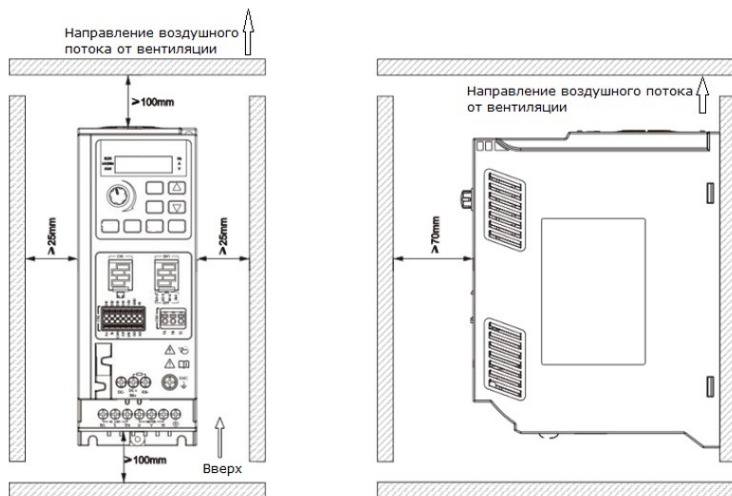


Рисунок 2-5 Монтаж в зависимости от направления воздушного потока

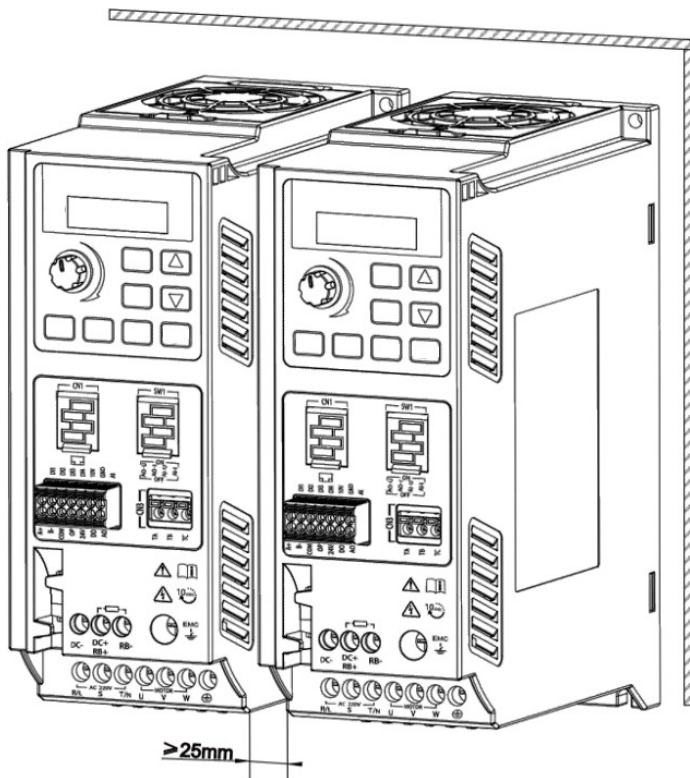


Рисунок 2-6 Горизонтальный монтаж двух преобразователей частоты

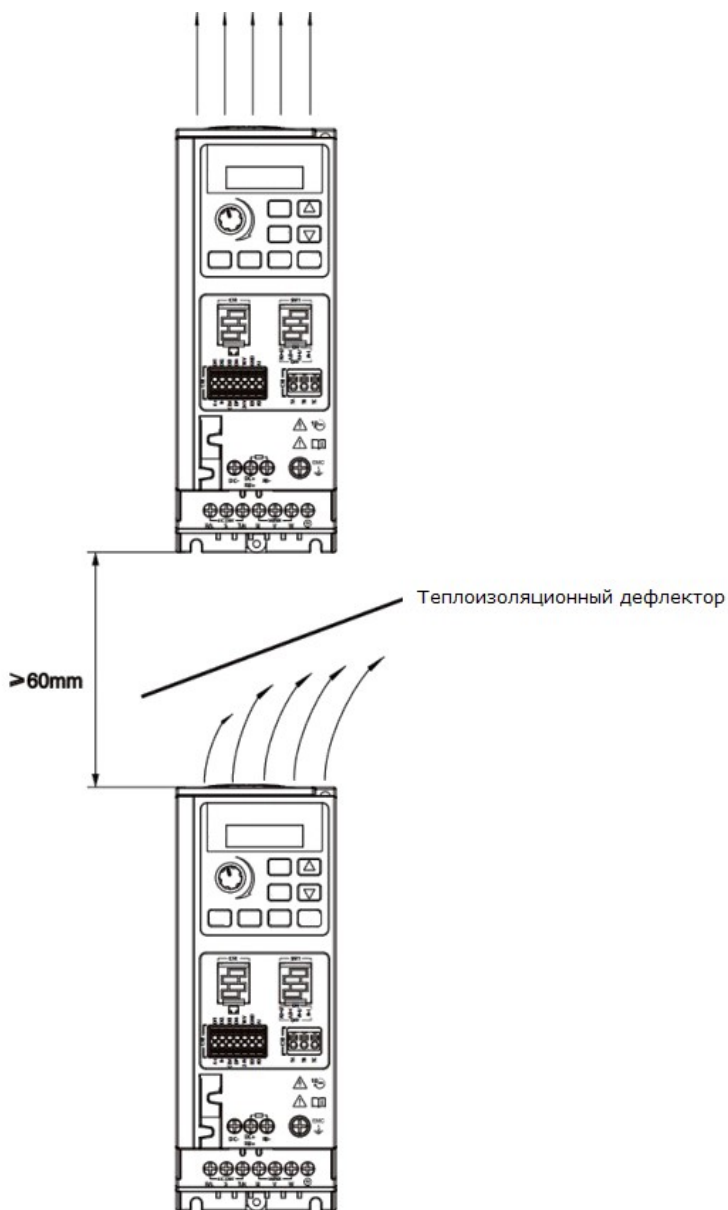


Рисунок 2-7 Вертикальный монтаж двух преобразователей частоты

2.6.3 Способ монтажа

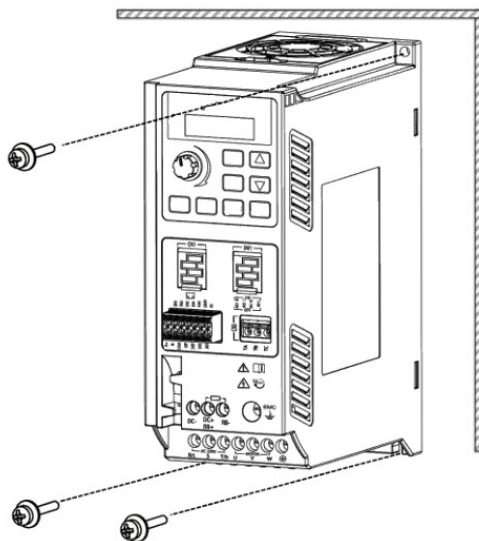


Рисунок 2-8 Вид спереди

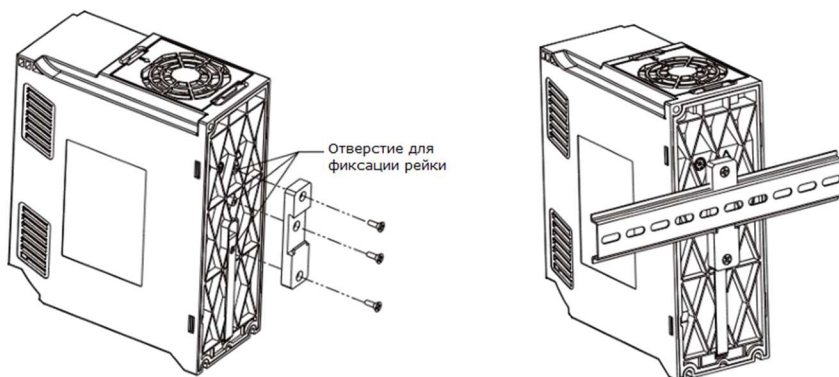


Рисунок 2-9 Вид сзади

Примечание

Внимание!

Для выбора фиксатора рейки и крепежного винта для фиксатора рейки, см. главу 9.4!

2.6.4 Монтаж заземляющего наконечника

Для соответствия требованиям стандарта EN IEC 61800-3 по излучению и электропроводности необходимо установить заземляющий наконечник. Заземляющий наконечник крепится винтами M4.

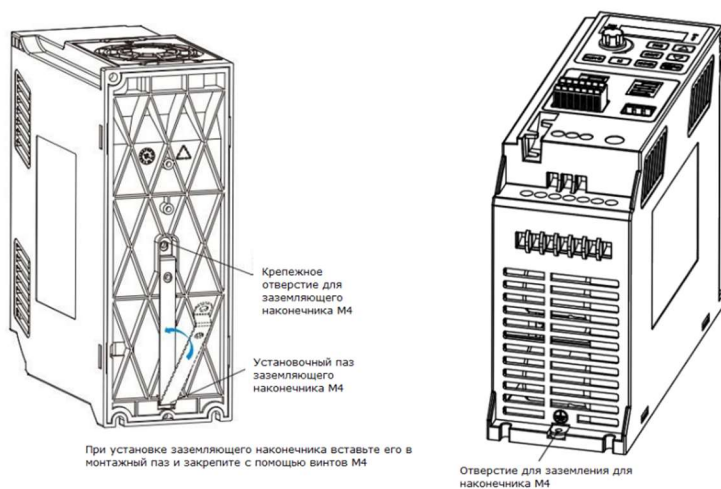


Рисунок 2-10 Монтаж заземляющего наконечника

Примечание

Внимание!**Для выбора заземляющего наконечника, см. главу 9.4!**

3 Системный интерфейс и подключение

3.1 Конфигурация периферийной системы

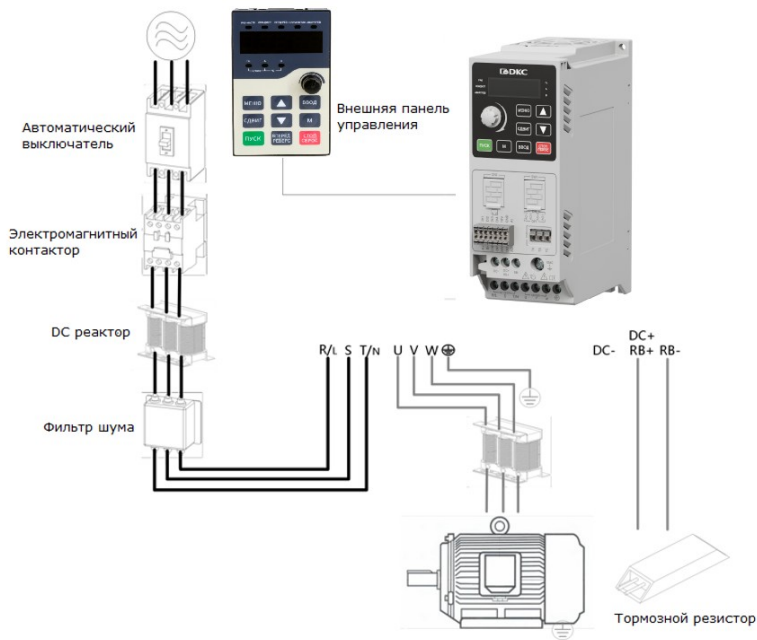


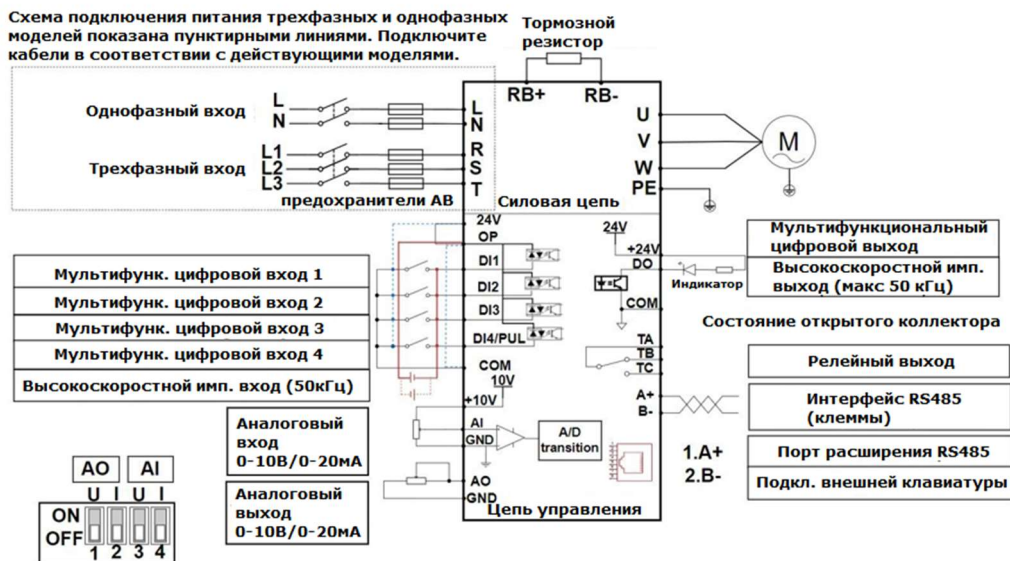
Рисунок 3-1 Схема конфигурации периферийного устройства системы

Таблица 3-1 Электрическая конфигурация периферийных устройств

Название	Инструкции
Автоматический выключатель	Мощность автоматического выключателя обычно выбирается в 1,5 - 2 раза больше номинального тока преобразователя частоты.
Электромагнитный контактор	Прост в управлении, но частое размыкание и замыкание контактора может привести к выходу преобразователя частоты из строя.
Входной реактор	Уменьшение влияния коэффициента мощности и трехфазного дисбаланса на систему; Подавление влияния пикового тока на входе преобразователя частоты; Ослабление внешних помех.
Входной фильтр	Улучшение помехозащищенности преобразователя частоты, ослабление внешних помех преобразователя частоты.
Выходной реактор	Реактор переменного тока, установленный между преобразователем частоты и кабелем двигателя, эффективно подавляет гармоническое напряжение и уменьшает ток утечки.
Тормозной резистор	Потребление энергии, отдаваемой двигателем, для достижения быстрого торможения.

3.2 Электрическая схема подключения

Схема подключения питания трехфазных и однофазных моделей показана пунктирными линиями. Подключите кабели в соответствии с действующими моделями.



Примечание:

1. DI1-DI4 поддерживают типы транзисторного входа: NPN и PNP. Напряжение смещения может быть подключено к внутреннему источнику питания инвертора (клемма +24 В) или внешнему источнику питания (клемма OP).
2. На рисунке черными сплошными линиями и синими пунктирными линиями обозначены два способа подключения DI1-DI4 к внутреннему источнику питания. Красные сплошные линии и красные пунктирные линии обозначают два способа подключения DI1-DI4 к внешнему источнику питания

Рисунок 3-2 Принципиальная схема подключения преобразователя частоты

Опасности!

- Перед включением питания, пожалуйста, убедитесь, что потребляемая мощность преобразователя соответствует требованиям к устройству, в противном случае это может привести к повреждению устройства или возгоранию.
- Перед включением питания преобразователя убедитесь в надежности подключения клемм и кабелей. Плотно закройте защитную крышку, в противном случае это может привести к поражению электрическим током и взрыву.
- Техническое обслуживание следует проводить через 10 минут после отключения питания, при этом индикатор зарядки должен быть полностью выключен или положительное и отрицательное напряжение на шинах должно быть ниже 36 В, в противном случае существует опасность поражения электрическим током.
- Заменять внутренние детали преобразователя частоты могут только обученные и авторизованные специалисты. Категорически запрещается оставлять в машине концы проводов или металлические предметы, в противном случае существует опасность возгорания.
- При подключении аварийной остановки или защитной цепи необходимо проверить проводку до и после включения.
- Не подключайте силовые кабели к кабелям UVW.



Примечание

Внимание!

- Если требуется внешний тормозной резистор или тормозной блок, обратитесь к главе 2.
- Провод заземления обычно представляет собой медный провод диаметром 3,5 мм или более, а сопротивление заземления составляет менее 10 Ом.
- В преобразователе частоты имеется ток утечки, конкретное значение тока утечки определяется условиями эксплуатации, в целях обеспечения безопасности преобразователя частоты и двигатель должны быть заземлены, и пользователь должен установить устройство защиты от утечки (УЗО), рекомендуется выбрать тип УЗО В, установленное значение тока утечки составляет 300 мА.
- Для обеспечения защиты от перегрузки по току на стороне входа и удобства обслуживания при переборах в подаче электроэнергии преобразователь частоты должен быть подключен к источнику питания через воздушный выключатель или предохранитель.

3.2.1 Инструкции по подключению клемм основной цепи

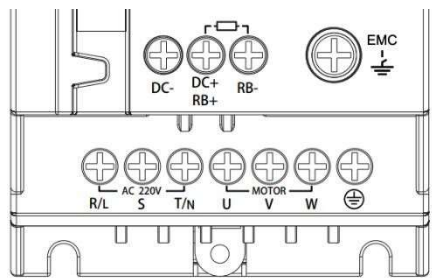


Рисунок 3-3 Клеммы V1000-2S

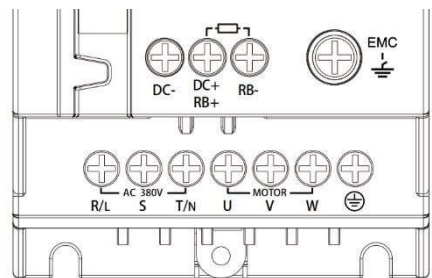


Рисунок 3-4 Клеммы V1000-4T/5T

Таблица 3-2 Функции клемм основной цепи

Тип цепи	Обозначение клемм		Название клемм	Описание функции клемм
Силовая цепь	R/L, S, T/N	L, N	Входные клеммы источника питания	V1000-2S: Вход питания подключен к клеммам L, N Входное напряжение 1PH 200 ~ 240 В переменного тока +10%/-15% Входная частота 50 ~ 60 Гц +/-5 Гц
		R, S, T		V1000-4T/5T: Вход питания подключен к клеммам R, S и T Входное напряжение 3 В 380 ~ 480 В переменного тока +10%/-15% Входная частота 50 ~ 60 Гц +/-5 Гц
	U, V, W		Трехфазные выходные клеммы	Выходная клемма трехфазного переменного тока, подключенная к двигателю
	DC-		Отрицательная клемма шины постоянного тока	Использование общей шины постоянного тока
	DC+(RB+)	DC+	Положительная клемма шины постоянного тока	
		RB+	Клемма тормозного резистора	
	RB-		Клемма тормозного резистора	Подключение внешнего тормозного резистора
			Клемма заземления	Экранированная клемма заземления

Выберите кабель основной цепи питания в соответствии со стандартами EN 60204-1 и IEC60364-5-52. Рекомендуется использовать таблицу 3-3 с рекомендуемыми техническими характеристиками для кабелей силовой цепи. Если конфигурация периферийных кабелей превышает рекомендуемый диапазон, свяжитесь с нами.

Таблица 3-3 Рекомендуемые технические характеристики кабелей силовой цепи

Модель	Номинальный входной ток (А)	Номинальный выходной ток (А)	RST (мм²)	UVW (мм²)	Провод заземления (мм²)	Крутящий момент винта (кг·см)	Винт
V1000-2S-0R40G	5.3	2.5	0.75	0.75	0.75	1.8	M3.5
V1000-2S-0R75G	8.2	4.0	1.5	0.75	1.5		
V1000-2S-01R5G	14.0	7.5	2.5	1.5	2.5		
V1000-2S-02R2G	23.0	10.0	2.5	1.5	2.5		
V1000-4T/5T-0R75G	3.4	2.3	0.75	0.75	0.75		
V1000-4T/5T-01R5G	5.0	3.7	0.75	0.75	0.75		
V1000-4T/5T-02R2G	5.8	5.5	0.75	0.75	0.75		
V1000-4T/5T-03R7G	10.5	8.8	1.5	1.5	1.5		
V1000-4T/5T-05R5G	14.5	13.0	2.5	2.5	2.5		

Внимание!

- В процессе сборки обращайте внимание на крепление кабеля и не прилагайте усилий к соединению клемм основной цепи, чтобы предотвратить разрыв внутренней жилы кабеля после длительного использования.
- Для эффективного подавления радиочастотных помех используйте кабели с экранирующим покрытием не менее 85%.
- Увеличение длины кабеля UVW может привести к пиковому напряжению на конце двигателя, что повлияет на обмотки двигателя и срок службы изоляции кабеля. Если длина кабеля двигателя превышает максимально допустимую длину кабеля двигателя, указанную в таблице 3-4, рекомендуется использовать двигатель и кабель, соответствующие стандарту IEC60034-25.
- Выходное напряжение преобразователя частоты под действием длинного кабеля будет генерировать более высокие гармонические напряжения. Если выходное напряжение превышает максимально допустимую длину кабеля двигателя, указанную в таблице 3-4, добавьте реактор на выходном конце.

Примечание

Таблица 3-4 Максимально допустимая длина кабеля для двигателя

Модель	Максимально допустимая длина кабеля двигателя (м)
V1000-2S-0R40G	50
V1000-2S-0R75G	50
V1000-2S-01R5G	50
V1000-2S-02R2G	50
V1000-4T/5T-0R75G	50
V1000-4T/5T-01R5G	50
V1000-4T/5T-02R2G	50
V1000-4T/5T-03R7G	50
V1000-4T/5T-05R5G	70

3.2.2 Рекомендуемые предохранители, контакторы и автоматические выключатели

323

Внимание!

- Во избежание поражения электрическим током не включайте устройство и не пользуйтесь периферийными устройствами сразу после того, как перегорел предохранитель или сработал автоматический выключатель, по крайней мере, до истечения времени, указанного на предупреждающей табличке. Это может привести к смерти, серьезным травмам или повреждению устройства.
- Чтобы соответствовать требованиям стандартов EN61800-5-1 и UL61800-5-1, необходимо подключить предохранители и автоматические выключатели на входной стороне для предотвращения несчастных случаев, вызванных короткими замыканиями во внутренней цепи.

Примечание

Таблица 3-5 Рекомендуемые технические характеристики предохранителей, контакторов и автоматических выключателей

Модель	Предохранитель	Контактор	Автоматический выключатель
	Номинальный ток (А)		
V1000-2S-0R40G	12	9	10
V1000-2S-0R75G	20	12	16
V1000-2S-01R5G	35	25	32
V1000-2S-02R2G	50	32	40
V1000-4T/5T-0R75G	10	9	6

V1000-4T/5T-01R5G	15	9	10
V1000-4T/5T-02R2G	20	12	13
V1000-4T/5T-03R7G	30	26	25
V1000-4T/5T-05R5G	40	26	32

Инструкции по подключению терминала управления CN2

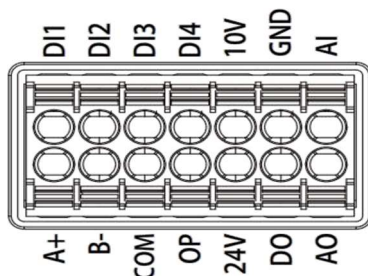


Рисунок 3-5 Рисунок клеммника управления

Таблица 3-6 Описание функций клемм управления

Клемма управления	Обозначение клеммы	Описание функции	Характеристики
	DI1-DI4	Мультифункциональный цифровой вход	Совместим с биполярным входом, поддерживает подключение NPN и PNP, диапазон эффективного входного напряжения: 9 В ~ 30 В DI-DI3 - это стандартный вход с входным сопротивлением 4,7 кОм и максимальной входной частотой 200 Гц DI4 - высокоскоростной импульсный вход, имеет входное сопротивление 2,2 кОм и максимальную входную частоту 50 кГц
	DO	Цифровой выход	Высокоскоростной импульсный выход Максимальное рабочее напряжение: 30В DC Максимальный выходной ток: 50 мА Максимальная выходная частота: 50 кГц Также используется в качестве выходного терминала с открытым коллектором
	+ 24 V	+ 24В	Внешний источник питания 24 В постоянного тока Диапазон выходного напряжения: 24 В±10 В% Максимальный ток: 200 мА
	COM	24В заземление источника питания	Внутренне изолирован от GND
	OP	Общая клемма многофункционального входа	По умолчанию установлена перемычка с клеммой +24 В. При использовании внешних сигналов для управления DI1~DI4 клемму OP необходимо подключить к внешнему источнику питания и убрать перемычку
	+10V	Аналоговый выходной сигнал напряжения +10V	Диапазон выходного напряжения внешнего аналогового источника питания 10V: 10 В±10% Максимальный ток: 10 мА
	GND	Аналоговое заземление	Внутренне изолирован от COM
	AI	Аналоговый вход	Разрешение 12 бит Диапазон входного напряжения/тока: 0 ~ 10 В/ 0 ~ 20 мА Выбор типа входного сигнала с помощью dip-переключателя Сопротивление для входного напряжения: 20 Ком Сопротивление для входного тока: 500 Ом
	AO	Аналоговый выход	Поддержка выходного сигнала 0 ~ 10 В / 0 ~ 20 мА Выбор типа выходного сигнала с помощью dip-переключателя. Максимальный ток в режиме напряжения составляет 2 мА, что соответствует сопротивлению нагрузки > 5 кОм Сопротивление нагрузки < 500 Ом в текущем режиме, напряжение по умолчанию составляет 0 ~ 10 В
	TA-TB-TC	Релейный выход	Нормально замкнутый: TA-TB Нормально разомкнутый: TA-TC Нагрузка на контакты: 3 А/250 В переменного тока, 1 А/30 В постоянного тока
	A +	485 Положительный сигнал связи	Связь по протоколу RS485, поддержка стандартного протокола Modbus RTU
	B -	485 Отрицательный сигнал связи	

Таблица 3-7 Рекомендуемые технические характеристики кабелей цепи управления

Обозначение	Описание функции	Тип клеммы	Характеристики кабеля (мм²)	Требования к электропроводке
A+/B-	Сигнал связи RS485	Пружинные клеммы	От 0.2 до 0.5	Экранированная витая пара
DI1 to DI4	Многофункциональный цифровой вход			Экранированная витая пара
DO	Высокоскоростной импульсный выход			Экранированная витая пара
+24V/COM	Внутренний источник питания 24В			Экранированная витая пара
+10V/GND	Внутренний источник питания 10В			Экранированная витая пара
AI	Аналоговый вход			Экранированная витая пара
AO	Аналоговый выход			Экранированная витая пара
TA/TB/TC	Релейный выход		От 0.2 до 1.5	Стандартный кабель

3.2.2.1 Использование пазов для проводки проводов

Управляющий провод может быть вставлен в паз проводника, чтобы избежать путаницы при подключении и обеспечить аккуратную проводку.

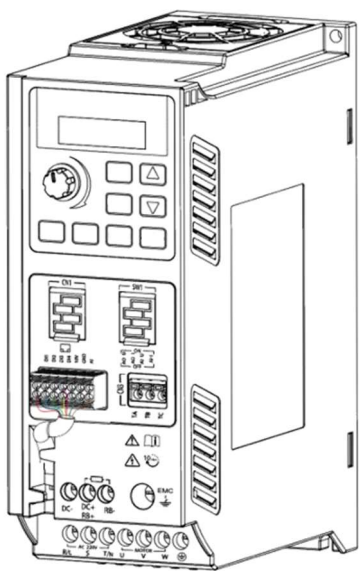


Рисунок 3-6 Схема пазов для проводов

3.2.2.2 Подключение аналогового выхода

Внешний аналоговый измеритель на терминале АО может отображать различные физические величины, а тип выходного сигнала выбирается dip-переключателем.

Типичные способы подключения показаны на следующем рисунке:

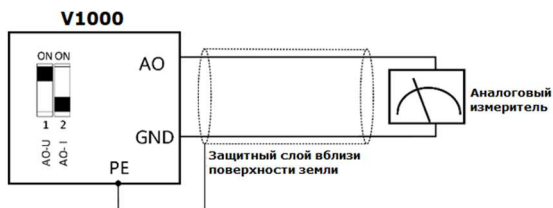


Рисунок 3-7 Способ подключения аналогового выхода типа напряжения

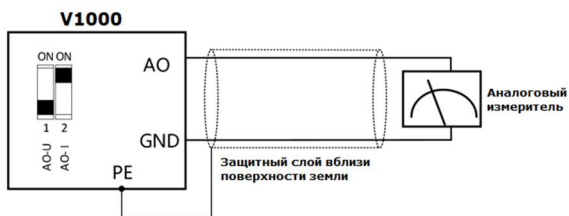


Рисунок 3-8 Способ подключения аналогового выхода типа тока

3.2.2.3 Подключение аналогового входа

Клеммы AI принимают аналоговый сигнал по напряжению или току с односторонним вводом, напряжение/ток выбираются с помощью dip-переключателя.

Типичные способы подключения показаны на рисунке ниже:

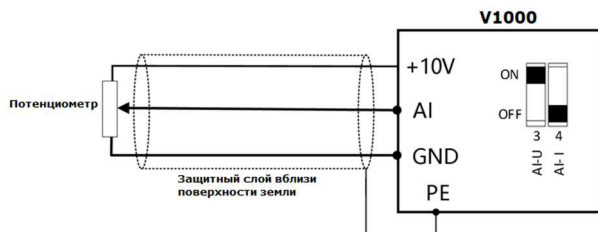


Рисунок 3-9 Способ подключения внешнего аналогового входа от источника +10V

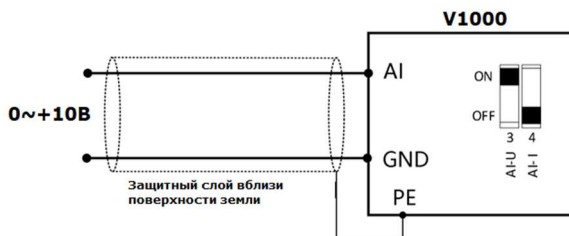


Рисунок 3-10 Способ подключения внешнего аналогового входа типа напряжения

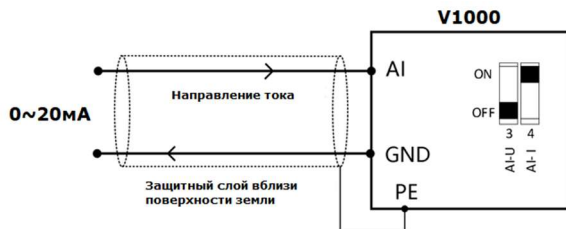


Рисунок 3-11 Способ подключения внешнего аналогового входа типа тока

3.2.2.4 Подключение мультифункциональных входов

Многофункциональный входной терминал V1000, совместимый с биполярным входом, поддерживает подключение NPN и PNP, диапазон входного напряжения: 9В ~ 30В.

DI1-DI3 - это стандартный входной, а DI4 - высокоскоростной вход.

Типичные способы подключения показаны на следующем рисунке:

1. Сухой контакт

1) Используйте внутренний источник питания 24 В

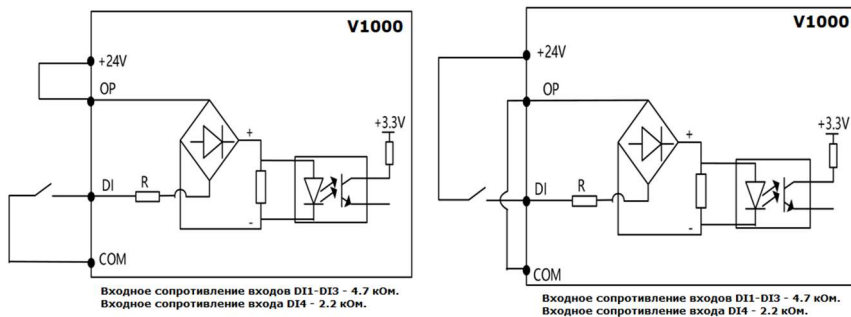


Рисунок 3-12 Способ подключения с использованием внутреннего источника питания 24 В

2) Внешний источник питания (источник питания должен соответствовать стандарту UL Class 2 и необходимо добавить предохранитель 4А в цепь питания)

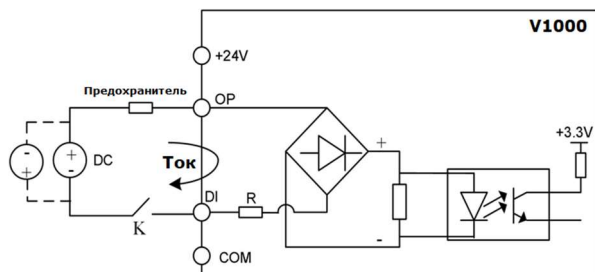


Рисунок 3-13 Способ подключения с использованием внешнего источника питания 24В

2. Источник (сток)

1) Внутренний источник питания 24В, а внешний контроллер подключается по схеме с выходом NPN с общим эмиттером.

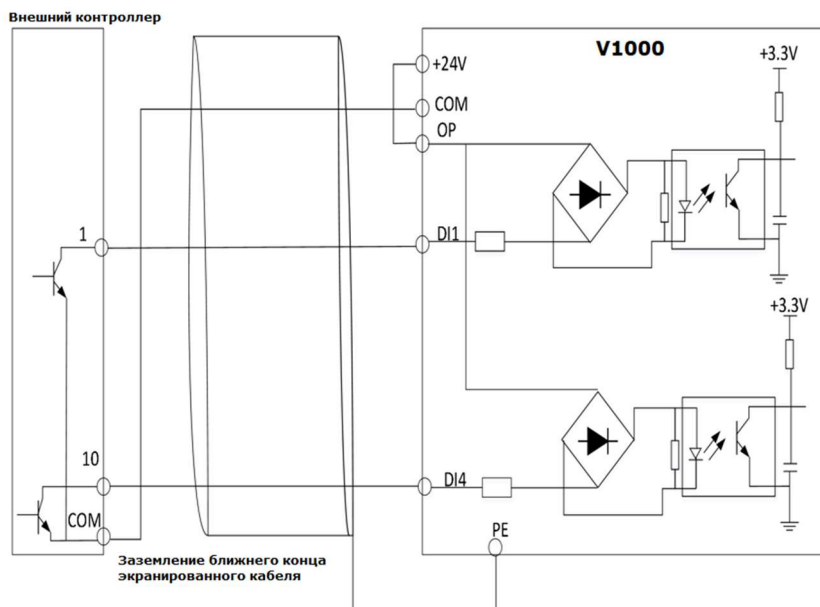


Рисунок 3-14 Подключение источника питания напряжением +24В

2) Внутренний источник питания 24В, внешний контроллер соединен по схеме с выходом PNP с общим эмиттером (Обратите внимание, что перемычка между клеммами OP и 24V удалена).

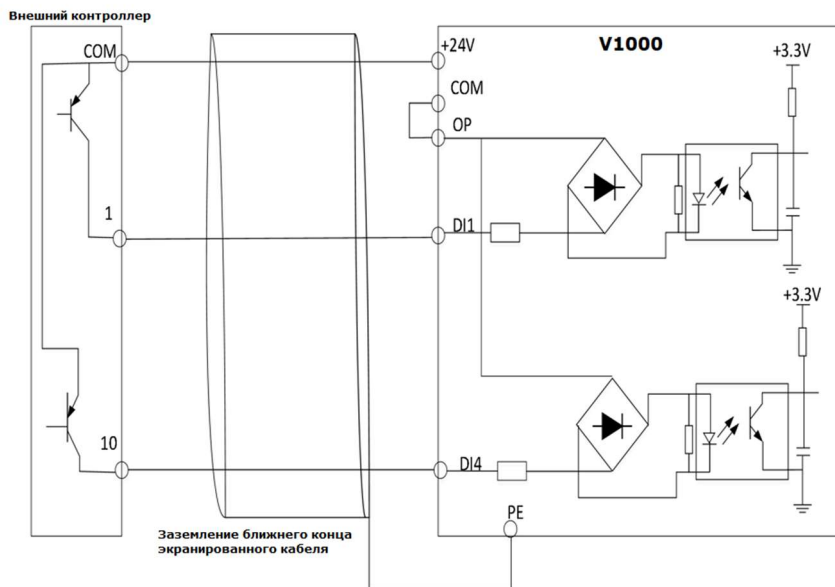


Рисунок 3-15 Подключение стока источника питания +24В внутри частотного преобразователя.

3) Подключение истока внешнего источника питания (Обратите внимание, что перемычка между клеммами OP и 24V удалена).

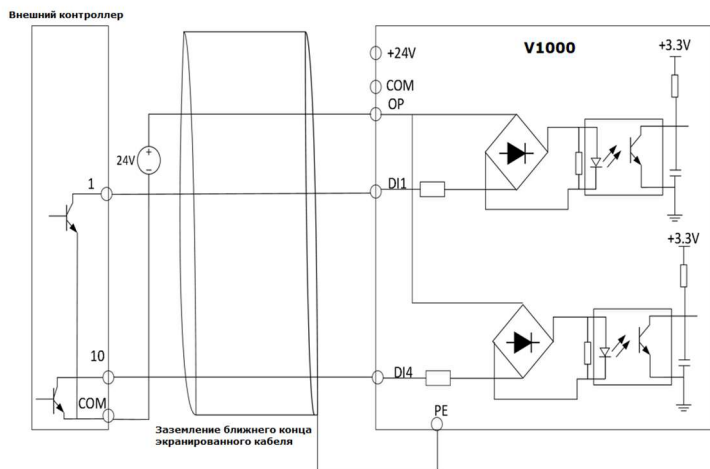


Рисунок 3-16 Подключение истока внешнего источника питания

4) Подключение стока внешнего источника питания (Обратите внимание, что перемычка между клеммами OP и 24V удалена).

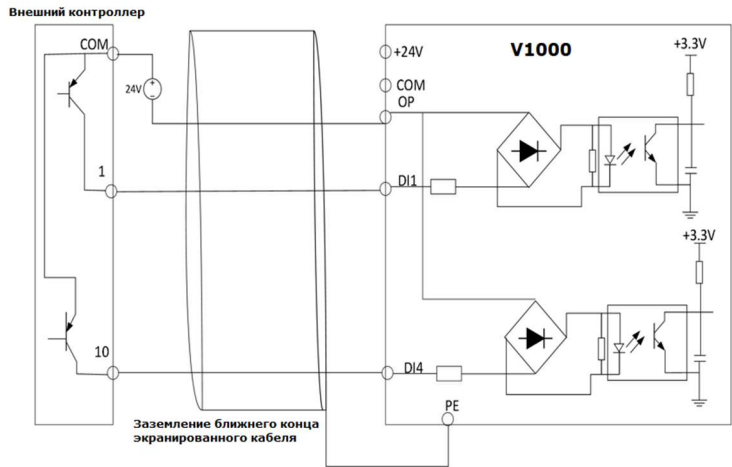


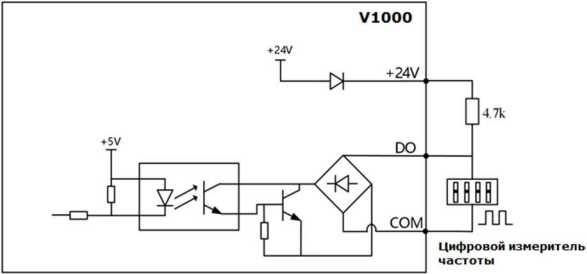
Рисунок 3-17 Подключение стока внешнего источника питания

3.2.2.5 Подключение высокоскоростных импульсных выходов

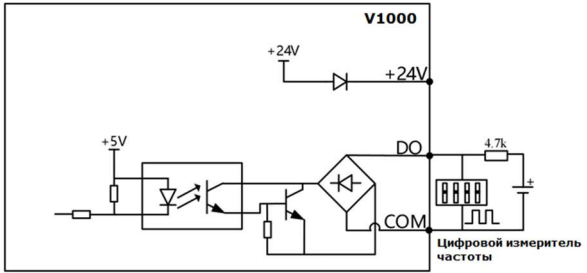
Когда высокоскоростной импульсный выход DO подключён к реле (для управления), катушку реле следует шунтировать параллельно подключённым диодом в обратном направлении (на обоих концах). Максимальный выходной ток на выходе DO составляет 50 мА.

DO подключается в виде многофункционального выхода Пример 1 : Используется источник питания 24 В внутри преобразователя частоты	
DO подключается в виде многофункционального выхода Пример 2 : Используется внешний источник питания 24В	

DO подключается как высокоскоростной выход
Пример 1 :
Используется источник питания 24 В внутри преобразователя частоты



DO подключается как высокоскоростной выход
Пример 2 :
Используется внешний источник питания 24В



3.2.2.6 Подключение релейных выходов

При управлении индуктивной нагрузкой (например, электромагнитным реле или контактором) необходимо установить цепь подавления выбросов напряжения.
В качестве такой цепи могут использоваться: RC-цепь подавления (следует учитывать, что её ток утечки должен быть меньше тока удержания управляющего контактора или реле), варистор либо диод постоянного тока (для цепей электромагнитов постоянного тока необходимо соблюдать полярность при установке).
Элементы цепи подавления должны устанавливаться как можно ближе к выводам катушки реле или контактора.

3.2.4 Условные обозначения и описание функций DIP-переключателя

DIP-переключатель	Номер переключателя	Назначение	Описание функции	Примечания
	1	AO-U	Выход 0В ~ 10В	Можно выбирать только между AO-U и AO-I
	2	AO-I	Выход 0мА ~ 20мА	При ON на одном, на втором должен быть OFF.
	3	AI-U	Вход 0В ~ 10В	Можно выбирать только между AI-U и AI-I
	4	AI-I	Вход 0мА ~ 20мА	При ON на одном, на втором должен быть OFF.

4 Панель управления и эксплуатация

4.1 Панель управления

4.1.1 Внешний вид панели управления и описание функций кнопок



Рисунок 4-1 Схема панели управления

Таблица 4-1 Описание функций кнопок

Клавиши	Features
Потенциометр 	Вращение по часовой стрелке увеличивает рабочее значение, вращение против часовой стрелки уменьшает рабочее значение.
Меню 	В режиме ожидания или во время работы нажатие данной клавиши выполняет вход в меню функций. При редактировании параметра нажатие этой клавиши выходит из режима изменения (отмена/завершение редактирования).
Переключатель 	В режиме ожидания или работы нажатием данной клавиши выполняется переключение дисплея между режимом отображения остановки и режимом отображения работы. Определение (назначение) режимов можно просмотреть с помощью параметров F15.10–F15.19. При редактировании параметров нажатие этой клавиши выполняет перемещение курсора (активного разряда) вправо при изменении значения параметра.
Вверх, вниз 	Управление Вверх/Вниз.
Пуск 	Если управление запуском/остановкой осуществляется с панели, нажмите эту клавишу для запуска преобразователя частоты.
Стоп/Сброс 	При выборе канала задания команд «клавиатура» нажатие кнопки STOP останавливает работу частотного преобразователя. Для других каналов задания команд их активность (действительность) определяется параметром F15.01. В аварийном состоянии нажатие кнопки STOP выполняет сброс аварии частотного преобразователя.
Многофункциональная кнопка 	Выберите функцию этой клавиши с помощью параметра F15.00 [Выбор функции многофункциональной кнопки].
Подтверждение 	Нажмите эту клавишу после изменения значений, чтобы подтвердить изменения.

4.1.1.1 Индикатор состояния

В таблице ниже индикатор, изображенный как  находится в состоянии ВКЛ, индикатор, изображенный как  находится в состоянии ВЫКЛ, а индикатор, изображенный как  мигает.

Таблица 4-2 Описание состояния индикатора на панели управления

Состояние индикатора			Status instructions	
Индикатор РАБ			ВЫКЛ: Преобразователь частоты не запущен	
			ВКЛ: Преобразователь частоты работает	
			Мигание: Обратный ход	
Индикатор ЛОК/ДИСТ			ВЫКЛ: Управление с локальной панели	
			ВКЛ: Управление с клеммника	
			Мигание: Управление через протокол	
ТРЕВ Индикатор ошибок			ВЫКЛ: Ошибок нет	
			Мигание: Преобразователь частоты в состоянии ошибки или в режиме самообучения	
 Гц  А  В	Отображение частоты		 Гц  А  В	Отображение напряжения
 Гц  А  В	Отображения тока		 Гц  А  В	Отображение скорости вращения
 Гц  А  В	Отображение в процентах			

4.1.1.2 Отображение данных

Панель управления оснащена в общей сложности 5-значным светодиодным дисплеем, на котором может отображаться частота, выходная частота, различные данные и код тревоги.

Таблица 4-3 Отображение данных

Отображаемое значение	Фактическое значение	Отображаемое значение	Фактическое значение	Отображаемое значение	Фактическое значение	Отображаемое значение	Фактическое значение
	0		9		H		P
	1		A		h		q
	2		b		l		r
	3		C		J		T
	4		c		k		t

5	5/S	d	L	U
6	6	E	N	u/v
7	7	F	n	y
8	8	G	o	

Таблица 4-4 Специальное состояние светодиодного дисплея

Отображаемые данные	Значение	Отображаемые данные	Значение
FESEEE	Восстановление заводских параметров	dnLod	Загрузка параметров на панель управления
UPLod	Параметры панели управления выгружаются	EST.00	EST: Процесс настройки параметров. Последние две цифры изменяют номер в соответствии с шагом настройки

4.1.2 Внешняя панель

Внешняя панель является дополнительным аксессуаром и подключается к частотному преобразователю через интерфейс внешней панели (CN1) с помощью сетевого кабеля. Помимо выполнения основных функций управления, она также поддерживает функции загрузки и выгрузки параметров (см. раздел 5.11.2). По сравнению со встроенной панелью, внешняя панель дополнительно оснащена отдельными кнопками прямого и обратного хода, индикаторами прямого/обратного направления и индикатором состояния ограничения тока. Цифровой индикатор и остальные клавиши внешней клавиатуры аналогичны встроенной клавиатуре.



Рисунок 4-2 Описание функций кнопок внешней панели

Внимание:

- 1. Интерфейс внешней клавиатуры и клеммы RS485 используют одну и ту же линию RS485, поэтому они не могут использоваться одновременно.
- 2. При подключении внешней панели управление со встроенной панели блокируется, встроенная панель работает только в режиме индикации.

4.2 Описание меню

Панель управления использует трехуровневую структуру меню для настройки параметров и других операций. После входа в меню каждого уровня, когда на дисплее мигает бит, вы можете нажать на кнопки  для передвижения вверх,  для передвижения вниз,  для переключения.

Три уровня меню: Меню уровня 1: Группа параметров; Меню уровня 2: Параметр; Меню уровня 3: Настройки параметров.

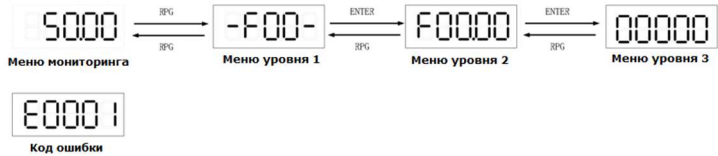


Рисунок 4-3 Структура меню

Когда в режиме меню выбирается меню проверки, на светодиодной панели отображаются только параметры, отличные от заводских значений, то есть меню первого уровня отсутствует.



Рисунок 4-4 Структура меню проверки

Таблица 4-5 Параметры выбора режима в меню

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Описание
F00.02 (0x0002)	Выбор режима меню	0: Стандартное меню 1: Меню проверки	0: Стандартное меню, отображающее все параметры. 1: Меню проверки, отображающее параметры, которые отличаются от заводских значений.

4.3 Отображение состояния параметров

В меню интерфейса мониторинга с помощью клавиши СДВИГ можно переключать отображение параметров работы и остановки. В рабочем режиме при удержании клавиши СДВИГ можно просматривать параметры состояния работы. Параметры, отображаемые по умолчанию: рабочая частота, заданная частота, выходной ток, выходное напряжение, напряжение шины.

В режиме остановки при удержании клавиши СДВИГ можно просматривать параметры состояния. Параметры, отображаемые по умолчанию: установленная частота, напряжение шины, напряжение AI, напряжение потенциометра клавиатуры.

Для просмотра других параметров состояния см. настройки отображения параметров работы/остановки, приведённые ниже.

Таблица 4-6 Параметры светодиодного дисплея

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Описание
F15.10 (0x0F0A)	Светодиодный дисплей в рабочем состоянии 1	0: Отключено 1: Основная частота X 2: Вспомогательная частота Y 3: Настройка частоты (после ускорения и торможения) 4: Опорная частота (целевое значение)	В режиме работы или остановки нажмите клавишу СДВИГ на панели управления, чтобы просмотреть значение состояния в режиме реального времени, до 5 рабочих параметров.
F15.11 (0x0F0B)	Светодиодный дисплей в рабочем состоянии 2	5: Рабочая частота 6: Выходное напряжение 7: Выходной ток 8: Напряжение постоянного тока 9: Установка крутящего момента 10: Выходной крутящий момент	
F15.12 (0x0F0C)	Светодиодный дисплей в рабочем состоянии 3	11: Выходная мощность 12: Установка скорости 13: Рабочая скорость 14: Рабочее состояние ПЧ	
F15.13 (0x0F0D)	Светодиодный дисплей в рабочем состоянии 4	15: Температура ПЧ 16: Температура двигателя 17: Состояние DI 18: Состояние DO 19: Напряжение AI для коррекции	
F15.14 (0x0F0E)	Светодиодный дисплей в рабочем состоянии 5	20: Напряжение AI 25: Напряжение потенциометра до исправления 26: Напряжение потенциометра 27: Выход АО	
F15.15 (0x0F0F)	Светодиодный дисплей в состоянии остановки 1	29: Частота входного импульса (0,01 кГц) 30: Выходная частота импульса (0,01 кГц) 31: Целевое напряжение разделения V/f	
F15.16 (0x0F10)	Светодиодный дисплей в состоянии остановки 2	32: Выходное напряжение разделения V/f 33: Уставка связи 34: Задание ПИД-регулятора 35: Обратная связь ПИД-регулятор	
F15.17 (0x0F11)	Светодиодный дисплей в состоянии остановки 3	36: Ошибка ПИД-регулятора 37: Интегральное значение ПИД регулятора. 38: Выход ПИД-регулятора	
F15.18 (0x0F12)	Светодиодный дисплей в состоянии остановки 4	40: Значение счета 45: Угол коэффициента активности 46: Обратная связь по скорости двигателя.	
F15.19 (0x0F13)	Светодиодный дисплей в состоянии остановки 5	48: Скорость загрузки 57: Оставшееся время работы 58: Текущая продолжительность включения 59: Текущая продолжительность работы 60: Старшие биты накопительного энергопотребления 61: Младшие биты объемного потребления энергии	

		62: Старшие биты текущего энергопотребления. 63: Младшие биты текущего энергопотребления.	
--	--	--	--

4.4 Настройка параметров

Пример:

Изменение значения параметра заданной частоты F01.10, с 50,00Гц на 15,00 Гц.



Рисунок 4-5 Пример изменения заданной частоты

Во время работы с меню 3-го уровня вы можете нажать клавишу **ВВОД**, чтобы вернуться в меню 2-го уровня.

Разница между ними заключается в следующем:

1. Нажмите клавишу **ВВОД**, чтобы сохранить заданный параметр и вернуться во дополнительное меню, а также автоматически перейти к следующему параметру;
2. Нажмите клавишу **МЕНЮ**, чтобы отменить изменение текущего параметра и вернуться в меню верхнего уровня, соответствующее текущему параметру.

В состоянии меню третьего уровня, если значение настройки параметра не мигает, это означает, что значение параметра не может быть установлено. Возможны следующие причины:

1. Этот параметр является неизменяемым;
2. Преобразователь частоты находится в рабочем состоянии, параметр не может быть изменен в рабочем состоянии и может быть изменен только после остановки;
3. Установлен пользовательский пароль.

4.5 Многофункциональная кнопка М

Кнопка **М** на панели управления является многофункциональной кнопкой, её функцию можно установить с помощью параметра **F15.00**. В этом состоянии выключения или работы нажмите кнопку, чтобы переключить канал управления, режим вперед и реверс, толчок вперед и реверс.

Таблица 4-7 Параметры функциональной кнопки

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Описание параметра
F15.00 (0x0F00)	Многофункциональная кнопка	0: Многофункциональная кнопка отключена. 1: Переключение между каналом управления панелью и каналом удаленного управления (каналом управления клеммником или каналом управления протоколом) 2: Переключение: Вперед и Реверс 3: Толчок вперед 4: Толчок назад (Реверс)	Кнопка М на панели управления является многофункциональной, её назначение задаётся данным параметром. 0: Кнопка М отключена — функция отсутствует. 1: Переключение канала задания команд между панелью управления и удалённым каналом управления (клеммный канал или канал связи). • При F01.03 = 0 (панель управления) нажатие кнопки М не функционирует; • При F01.03 = 1 (клеммы) клавишей М выполняется переключение между клеммным управлением и панелью управления; • При F01.03 = 2 (связь) клавишей М выполняется переключение между управлением по связи и панелью управления. 2: Переключение прямого/обратного хода Кнопка М используется для изменения направления задания частоты. Функция действует только при управлении с панели управления. 3: Толчковый режим вперёд (FJOG) Пошаговое (толчковое) движение вперёд осуществляется с помощью клавиши М. Функция действует только при управлении с панели управления. 4: Толчковый режим назад (RJOG) Пошаговое (толчковое) движение назад осуществляется с помощью клавиши М. Функция действует только при управлении с панели управления.

4.6 Управление двигателем с помощью панели управления

Нажмите клавиши “ПУСК” и “СТОП/СБРОС” на панели управления, чтобы запустить и остановить двигатель. Шаги:

1. Проверка перед подачей питания;

Проверьте правильность установки и подключения в соответствии с руководством.

2. Подайте питание на преобразователь частоты;

3. Проверьте, что индикатор на панели управления показывает 50.00;



Рисунок 4-6 Дисплей после включения питания

4. Нажмите клавишу **"ПУСК"**, чтобы запустить двигатель, и вал двигателя начнет вращаться. В то же время на панели отобразится текущая рабочая частота, как показано на рисунке ниже. После завершения ускорения значение частоты отобразится как 50,00. Удерживая нажатой клавишу **"СДВИГ"**, переключайте отображаемые параметры рабочего состояния;
5. Нажмите кнопку **"СТОП/СБРОС"**, чтобы двигатель начал замедляться и остановился.



Рисунок 4-7 Индикация стабильной работы Преобразователя частоты

5 Описание функционала

5.1 Настройка команд управления

5.1.1 Настройка канала управления

Рабочие команды используются для управления запуском, остановкой, прямым запуском, обратным запуском и толчками.

Доступны три источника команд: панель управления, клеммник и протокол.

Вы можете выбрать источник рабочих команд, установив параметр F01.03.

Таблица 5-1 Источник рабочих команд

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Описание
F01.03 (0x0103)	Источник команд	0: Управление с панели 1: Управление с клеммника 2: Управление по протоколу	0 (0~2)	Данный параметр определяет источник команд управления приводом переменного тока, таких как пуск, останов, прямой ход, обратный ход и толчковый режим (JOG). 0: Управление с панели управления Команды управления вводятся с помощью клавиш ПУСК, СТОП/СБРОС и М на панели управления. Данный режим подходит для первоначальной наладки и пусконаладочных работ. 1: Управление через клеммник Команды управления подаются через дискретные входы (DI) частотного преобразователя. Функции DI-входов могут настраиваться в зависимости от условий применения, например: пуск/останов, прямой/обратный ход, толчковый режим, двухпроводное/трёхпроводное управление, многоступенчатая скорость. Режим подходит для большинства практических применений. 2: Управление по протоколу Команды управления подаются через интерфейс связи. Режим используется для дистанционного управления или централизованного управления несколькими устройствами.

5.1.2 Управление с панели

Если значение F01.03 равно 0, запуск и остановка преобразователя частоты осуществляются нажатием клавиш (ПУСК и СТОП/СБРОС) на панели управления.

При нажатии кнопки ПУСК преобразователь частоты начинает работать (индикатор ПУСК горит).

Когда вы нажимаете кнопку СТОП/СБРОС во время работы, привод переменного тока перестает работать (индикатор ЗАПУСКА выключен).

5.1.3 Управление с клеммника

1. Если значение F01.03 равно 1, источники команд управления выбирают управление терминальным

вводом/выводом.

- 2. Если для параметра F08.00 установлено значение 1 (прямой ход) или 2 (обратный ход), запуск и остановка привода переменного тока управляются с помощью клемм.
- 3. DI назначается функцией трехпроводного управления работой, и вы можете установить F08.10 для выбора режима управления терминалом.

Доступны четыре режима управления клеммником, включая двухпроводной режим 1, двухпроводной режим 2, трехпроводной режим 1 и трехпроводной режим 2.

Таблица 5-2 Параметры управления с клеммника

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Описание
F08.10 (0x080A)	Режим управления с клеммника	0: двухпроводный режим 1 1: двухпроводный режим 2 2: трехпроводный режим 1 3: трехпроводный режим 2	0 (0~3)	Этот параметр определяет режим, в котором преобразователь частоты управляется с помощью внешних клемм.

Вы можете использовать любые многофункциональные входа DI1-DI4 в качестве внешних входных клемм. Вы можете определить функции DI1-DI4, установив значение F08.00~F08.03. Более подробную информацию смотрите в описании параметров от F08.00 (DI1) до F08.03 (DI4) в разделе "7.2 Список параметров".

Применение:

Для DI1 предусмотрена функция прямого запуска, а для DI2 - функция обратного запуска. Подключите переключатель прямого запуска к DI1, а переключатель обратного запуска - к DI2.

Таблица 5-3 DI1 установлен на FWD, DI2 установлен на REV

Параметр	Наименование	Пример значения	Описание
F08.10	Режим управления клеммником	0	Двухпроводный режим 1
F08.00	Функция DI1	1	Прямой пуск (FWD)
F08.01	Функция DI2	2	Обратный пуск (реверс) (REV)
F08.02	Функция DI3	3	Трехпроводный режим управления

0: Двухпроводный режим 1

Интеграция управления и направления. Это наиболее часто используемый двухпроводной режим. По умолчанию используются команды терминала DI1 (прямой пуск) и DI2 (обратный пуск (реверс)) для определения режима работы двигателя в прямом или обратном направлении.

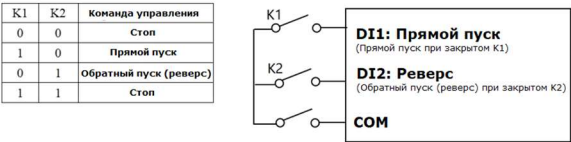


Рисунок 5-1 Подключение и настройка параметров двухпроводного режима 1

1: Двухпроводный режим 2

Разделение операций и направления. Клемма DI1 прямого пуска, определенный в этом режиме, является клеммой разрешения запуска. Направление определяется состоянием терминала DI2 обратного пуска (реверса). Смотрите следующий рисунок.

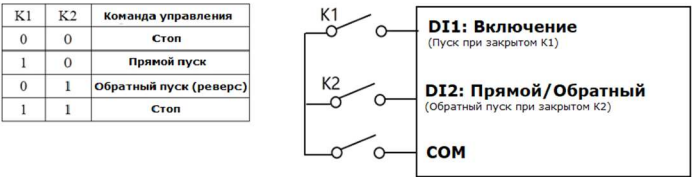


Рисунок 5-2 Подключение и настройка параметров двухпроводного режима 2

2: Трехпроводный режим 1

В этом режиме остановка преобразователя частоты управляется с помощью трехпроводного терминала управления ходом (DI3), а команда на прямой пуск генерируется с помощью терминала DI1, а команда на обратный пуск генерируется с помощью терминала DI2, и оба они управляют направлением движения в момент запуска.



Рисунок 5-3 Подключение и настройка параметров трехпроводного режима 1

3: Трехпроводный режим 2

В этом режиме остановка преобразователя частоты контролируется с помощью трехпроводной клеммы управления (DI3). Команда прямого пуска генерируется терминалом DI1, а направление определяется состоянием терминала DI2.



Рисунок 5-4 Подключение и настройка параметров трехпроводного режима 2

5.1.4 Управление по протоколу

Если для параметра F01.03 установлено значение 2, запуск и остановка преобразователя частоты управляются посредством интерфейса связи. Если преобразователь частоты управляется посредством последовательной связи, главный контроллер должен отправить команду записи на преобразователь частоты. Здесь в качестве примера приводится протокол Modbus, описывающий, как управлять преобразователем частоты с помощью интерфейса связи.



Рисунок 5-5 Настойка связи для управления по протоколу

Применение:
Чтобы запустить преобразователь частоты в обратном направлении, главный компьютер отправляет команду записи 01 06 70 00 00 02 12 CB (в шестнадцатеричном формате). В следующей таблице описано значение каждого байта в команде. (Команда представлена в шестнадцатеричном формате.)
Другие адреса связи и команды управления приведены в разделе "Приложение I: Протокол Modbus".

Таблица 5-4 Интерпретация команды связи 01 06 70 00 00 02 12 CB

Команда	Описание
01H (Настраиваемо)	Адрес преобразователя частоты
06H	Команда записи
7000H	Адрес связи управляющей команды
0002H (Реверс)	Управляющая команда
12CBH	Проверка CRC

Таблица 5-5 Команды и ответы связи ведущего и ведомого устройств

Запросы ведущего		Ответы ведомого	
ADDR	01H	ADDR	01H
CMD	06H	CMD	06H
Старшие разряды адреса параметра	70H	Старшие разряды адреса параметра	70H
Младшие разряды адреса параметра	00H	Младшие разряды адреса параметра	00H
Старшие разряды содержимого данных	00H	Старшие разряды содержимого данных	00H
Младшие разряды содержимого данных	02H	Младшие разряды содержимого данных	02H
Старшие биты CRC	12H	Старшие биты CRC	12H

Младшие биты CRC	СВН	Младшие биты CRC	СВН
------------------	-----	------------------	-----

5.2 Источники задания частоты

5.2.1 Настройка источников задания частоты

Преобразователь частоты поддерживает три задания частоты: задание основной частоты, задание вспомогательной частоты и совмещение основной и вспомогательной частоты.

5.2.2 Выбор источника задания основной частоты

преобразователь частоты поддерживает более 8 источников основной частоты, включая цифровую настройку с панели управления, аналоговый вход, потенциометр панели, pulse ввод, ПИД-регулятор и многоступенчатое задание, которые можно выбрать, установив F01.04 (от 0 до 9).

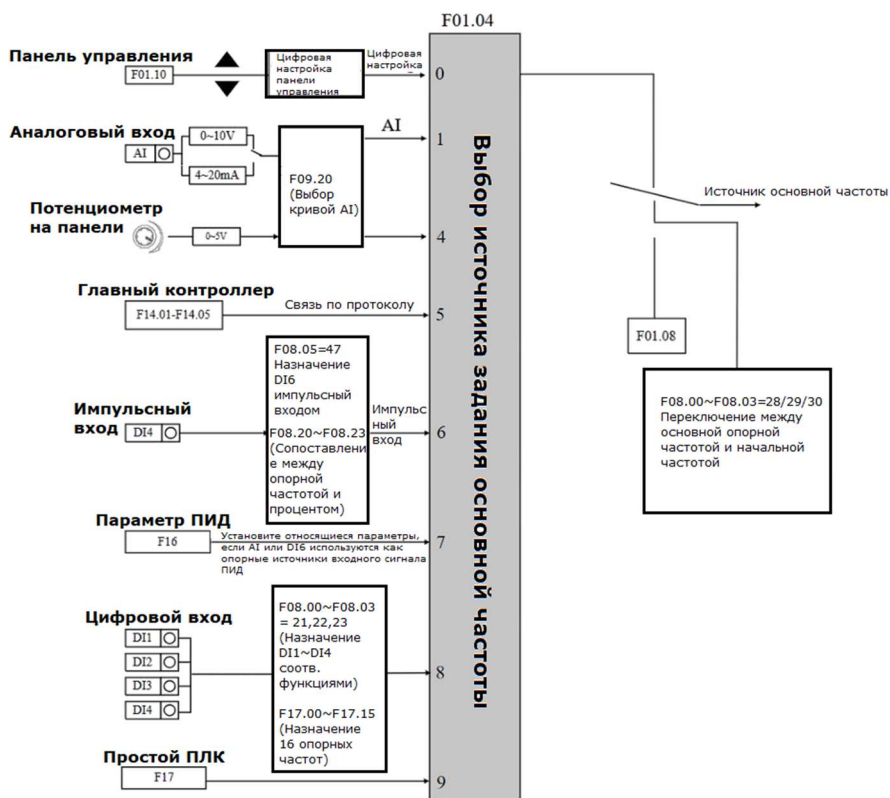


Рисунок 5-6 Выбор источника задания основной частоты

Таблица 5-6 Источник задания основной частоты

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F01.04 (0x0104)	Источник основной частоты X	0: Цифровая настройка панели управления (F01.10) 1: AI 4: Потенциометр на панели 5: Протокол 6: Импульсный вход (DI4) 7: ПИД 8: Многоступенчатые инструкции 9: Простой ПЛК	0 (0~9)

5.2.3 Задание основной частоты через панель управления

Если основная частота установлена на панели управления (F01.04 имеет значение 0), частоту можно корректировать с помощью кнопок UP  и DOWN . F01.17 определяет, будет ли сохранена скорректированная частота при выключении или отключении питания.

Таблица 5-7 Параметры, связанные с частотой

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F01.10 (0x010A)	Цифровая настройка частоты	Этот параметр определяет цифровую уставку частоты.	50.00Гц (0.00Гц~F01.11)
F01.11 (0x010B)	Максимальная частота	Этот параметр определяет максимальную выходную частоту преобразователя частоты.	50.00Гц (50.00~600.00Гц)

Таблица 5-8 Параметр сохранения частоты

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F01.17 (0x0111)	Сохранение цифровой настройки частоты	Единицы: Остановить выбор сохранения 0: Не сохранять 1: Сохранить Десятки: Выбор сохранения при отключении питания 0: Не сохранять 1: Сохранить	00 (00~11)

5.2.4 Задание основной частоты с помощью аналогового входа (AI или потенциометр на панели управления)

Когда основная частота задается через аналоговый вход, можно использовать AI (F01.04 установлено на 1) или потенциометр на панели (F01.04 установлено на 4).

Когда в качестве источника частоты используется AI-терминал (настройки потенциометра панели управления совпадают с настройками AI-терминала), он поддерживает различные AI-кривые. Поэтому сначала ознакомьтесь с методом настройки AI-кривой, а затем с тем, как выбрать соответствующую AI-кривую для AI-терминала. Ознакомьтесь со следующими шагами.

Таблица 5-9 Установка шагов первичной частоты входа AI

Шаг 1: Установка кривой AI

Шаг	Параметры	Описание
Шаг 1 Настройка кривой AI: установка соотношения между входными значениями напряжения/тока AI и заданными значениями частоты.	F09.21~F09.28	Настройка кривой 1 и кривой 2
Шаг 2 Выбор кривой AI и фильтрация времени для AI.	F09.20, F09.02	Выбор кривой AI, времени фильтрации AI
Шаг 3 Выбор терминала AI для настройки опорной частоты на основе характеристик терминала.	F01.04 (Источник основной частоты X)	F01.04 = 1 Выберите AI

Доступны два типа кривых AI. Кривые 1 и 2 представляют собой двухточечные кривые, которые определяются параметрами от F09.21 до F09.24 (кривая 1) и от F09.25 до F09.28 (кривая 2). Настройка кривой AI фактически задает соотношение между входными значениями напряжения/тока AI и уставками частоты.

В качестве примера для описания настроек приведена кривая AI 1. Соответствующие параметры находятся в диапазоне от F09.21 до F09.24.

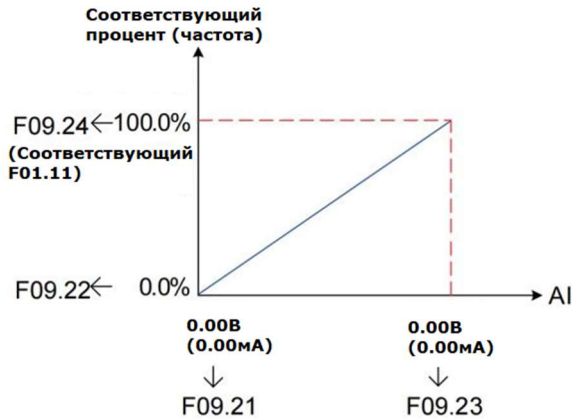


Рисунок 5-7 Настройка кривой 1 для AI

Когда в качестве основного источника частоты используется AI, входное заданное значение напряжения/тока 100% указывает процентное соотношение по отношению к максимальной частоте (F01.11). При использовании входного сигнала AI в режиме тока, ток 1 мА соответствует напряжению 0,5 В, а ток от 0 мА до 20 мА соответствует напряжению от 0 В до +10 В.

Шаг 2: Выбор кривой AI

Кривые аналогового входа определяются позициями F09.20.

Более длительное время фильтрации входного сигнала AI указывает на более сильную защиту от помех, но более медленную реакцию на настройку. Меньшее время фильтрации указывает на более быструю реакцию на настройку, но более слабую защиту от помех. Если аналоговый вход в задаче подвержен помехам, вы можете увеличить время фильтрации, чтобы стабилизировать этот аналоговый вход. Однако увеличение времени фильтрации с помощью AI замедлит реакцию на изменения настроек. Поэтому время фильтрации должно быть настроено должным образом в зависимости от реальных условий.

Шаг 3: Выбор AI в качестве источника опорной частоты

На плате управления имеется один терминал AI и один потенциометр на панели. AI обеспечивает входное напряжение от 0 В до 10 В или ток от 0 мА до 20 мА. Ниже описано, как настроить AI в качестве основного источника частоты.

Например, предположим, что для AI выбрана кривая 1 (параметр F09.20 установлена на 1), а входное напряжение AI выбрано в качестве основного источника частоты. Чтобы установить опорную частоту от 10 Гц до 40 Гц (что соответствует напряжению от 2 В до 10 В), установите параметры в соответствии со следующим рисунком.

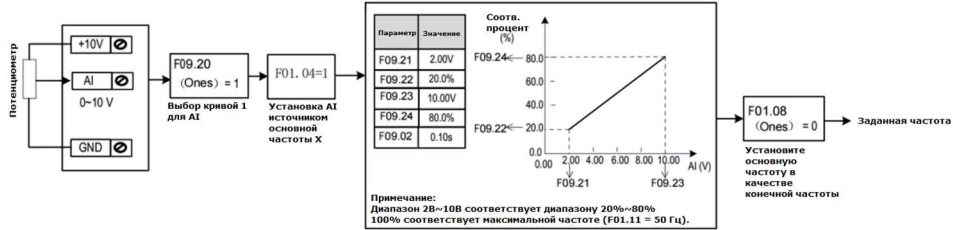


Рисунок 5-8 Настройка параметров для входа AI типа напряжения в качестве основного источника частоты

AI может обеспечивать аналоговый вход типа напряжения (от 0 до 10 В) или аналоговый вход типа тока (от 0 до 20 мА). Когда AI обеспечивает аналоговый вход типа тока от 0 до 20 мА, соответствующее входное напряжение находится в диапазоне от 0 до 10 В. Если входной ток находится в диапазоне от 4 мА до 20 мА, то соответствующее входное напряжение находится в диапазоне от 2 В до 10 В.

Таблица 5-10 Функциональные параметры AI

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F09.02 (0x0902)	Время фильтрации AI	Этот параметр определяет время фильтрации аналогового сигнала для устранения помех.	0.10с (0.00с~10.00с)
F09.11 (0x090B)	Время фильтрации потенциометра панели	Этот параметр определяет время фильтрации аналогового сигнала потенциометра.	0.10с (0.00с~10.00с)
F09.20 (0x0914)	Выбор кривой AI	Единицы: AI Тысячи: Потенциометр панели 1: Кривая 1 2: Кривая 2	0X2111 (0X1111~0X2112)
F09.21 (0x0915)	Минимальный входной сигнал кривой 1 AI	Этот параметр определяет минимальное входное значение кривой 1 AI, сигналы напряжения ниже этого значения рассматриваются как минимальное значение.	0.00В (0.00~F09.23)
F09.22 (0x0916)	Процент,соответствующийминимальному входному сигналу кривой 1 AI	Этот параметр определяет соответствующий процент.	0.0% (-100.0%~100.0%)

F09.23 (0x0917)	Максимальный входной сигнал кривой 2 AI	Этот параметр определяет максимальную входную мощность кривой AI 1, сигналы напряжения, превышающие это значение, рассматриваются как максимальное значение.	10.00В (F09.21~10.00В)
F09.24 (0x0918)	Процент, соответствующий максимальному входному сигналу кривой AI 1	Этот параметр определяет соответствующий процент.	100.0% (-100.0%~100.0%)
F09.25 (0x0919)	Минимальный входной сигнал кривой 2 AI	Этот параметр определяет минимальное входное значение кривой 2 AI, сигналы напряжения ниже этого значения рассматриваются как минимальное значение.	0.00В (0.00В~F09.27)
F09.26 (0x091A)	Процент, соответствующий минимальному входному сигналу кривой 2 AI	Этот параметр определяет соответствующий процент.	0.0% (-100.0%~100.0%)
F09.27 (0x091B)	Максимальный входной сигнал кривой 2 AI	Этот параметр определяет максимальную входную мощность кривой AI 2, сигналы напряжения, превышающие это значение, рассматриваются как максимальное значение.	10.00В (F09.25~10.00В)
F09.28 (0x091C)	Процент, соответствующий максимальному входному сигналу кривой AI 2	Этот параметр определяет соответствующий процент.	100.0% (-100.0%~100.0%)

5.2.5 Задание основной частоты через протокол

V1000 поддерживает протоколы связи Modbus. Если для связи используется протокол Modbus, установите значения F14.01, F14.02 и F14.03, чтобы указать скорость передачи данных, формат данных и локальный адрес соответственно.

Пример:

Шаг 1: Установите значение F01.04 равным 5, чтобы выбрать протокол в качестве источника основной частоты.

Шаг 2: Отправьте команду записи в преобразователь частоты с ведущего контроллера.

Здесь в качестве примера приведен протокол Modbus. Например, чтобы установить частоту на 50,00 Гц через систему связи, отправьте команду записи 01 06 70 10 27 10 88 F3.

Таблица 5-11 Интерпретация команды связи 01 06 70 10 27 10 88 F3

Бит	Описание
01Н (Настраиваемо)	Адрес преобразователя частоты
06Н	Команда записи
7010Н	Адрес связи команды управления
2710Н (который эквивалентен 10000 в десятичной системе счисления и соответствует 100% от максимальной частоты)	Целевая частота
88F3Н	Проверка CRC

Аналогичным образом, чтобы установить частоту на 25,00 Гц через систему связи, отправьте команду записи 01 06 70 10 13 88 9F 99. В этой команде 13 88 - это шестнадцатеричное число, преобразованное из 5000, которое соответствует 50% от максимальной частоты.

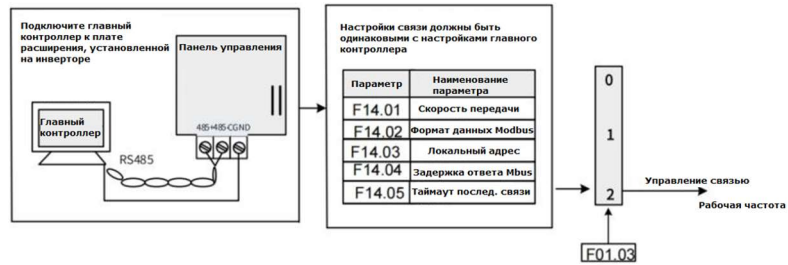


Рисунок 5-9 Настройка целевой частоты посредством связи

Таблица 5-12 Соответствие между запросами ведущего и ответами ведомого устройства

Запрос ведущего		Ответ ведомого	
ADDR	01H	ADDR	01H
CMD	06H	CMD	06H
Старшие разряды адреса параметра	70H	Старшие разряды адреса параметра	70H
Младшие разряды адреса параметра	10H	Младшие разряды адреса параметра	10H
Старшие разряды содержимого данных	27H	Старшие разряды содержимого данных	27H
Младшие разряды содержимого данных	10H	Младшие разряды содержимого данных	10H
Старшие биты CRC	88H	Старшие биты CRC	88H
Младшие биты CRC	F3H	Младшие биты CRC	F3H

Диапазон частот, соответствующий заданному диапазону частот, составляет 0% ~ 100,00% (100,00% соответствует максимальной частоте). Предположим, что для параметра F01.11 "Максимальная частота" установлено значение 50,00 Гц. Если частота выполнения команды записи равна 2710 Гц, преобразуйте десятичные в 10000. Тогда фактическое значение частоты записи равно 50,00*100%=50,00Гц.

5.2.6 Задание основной частоты через импульсный вход

Если в качестве основного источника частоты выбран импульсный вход, сигнал должен быть получен с многофункционального входного терминала DI4.

Характеристики сигнала импульса составляют 0-30 В (диапазон напряжений) и 0-50 кГц (диапазон частот).

Таблица 5-13 Шаги для настройки основной частоты с помощью импульсного входа (DI4)

Шаг	Связанные параметры	Описание
Выберите импульсный вход (DI4) в качестве основного источника частоты.	F01.04, F08.03	Установите значение F01.04 на 6, чтобы выбрать импульсный вход (DI4) в качестве источника основной частоты. Установите значение F08.03 на 47, чтобы назначить DI4 функцию ввода частоты импульсов.
Установите импульсную кривую, которая определяет соответствие между импульсным входом DI4 и заданным значением частоты.	F08.20~F08.23	Типичная кривая настройки ⁽¹⁾
Установите максимальную частоту.	F01.11	Когда импульсный вход выбран в качестве источника основной частоты, 100%-процентное соотношение соответствует относительной максимальной частоте F01.11.
Установите время фильтрации заданной частоты.	F08.24	Этот параметр определяет время фильтрации заданной частоты.

(1) Если в качестве источника основной частоты выбран импульсный вход, то ниже показана типичная кривая настройки.



Параметры на включают отрицательные частоты

Рисунок 5-10 Типичная кривая настройки для DI4

Таблица 5-14 Параметры настройки высокоскоростного импульсного ввода

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F08.20 (0x0814)	Минимальная частота входных импульсов	Этот параметр определяет минимальную частоту входных импульсов.	0.00кГц (0.00кГц~F08.22)
F08.21 (0x0815)	Процент, соответствующий минимальной частоте входных импульсов	Этот параметр определяет соответствующий процент.	0.0% (-100.0%~100.0%)
F08.22 (0x0816)	Максимальная частота входных импульсов	Этот параметр определяет максимальную частоту входных импульсов.	50.00кГц (F08.20~100.00кГц)
F08.23 (0x0817)	Процент, соответствующий максимальной частоте входных импульсов	Этот параметр определяет соответствующий процент.	100.0% (-100.0%~100.0%)
F08.24 (0x0818)	Время фильтрации импульсов	Этот параметр определяет время фильтрации импульсов.	0.10с (0.00с~10.00с)

5.2.7 Задание основной частоты через ПИД

ПИД-управление как распространённый метод управления технологическими процессами представляет собой замкнутую систему, в которой каждая управляемая величина стабилизируется на заданном уровне за счёт пропорционального, интегрального и дифференциального расчёта разности между сигналом обратной связи и заданием управляемой величины. Выход ПИД-регулятора используется в качестве частоты работы привода, что обычно применяется в системах локального замкнутого управления, таких как поддержание постоянного давления и поддержание постоянного натяжения.

Пропорциональный коэффициент K_p :

При возникновении отклонения между входом и выходом ПИД-регулятора контроллер изменяет выходной сигнал для уменьшения отклонения. Скорость уменьшения отклонения зависит от величины коэффициента K_p .

Большое значение K_p ускоряет устранение отклонения, но может вызвать колебания системы, особенно при наличии большого запаздывания.

Малое значение K_p снижает вероятность колебаний, однако приводит к более медленной реакции системы.

(Значение 100,0 означает, что при разности между обратной связью ПИД и заданием 100,0 % амплитуда корректировки выходной частоты ПИД-регулятора равна максимальной частоте.)

Интегральное время T_i :

Определяет интенсивность интегральной составляющей ПИД-регулятора. Чем меньше интегральное время, тем выше интенсивность регулирования.

(Интегральное время — это время, за которое при отклонении между обратной связью ПИД и заданием 100,0 % непрерывная корректировка интегрального регулятора достигает максимальной частоты.)

Дифференциальное время T_d :

Определяет интенсивность регулирования по скорости изменения отклонения. Чем больше дифференциальное время, тем выше интенсивность регулирования.

(Дифференциальное время — это время, за которое изменение значения обратной связи достигает 100,0 %, а амплитуда корректировки достигает максимальной частоты.)

Пример:

Шаг 1: Установите F01.04 на 7, чтобы выбрать ПИД в качестве основного источника опорной частоты.

Шаг 2: Установите F16.00, чтобы выбрать источник целевой опорной частоты. Если значение F16.00 равно 0, установите значение F16.01 (цифровая настройка ПИД)

Значение 100% этого параметра соответствует максимальному значению обратной связи по ПИД.

Шаг 3: Установите F16.03 для выбора источника обратной связи с ПИД-регулятором. Шаг 4: Установите F16.16 для выбора направления действия ПИД-регулятора.

На следующем рисунке показана логика настройки параметров ПИД-регулятора процесса:

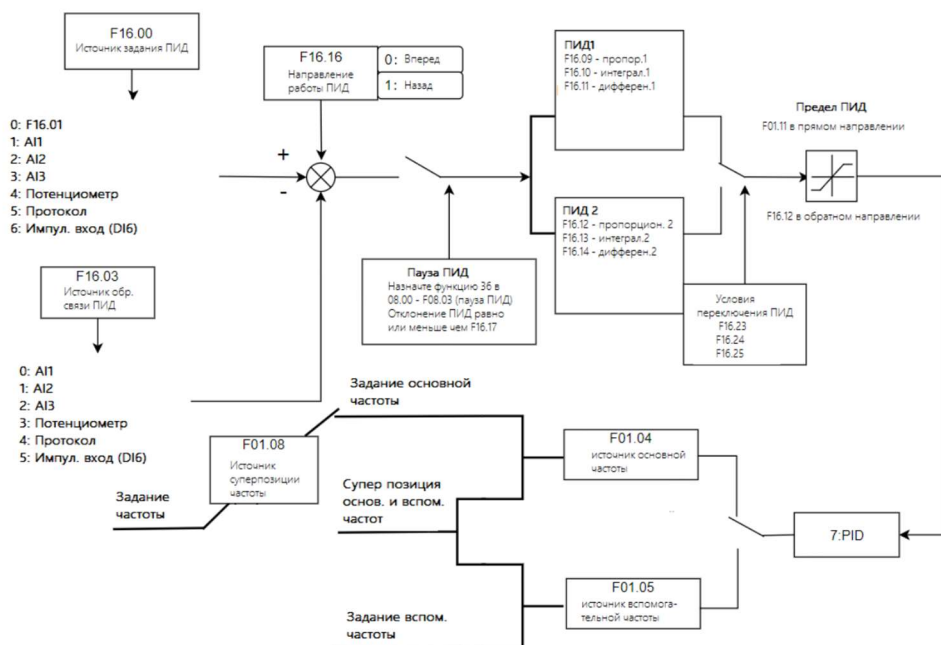


Рисунок 5-11 Структурная схема настройки параметров ПИД-регулятора технологического процесса

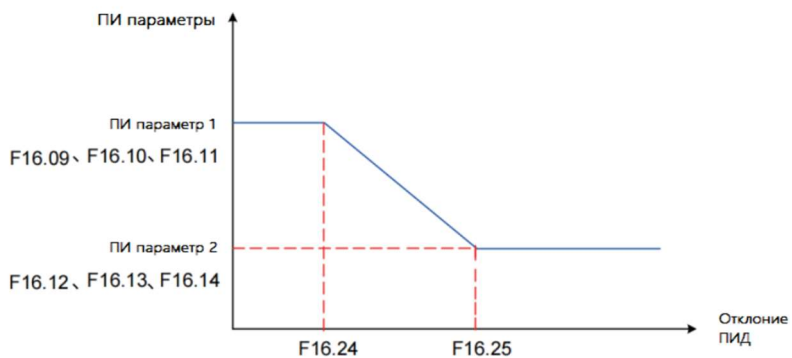


Рисунок 5-12 Переключение параметров ПИД

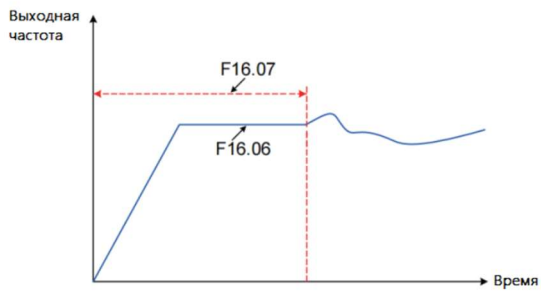


Рисунок 5-13 Функция начального значения PID

5.2.8 Задание основной частоты через многоступенчатое задание частоты

Многоступенчатое задание частоты выбирается в качестве основного источника задания частоты.

Данный режим подходит для применений, где требуется несколько фиксированных значений частоты без необходимости её непрерывного регулирования.

V1000 поддерживает до 8 значений задания частоты, которые формируются комбинациями входных сигналов трёх дискретных входов (DI).

Параметр многоступенчатого задания 0 задаётся параметром F17.00, а параметры многоступенчатого задания 1–7 — параметрами F17.01–F17.07.

Помимо использования в качестве основного задания частоты, многоступенчатое задание может также применяться как источник напряжения для режима разделения V/F и как источник задания для технологического PID-регулирования.

Приложение:

1. При установке параметра F01.04 в значение 8 в качестве основного источника задания частоты выбирается многоступенчатое задание.
2. Назначьте функции дискретных входов (DI):
при использовании входов DI1, DI2 и DI3 в качестве входов многоступенчатого задания необходимо установить параметры F08.00, F08.01 и F08.02 в значения 21–23, что соответствует входам многоступенчатого задания 1–3.

Клеммы DI1, DI2 и DI3 используются как входы многоступенчатого задания частоты.

Каждый из них формирует один бит трёхбитного двоичного кода, при этом различные комбинации битов соответствуют различным значениям частоты.

Три входа многоступенчатого задания обеспечивают 8 возможных комбинаций состояний, которым соответствуют 8 значений задания частоты.

См. таблицу ниже.

Таблица 5–15 Комбинации состояний трёх входов многоступенчатого задания частоты

КЗ	К2	К1	Задание	Параметр
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатое задание 0	Соответствует каналу, выбранному через F17.00
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Многоступенчатое задание 1	F17.01
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатое задание 2	F17.02
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Многоступенчатое задание 3	F17.03
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатое задание 4	F17.04
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Многоступенчатое задание 5	F17.05
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатое задание 6	F17.06
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Многоступенчатое задание 7	F17.07

5.2.9 Задание основной частоты через простой ПЛК (заказная дополнительная опция)

Первым шагом является установка параметра F01.04=9 и выбор простого ПЛК в качестве источника задания основной частоты.

Вторым шагом является установка параметров F17.19-F17.34, F01.23-F01.30 и определение времени работы, а также времени разгона и замедления для каждой скорости.

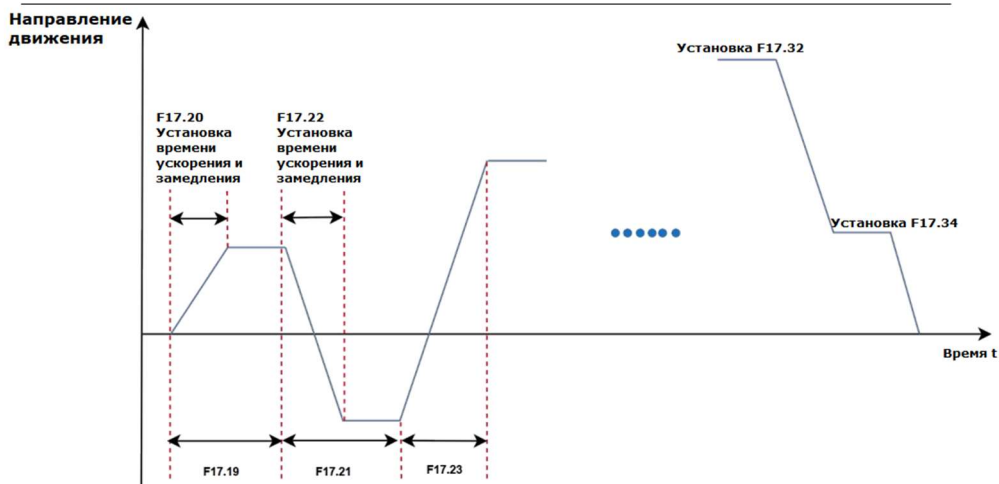


Рисунок 5-14 Принципиальная схема настройки основной частоты через простой ПЛК

Третий шаг - установить F17.17, выбрать режим простого цикла ПЛК, блок синхронизации и после отключения питания или выключения, следует ли запоминать стадию запуска ПЛК и рабочую частоту перед отключением питания и выключением.

5.2.10 Выбор источника задания вспомогательной частоты

преобразователь частоты поддерживает 8 вспомогательных источников частоты, включая цифровую настройку панели управления, аналоговый вход, потенциометр панели, связь, импульсный вход, PID, многоступенчатое задание и простой ПЛК, которые можно выбрать, установив значение F01.05 (от 0 до 9).

При использовании вспомогательного источника задания частоты как независимого источника он применяется аналогично основному источнику задания частоты. На рисунке 5-6 приведена блок-схема данного режима. При совместном использовании основного и вспомогательного источников задания частоты для формирования задания частоты см. раздел «5.2.11 Задание частоты на основе основного и вспомогательного источников».

Таблица 5–16 Параметр, позволяющий выбрать источники задания вспомогательной частоты

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F01.05 (0x0105)	Источник вспомогательной частоты Y	0: Цифровая настройка через панель управления (F01.10) 1: AI 4: Потенциометр на панели 5: По протоколу 6: Импульсный вход (DI4) 7: ПИД 8: Многоступенчатое задание 9: Простой ПЛК	0 (0~9)

5.2.11 Задание частоты на основе источников основной и вспомогательной частот

Суперпозиция основной и вспомогательной частот используется для формирования задания частоты путём комбинирования источников задания основной и вспомогательной частот. Параметр F01.08 определяет соотношение между целевой частотой и заданиями основной/вспомогательной частот, как описано ниже.

Таблица 5–17 Соотношение между целевой частотой и заданиями основной и вспомогательной частот

Номер	Соотношение между целевой частотой и заданиями основной и вспомогательной частот	
1	Основная частота	Основная частота непосредственно используется в качестве целевой частоты.
2	Основная и вспомогательная операции	Существует четыре варианта обработки основного и вспомогательного источников задания частоты: 1. Основное + вспомогательное 2. Основное – вспомогательное 3. Больше значение из основного и вспомогательного 4. Меньшее значение из основного и вспомогательного
3	Переключение частот	Любой из трех предыдущих источников частоты выбирается или переключается с помощью разъема DI. Разъему DI должна быть назначена функция с 28 по 30 (переключение источника частоты).

Таблица 5–18 Параметр источника частоты

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F01.08 (0x0108)	Суперпозиция источников частоты	Единицы: Выбор источника частоты 0: Основной источник частоты X 1: Результат работы основного и вспомогательного источников (на основе десятков) 2: Переключение между основным источником частоты X и вспомогательным источником частоты Y 3: Переключение между основным источником частоты X и результатом работы основного и вспомогательного источников 4: Переключение между вспомогательным источником частоты Y и результатом работы основного и вспомогательного источников Десятки: Режим работы основного и вспомогательного источников частоты 0: Основной + вспомогательный 1: Основной – вспомогательный 2: Максимум (основной, вспомогательный) 3: Минимум (основной, вспомогательный)	0 (0x00~0x34)
F01.06 (0x0106)	Базовое значение диапазона источника вспомогательной частоты Y	0: Относительно максимальной частоты 1: Относительно источника основной частоты X	0 (0~1)
F01.07 (0x0107)	Коэффициент усиления источника вспомогательной частоты Y	Этот параметр определяет коэффициент усиления источника вспомогательной частоты Y.	100.0% (0.0~150.0%)

Когда основная частота устанавливается посредством наложения источников основной и вспомогательной частот, необходимо обратить внимание на следующее:

1. Если для вспомогательной частоты задана цифровая настройка, частота корректируется с помощью клавиш "ВВЕРХ"  и "ВНИЗ"  (или для терминала DI назначаются значения "ВВЕРХ" и "ВНИЗ") на основе основной заданной частоты. В этом случае цифровые настройки панели управления (F01.10) неэффективны
2. Если источник вспомогательной частоты установлена на аналоговый вход (AI или панельный потенциометр) или импульсный вход, то значение 100% в процентах соответствует диапазону Y источника вспомогательной частоты, установленному с помощью F01.06 и F01.07.
3. Источники вспомогательной и основной частот не могут быть настроены на один и тот же канал, то есть не устанавливайте одинаковые значения F01.04 и F01.05; в противном случае может возникнуть путаница.

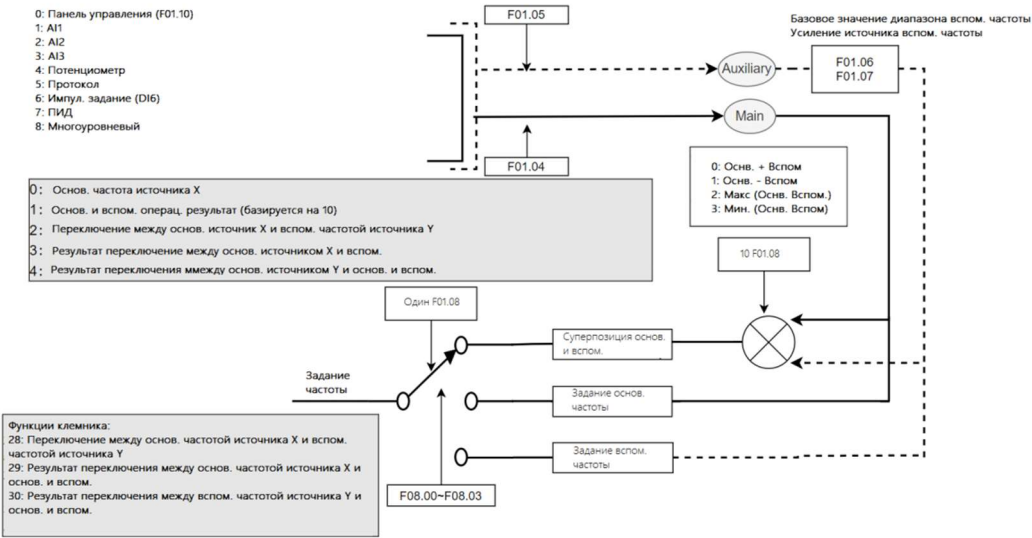


Рисунок 5-15 Выбор результата наложения источников основной и вспомогательной частот в качестве источника задания частоты

5.2.12 Источник основной частоты, привязанный к источнику команд

Параметр F01.09 позволяет задать источники частоты для трёх источников команд привода переменного тока. Источники команд управления и основные источники частоты могут произвольно объединяться и переключаться синхронно.

Этот параметр определяет комбинацию привязки между тремя источниками команд и семью источниками частоты.

Когда указанный источник команд (F01.03) привязан к источнику частоты (соответствующий бит в F01.09), частота определяется источником задания частоты, заданным в F01.09.

В этом случае параметр F01.04 теряет действие.

См. схему на следующем рисунке

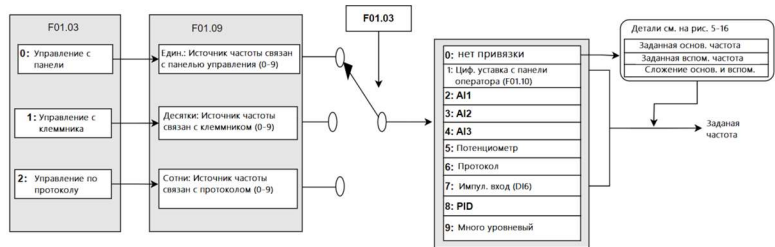


Рисунок 5-16 Источник основной частоты, привязанный к источнику команд

Table 5-19 Параметр источника основной частоты, привязанного к источнику команд

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F01.09 (0x0109)	Источник основной частоты, привязанный к источнику команд	Единицы: Источник частоты, привязанный к управлению с панели управления Десятки: Источник частоты, привязанный к управлению через клеммы (Terminal I/O) Сотни: Источник частоты, привязанный к управлению по связи (Communication) Значения: 0: Без привязки 1: Цифровое задание с панели (F01.10) 2: AI (аналоговый вход) 5: Потенциометр панели 6: По протоколу 7: Импульсный вход (DI4) 8: PID 9: Многоступенчатое задание A: Простой ПЛК	0x000 (0x000~0xAAA)

5.2.13 Настройка действий при снижении частоты ниже нижнего предела

Нижний предел частоты определяет минимальную рабочую частоту двигателя.
Если частота привода установлена ниже нижнего предела частоты (F01.14), необходимо задать параметр F02.29, чтобы выбрать действие привода. Возможные действия включают:
0: Работа на частоте нижнего предела
При снижении рабочей частоты ниже нижнего предела привод продолжает работать на частоте нижнего предела.
1: Остановка
При снижении рабочей частоты ниже нижнего предела привод останавливается в режиме, заданном параметром F02.20.
2: Работа на нулевой скорости
При снижении рабочей частоты ниже нижнего предела привод продолжает работу на нулевой скорости.

Таблица 5–20 Параметр настройки нижнего предела частоты

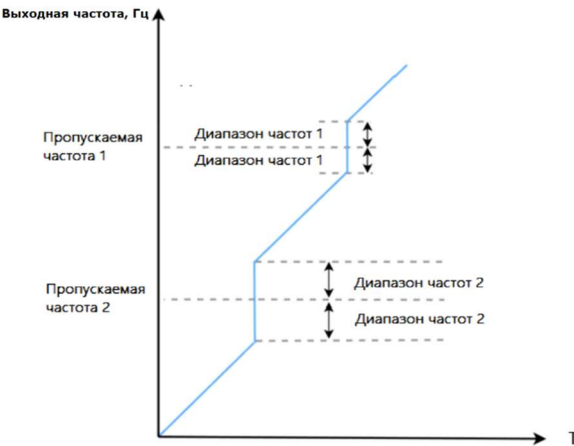
Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F02.29 (0x021D)	Действия, которые необходимо предпринять, если частота меньше нижнего предела	0: Работа на частоте нижнего предела 1: Остановка в режиме F02.20 2: Работа на нулевой скорости	0 (0~2)

5.2.14 Установка источников пределов частоты

Максимальная частота: Определяет максимальную выходную частоту.
Верхний предел частоты: Ограничивает максимальную рабочую частоту.
Источник верхнего предела частоты: Определяет источник верхнего предела частоты.
Соответствующие параметры: F01.11~F01.13.

5.2.15 Функция пропуска частоты

Функция пропуска частоты (Skip Frequency) позволяет преобразователю частоты у избегать частот, на которых может возникнуть механический резонанс.
V1000 поддерживает настройку двух частот пропуска.
Если обе частоты установлены в 0, функция пропуска частоты отключена.



На приведённой выше схеме показано, что во время разгона и торможения рабочая частота увеличивается до границы пропускаемой частоты, и частота работы привода пропускает эту частоту. Амплитуда прыжка при этом составляет в 2 раза больше амплитуды пропускаемой частоты..

Таблица 5–21 Параметры, относящиеся к пропуску частоты

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Описание
F02.37 (0x0225)	Пропуск частоты 1	Этот параметр определяет частоту первого пропуска.	0.00Гц (0.00Гц~F00.11)	Функция пропуска частоты позволяет преобразователю частоты избегать частот, на которых может возникнуть механический резонанс. Данный параметр задаёт частоту пропуска. Если параметр установлен в 0, функция пропуска частоты отключается.
F02.39 (0x0227)	Пропуск частоты 2	Этот параметр определяет частоту второго пропуска.	0.00Гц (0.00Гц~F00.11)	
F02.38 (0x0226)	Пропуск полосы частот 1	Этот параметр определяет первый пропуск полосы частот.	0.00Гц (0.00Гц~5.00Гц)	Во время разгона, когда рабочая частота привода достигает значения, близкого к частоте пропуска, рабочая частота привода перескакивает через частоту пропуска. Диапазон пропуска составляет вдвое больше значения полосы частоты пропуска.
F02.40 (0x0228)	Пропуск полосы частот 2	Этот параметр определяет второй пропуск полосы частот.	0.00Гц (0.00Гц~5.00Гц)	
F02.36 (0x0224)	Включение пропуска частоты при ускорении/замедлении	0: Выключено 1: Включено	0 (0~1)	Данный параметр определяет, включена ли функция пропуска частоты при разгоне/торможении. 0: При разгоне/торможении, когда рабочая частота достигает границы частоты пропуска, привод продолжает работать на текущей рабочей частоте. 1: При разгоне/торможении, когда рабочая частота достигает границы частоты пропуска, привод перескакивает через частоту пропуска. Диапазон пропуска составляет вдвое больше значения полосы частоты пропуска.

5.3 Режим толчка (Jogging)

Режим толчка (Jogging) используется в приложениях, где преобразователю частоты у требуется временно работать на низкой скорости для упрощения тестирования оборудования.

Во время работы в толчковом режиме:

- Режим пуска фиксирован как прямой старт (F02.00 = 0)
- Режим остановки фиксирован как торможение до полной остановки (F02.20 = 0)

На следующем рисунке показана зависимость выходной частоты от времени разгона и торможения во время работы:



Рисунок 5-18 Диаграмма режима толчка

Таблица 5-22 Параметры, относящиеся к режиму толчка

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F01.03 (0x0103)	Источник управляющих команд	0: Панель управления 1: Клеммник 2: Протокол	0 (0~2)
F01.21 (0x0115)	Базовое значение ускорения/замедления	0: Относительно максимальной частоты 1: Относительно заданной частоты	0 (0~1)
F15.00 (0x0F00)	Функция кнопки M	0: Клавиша M отключена 1: Переключение между управлением с панели управления и дистанционным управлением (управление с клеммника или управление по протоколу) 2: Переключение между прямым и обратным ходом 3: Толчок вперед 4: Толчок назад	0 (0~4)
F02.30 (0x021E)	Частота толчкового режима	Этот параметр определяет рабочую частоту преобразователя частоты в толчковом режиме	5.00Гц (0.00Гц~F01.11)
F02.31 (0x021F)	Время ускорения в толчковом режиме	Этот параметр определяет время ускорения преобразователя частоты в толчковом режиме.	10.0с (0.1с~6000.0с)
F02.32 (0x0220)	Время замедления в толчковом режиме	Этот параметр определяет время замедления преобразователя частоты в толчковом режиме.	10.0с (0.1с~6000.0с)
F02.28 (0x021C)	Запрет обратной частоты	0: Выключено 1: Включено	0 (0~1)
F02.35 (0x0223)	Предпочтителен толчковый режим	0: ВЫКЛ 1: Толчковый режим предпочтителен	0 (0~1)

Применение:

Нижe показано, как задать параметры, связанные с толчковым режимом, на примере выполнения толчка с помощью панели управления.

Таблица 5-23 Настройка параметров относящихся к толчковому режиму

Шаг	Толчок вперед	Толчок назад
1	Установите F15.00 на 3, чтобы назначить клавише М функцию толчка вперед.	Установите для клавиши М значение F15.00 равным 4, чтобы включить функцию обратных толчков. Установите для клавиши F02.28 (ограничение частоты вращения в обратном направлении) значение 0, чтобы разрешить толчки обратном направлении.
2	Установите значение F01.03 на 0, чтобы выбрать панель управления в качестве источника команд.	Установите значение F01.03 на 0, чтобы выбрать панель управления в качестве источника команд.
3	Правильно установите F02.30 (частоту толчкового режима), F02.31 (время ускорения в толчковом режиме) и F02.32 (время замедления в толчковом режиме).	Правильно установите F02.30 (частоту толчкового режима), F02.31 (время ускорения в толчковом режиме) и F02.32 (время замедления в толчковом режиме).
4	Нажмите клавишу М, когда преобразователю частоты будет остановлен. Преобразователь начнет двигаться в прямом направлении. Отпустите клавишу М. Преобразователь замедлится для остановки.	Нажмите клавишу М, когда преобразователь будет остановлен. Преобразователь начнет двигаться в прямом направлении. Отпустите клавишу М. Преобразователь замедлится для остановки.

5.4 Команды запуска/стопа

5.4.1 Режимы запуска

преобразователь частоты поддерживает три режима запуска: прямой запуск, запуск с предварительным возбуждением и запуск с отслеживанием скорости. Вы можете установить F02.00 для выбора режима запуска привода переменного тока.

5.4.1.1 Прямой запуск

Когда значение F02.00 равно 0, включается режим прямого запуска, который применяется к большинству приложений с высокой нагрузкой.

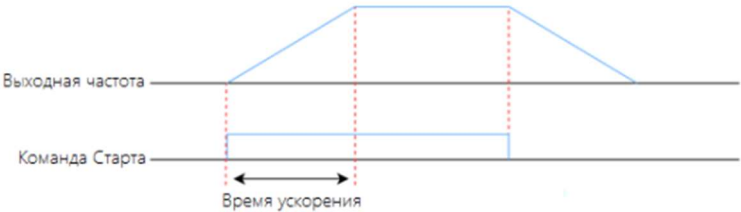


Рисунок 5-19 Временная диаграмма прямого запуска

Запуск со стартовой частотой

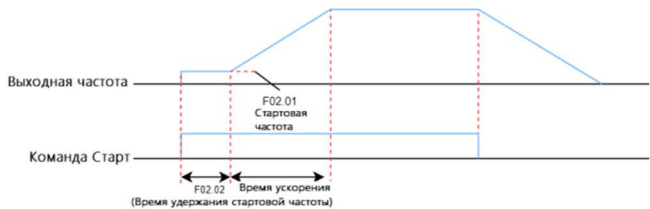


Рисунок 5-20 Временная диаграмма запуска со стартовой частотой

Запуск с торможением постоянным током применим в тех случаях, когда двигатель может вращаться при запуске.

Если время торможения постоянным током установлено равным 0, привод переменного тока начинает работать с частотой запуска. Если время торможения постоянным током не равно 0, привод переменного тока сначала выполняет торможение постоянным током, а затем начинает работать с частотой запуска. Этот режим применим к большинству систем с малой инерционной нагрузкой, где двигатель, скорее всего, будет вращаться при запуске.

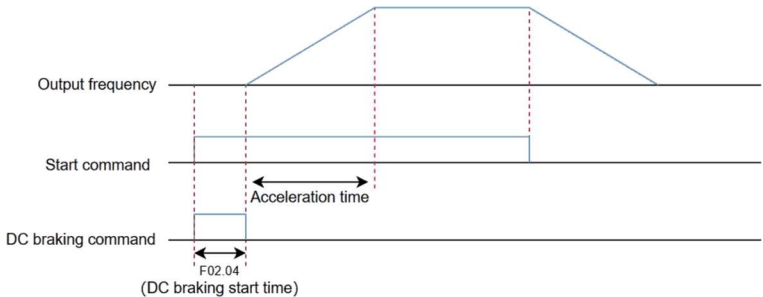


Рисунок 5-21 Временная диаграмма запуска с торможением постоянным током

На следующем рисунке показана частотная кривая во время запуска:

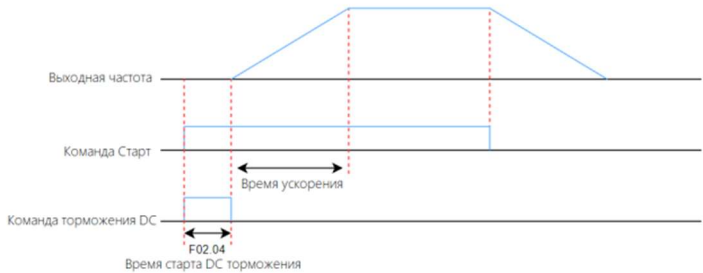


Рисунок 5-22 Режим прямого запуска

5.4.1.2 Запуск с предварительным возбуждением

Когда значение F02.00 равно 1, преобразователь частоты переходит в режим запуска с предварительным возбуждением, который применим только к режиму управления SVC. Предварительное возбуждение двигателя перед запуском может улучшить характеристики быстродействия двигателя, снизить пусковой ток, позволит соответствовать требованиям применения, требующим относительно короткого времени разгона, а последовательность запуска соответствует повторному торможению постоянным током.

5.4.1.3 Запуск с отслеживанием скорости

Установите параметр F02.00=2, чтобы начать отслеживание скорости преобразователь частоты, подходящий для перезапуска вращающегося двигателя, что позволит избежать возникновения перегрузки по току.

5.4.2 Режимы остановки

Преобразователь частоты поддерживает два режима остановки: замедление до полной остановки и движение по инерции до полной остановки. Вы можете установить F02.20 для выбора режима остановки по мере необходимости.

5.4.2.1 Замедление до остановки

Установите параметр F02.20=0, чтобы замедлить и остановить работу преобразователя частоты. В этот момент, после того как команда выключения вступит в силу, преобразователь частоты снизит выходную частоту в соответствии со временем замедления. После того, как частота упадет до 0, преобразователь частоты перестанет выдавать сигнал.

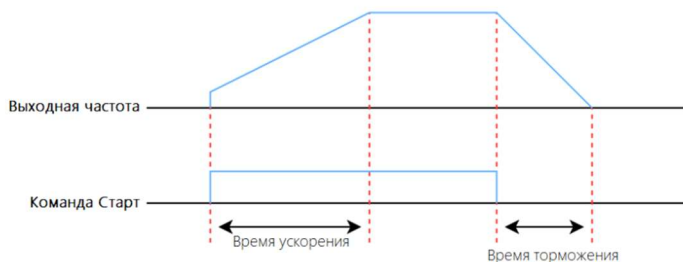


Рисунок 5-23 Диаграмма режима замедление до остановки

Установив параметры от F02.23 до F02.26, выберите, следует ли использовать функцию торможения постоянным током в конце периода отключения.

Таблица 5-24 Параметры настройки выключения

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F02.23 (0x0217)	Частота начала торможения постоянным током при остановке	Частотный преобразователь начинает торможение постоянным током, когда во время торможения рабочая частота снижается до значения, заданного данным параметром.	0.00Гц (0.00Гц~F01.11)
F02.24 (0x0218)	Задержка торможения постоянным током при остановке	Когда рабочая частота снижается до частоты начала торможения постоянным током при остановке, частотный преобразователь прекращает выходное напряжение и после истечения заданного времени ожидания начинает торможение постоянным током.	0.0с (0.0с~100.0с)
F02.25 (0x0219)	Ток торможения при остановке	Данный параметр задаёт ток торможения постоянным током при остановке. Чем больше значение тока торможения постоянным током, тем выше тормозное усилие.	0% (0%~150%)
F02.26 (0x021A)	Время торможения постоянным током при остановке	Данный параметр задаёт время удержания торможения постоянным током при остановке.	0.0с (0.0с~100.0с)

После того, как рабочая частота будет снижена до заданного значения F02.23 (частота начала торможения постоянным током при остановке), преобразователь частоты на некоторое время отключит подачу сигнала в соответствии с заданным значением F02.24 (задержка торможения постоянным током), а затем запустит процесс торможения постоянным током по истечении времени ожидания. Эта функция может использоваться для предотвращения перегрузки по току, которые могут возникнуть при торможении постоянным током на более высоких скоростях.

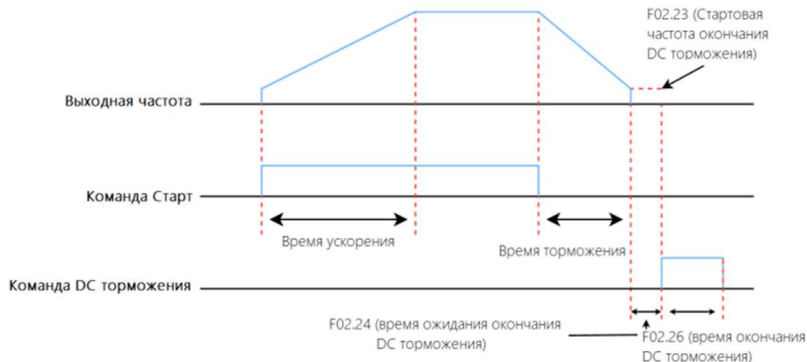


Рисунок 5-24 Временная диаграмма торможения постоянным током

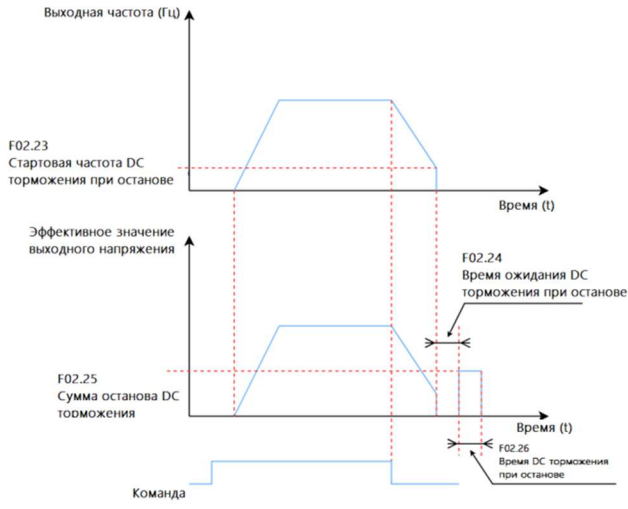


Рисунок 5-25 Процесс остановки преобразователя частоты постоянным током

5.4.2.2 Выбег до остановки

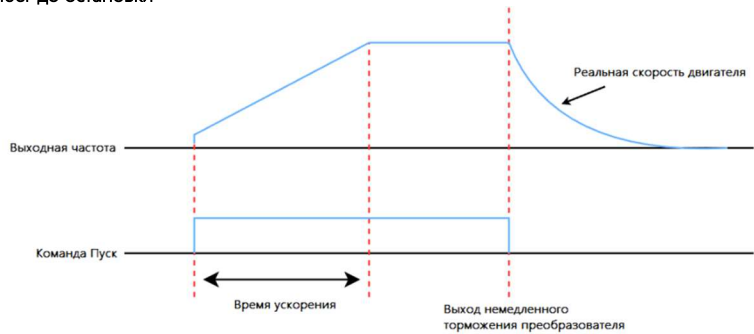


Рисунок 5-26 Временная диаграмма выбега до остановки

5.4.3 Настройка времени ускорения и замедления

Время ускорения указывает время, необходимое для того, чтобы выходная частота преобразователя частоты повысилась с 0 до базовой частоты ускорения/замедления (F01.21). Время замедления указывает время, необходимое для снижения выходной частоты преобразователя частоты с базовой частоты ускорения/замедления (F01.21) до 0 Гц.

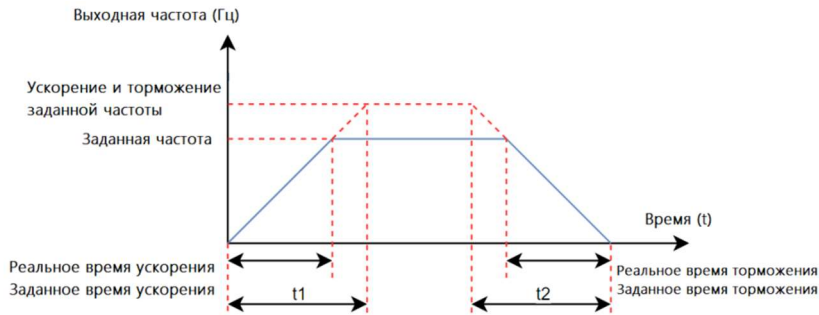


Рисунок 5-27 Время ускорения/замедления

Преобразователь частоты обеспечивает в общей сложности четыре диапазона времени ускорения/замедления, которые можно выбрать с помощью терминала DI (назначенного функцией 32/33). Время ускорения/замедления определяется следующими параметрами

Таблица 5-25 Настройка параметров ускорения/замедления

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F01.23 (0x0117)	Время ускорения 1	Время ускорения 1 выходной частоты от 0,00Гц до F01.21	10.0с (0.0с~6000.0с)
F01.24 (0x0118)	Время замедления 1	Время замедления 1 выходной частоты с F01.21 до 0,00Гц	
F01.25 (0x0119)	Время ускорения 2	Время ускорения 2 выходной частоты от 0,00Гц до F01.21	
F01.26 (0x011A)	Время замедления 2	Время замедления 2 выходной частоты с F01.21 до 0,00Гц	
F01.27 (0x011B)	Время ускорения 3	Время ускорения 3 выходной частоты от 0,00Гц до F01.21	
F01.28 (0x011C)	Время замедления 3	Время замедления 3 выходной частоты с F01.21 до 0,00Гц	
F01.29 (0x011D)	Время ускорения 4	Время ускорения 4 выходной частоты от 0,00Гц до F01.21	
F01.30 (0x011E)	Время замедления 4	Время замедления 4 выходной частоты с F01.21 до 0,00Гц	

Преобразователь частоты также может автоматически регулировать время ускорения и замедления в зависимости от частоты переключения. В настоящее время функция терминала DI не может быть настроена на функции 32 (терминал переключения времени ускорения/замедления 1) и 33 (терминал переключения времени ускорения/замедления 2).

В процессе разгона, если рабочая частота меньше F01.35, выберите время разгона 2; если рабочая частота больше F01.35, выберите время разгона 1. В процессе замедления, если рабочая частота больше F01.36, выберите время замедления 1. Если рабочая частота меньше F01.36, выберите время замедления 2.

Таблица 5-26 Параметры переключения времени ускорения и замедления

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F01.35 (0x0123)	Частота переключения между временем ускорения 1 и временем ускорения 2	Этот параметр определяет частоту переключения между временем ускорения 1 и временем ускорения 2	0.00Гц (0.00Гц~F01.11)
F01.36 (0x0124)	Частота переключения между временем замедления 1 и временем замедления 2	Этот параметр определяет частоту переключения между временем замедления 1 и временем замедления 2	0.00Гц (0.00Гц~F01.11)

Принципиальная схема переключения времени ускорения и замедления показана на следующем рисунке:



Рисунок 5-28 Схема переключения времени ускорения и торможения

5.5 Клеммы управления

5.5.1 DI

В стандартную комплектацию V1000 входят четыре многофункциональных цифровых входных терминала (DI4 можно использовать в качестве высокоскоростного импульсного входа).

Вы можете задать функции ввода данных с терминала DI, установив значения параметров от F08.00 до F08.03. Дополнительные сведения см. в разделе 7.23 Выбор функций ввода с терминала.

В то же время вы также можете настроить эффективные характеристики терминала DI, время фильтрации и задержки. Для получения подробной информации о том, как настроить терминал высокоскоростного импульсного входа, см. раздел 5.2.6 Задание основной частоты через импульсный вход. Связанные параметры: группа F08.

5.5.2 AI

V1000 поставляется в комплектации с одним аналоговым выходом AO. Выбор типа выходного сигнала AO — напряжение или ток, осуществляется с помощью DIP-переключателей SW1. Переключатель AO-U в положении ON конфигурирует выход в виде напряжения, а переключатель AO-I в положении ON конфигурирует выход в виде тока.

Таблица 5-27 Описание клемм аналоговых сигналов

Клеммы	Наименование	Тип	Диапазон входных значений	Сопротивление
AI-GND	Панель управления AI-терминалом 1	Режим напряжения ¹⁾	0В~10В DC	20kΩ
		Режим тока ¹⁾	0mA~20mA	500Ω

【1】 С помощью DIP-переключателя SW1 пользователи могут выбирать, какой тип входного сигнала AI будет.

Кроме того, V1000 поставляется в стандартной комплектации с потенциометром на панели управления. Подробные сведения о том, как настроить кривую AI, см. в разделе 5.2.4 Задание основной частоты с помощью аналогового (AI или панельного потенциометра). Связанные параметры: группа F09.

5.5.3 DO

В стандартную комплектацию V1000 входит 1 многофункциональная цифровая выходная клемма (DO) и 1 многофункциональная релейная выходная клемма (TA/TB/TC). Среди них DO - это выход транзисторного типа, который может управлять сигнальной цепью низкого напряжения 24В постоянного тока; TA/TB/TC - это релейный выход, который может управлять цепью управления 250 В переменного тока.

Таблица 5-28 Список цифровых выходных клемм (DO)

Наименование клеммы	Соответствующий параметр	Описание характеристик выхода
DO-COM	Когда F10.05=0, F10.01	Транзисторный; Выходная нагрузочная способность: 24В DC, 50mA
	Когда F10-05=1, F11.02	Транзисторный; Может формировать высокочастотные импульсы в диапазоне от 0.1 кГц до 50 кГц; Выходная нагрузочная способность: 24 В DC, 50 мА.
TA-TB-TC	F10.02	Релейный; Выходная нагрузочная способность: 250В AC, 3А

Установив значения параметров F10.01 и F10.02, можно задать различные функции цифрового выхода для индикации различных рабочих состояний и аварийных сигналов преобразователя частоты. Конкретные функции приведены в разделе "7.24 Выбор функции выходов". Связанные параметры: Группа F10

5.5.4 АО

V1000 поставляется в комплектации с одним аналоговым выходом АО. Выбор типа выходного сигнала АО — напряжение или ток, осуществляется с помощью DIP-переключателей SW1. Переключатель АО-U в положении ВКЛ конфигурирует выход в виде напряжения, а переключатель АО-I в положении ВКЛ конфигурирует выход в виде тока.

Аналоговый выход (АО) может использоваться для индикации внутренних рабочих параметров в аналоговом режиме. Выбор индицируемого параметра осуществляется через параметр F11.00.

Характеристика (кривая) выхода АО позволяет корректировать смещение нуля и отклонение амплитуды аналогового сигнала, как показано на рисунке ниже. Если смещение нуля обозначить "b", коэффициент усиления — "k", реальный выходной сигнал — "Y", а стандартный (теоретический) выходной сигнал — "X", то реальный выходной сигнал описывается формулой: $Y = kX + b$.

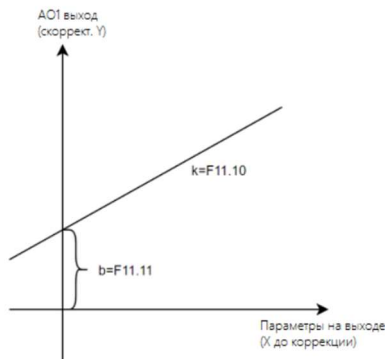


Рисунок 5-29 Кривая коррекции сигнала АО

Среди них коэффициент нулевого отклонения АО равен 100%, что соответствует 10 В (или 20 мА), а нулевое отклонение = коэффициент нулевого отклонения $\times$ 10 В (или 20 мА). Стандартный выходной сигнал - это величина, представленная аналоговым выходным сигналом, соответствующая 0 В~10 В (или 0 мА~20 мА) без смещения нуля и коррекции усиления. Соответствующие параметры: группа F11

5.6 Конфигурация двигателя

5.6.1 Выбор режима управления двигателем

Режим управления двигателем устанавливается с помощью параметра F01.02. Установите значение 0, чтобы выбрать управление V/F (управление скоростью с разомкнутым контуром); Установите значение 1, чтобы выбрать векторное управление скоростью без датчика (SVC).;

Бесконтактное векторное управление скоростью (SVC): Относится к векторному управлению с разомкнутым контуром, подходит для высокопроизводительных систем управления, где один Преобразователь частоты может приводить в действие только один двигатель. Такие нагрузки, как станки, центрифуги, машины для волочения проволоки, машины для литья под давлением и т.д.

Управление V/F (регулирование скорости с разомкнутым контуром): подходит для ситуаций, когда требования к нагрузке невелики или, когда один Преобразователь частоты управляет несколькими двигателями, например, вентиляторами и насосами. То есть этот режим можно использовать в ситуациях, когда один преобразователь частоты управляет несколькими двигателями.

5.6.2 Самообучение параметров двигателя

Процесс определения внутренних электрических параметров управляемого двигателя частотным преобразователем называется самонастройкой. Доступные методы самонастройки включают: статическую самонастройку для асинхронных двигателей (часть параметров); самонастройку на вращающемся валу для асинхронных двигателей (все параметры); ручной ввод параметров двигателя; и иные методы.

Выбор между методами статической самонастройки и самонастройки на вращающемся валу для асинхронных двигателей осуществляется через параметр F03.09.

Сравнительная применимость и эффективность нескольких методов настройки представлены в таблице ниже.

Таблица 5-29 Методы отладки

Режим настройки	Применимая ситуация	Эффект настройки
Самообучение вращению асинхронного двигателя холостого хода (все параметры) F03.09 = 2	Где двигатель легко отделяется от прикладной системы	Наилучший
Статическое самообучение асинхронного двигателя F03.09 = 1	Там, где двигатель трудно отделить от нагрузки и он не позволяет осуществлять динамическую настройку.	Нормальный
Ручной ввод параметров	Когда двигатель трудно отделить от прикладной системы, параметры двигателя того же типа, который был успешно настроен Преобразователя частоты, копируются и вводятся в соответствующие параметры F03.10 ~ F03.14	Предпочтительный

Применение:

Для автоматической настройки параметров двигателя выполните следующие действия:

- 1. Если двигатель можно полностью отключить от нагрузки, в случае отключения электроэнергии механически отсоедините двигатель от нагрузки, чтобы он мог свободно вращаться без нагрузки;
- 2. После включения питания сначала выберите команду управления преобразователем частоты (F01.03) в качестве командного канала панели управления;
- 3. Точно введите параметры двигателя, указанные на паспортной табличке (F03.02~F03.06). Пожалуйста, введите следующие параметры в соответствии с фактическими параметрами двигателя (на основе текущего выбора двигателя).

Таблица 5-30 Параметры двигателя, необходимые для самообучения

Код параметра (адрес)	Наименование
F03.02 (0x0302)	Номинальная мощность двигателя
F03.03 (0x0303)	Номинальное напряжение двигателя
F03.04 (0x0304)	Номинальный ток двигателя
F03.05 (0x0305)	Номинальная частота двигателя
F03.06 (0x0306)	Номинальная скорость двигателя

4. F03.09 (выбор настройки) выберите 2 и нажмите кнопку ВВОД для подтверждения. В этот момент на дисплее панели отобразится EST·00, как показано на следующем рисунке:



Рисунок 5-30 Дисплей панели при самообучении

5. Нажмите кнопку ПУСК на панели, и преобразователь частоты сам введет параметры с F03.10 до F03.14. Индикатор ПУСК будет включенным ●, а индикатор ТРЕВ будет мигать ●. Операция настройки продлится около 2 минут. Когда вышеуказанная информация на дисплее исчезнет, он вернется к обычному состоянию отображения параметров, указывая на то, что настройка завершена.

После завершения настройки преобразователь частоты автоматически рассчитает следующие параметры двигателя.

Таблица 5-31 Параметры двигателя, рассчитанные методом самообучения

Код параметра (адрес)	Наименование
F03.10 (0x030A)	Сопротивление статора асинхронного двигателя
F03.11 (0x030B)	Сопротивление ротора асинхронного двигателя
F03.12 (0x030C)	Индуктивность рассеяния в асинхронном двигателе

F03.13 (0x030D)	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя
F03.14 (0x030E)	Ток холостого хода асинхронного двигателя

5.7 Контроль производительности

5.7.1 Обратная связь по скорости и предел крутящего момента

5.7.1.1 Обратная связь по скорости

Параметры PI скоростного контура делятся на две группы: низкоскоростные и высокоскоростные с высокой скоростью. Когда рабочая частота меньше F06.04 (частота переключения 1), параметрами настройки PI контура скорости являются F06.00 (пропорциональное усиление низкоскоростного контура) и F06.01 (время интегрирования низкоскоростного контура). Когда рабочая частота превышает F06.05 (частота переключения 2), параметрами настройки PI скоростного контура являются F06.02 (пропорциональное усиление высокоскоростного контура) и F06.03 (время интегрирования высокоскоростного контура). Параметры PI контура скорости между частотой переключения 1 и частотой переключения 2 линейно переключаются между двумя наборами параметров PI, как показано на следующем рисунке.

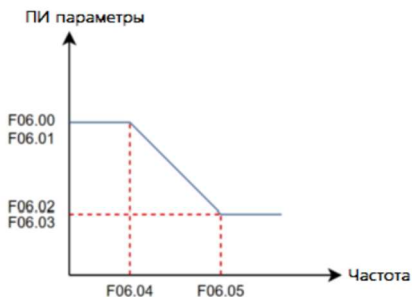


Рисунок 5-31 Диаграмма параметров скоростного контура PI

Установив пропорциональное усиление и интегральное время регулятора скорости, вы можете настроить динамическую реакцию на изменения скорости при векторном управлении. Увеличение пропорционального усиления или уменьшение интегрального времени может ускорить динамическую реакцию регулятора скорости. Однако чрезмерно большое пропорциональное усиление или чрезмерно короткое интегральное время могут вызвать колебания системы.

В этом случае, если параметры, полученные с помощью автоматической настройки, не соответствуют требованиям, выполните точную настройку на основе значений параметров. Сначала увеличьте пропорциональное усиление, чтобы убедиться, что система не испытывает колебаний, а затем уменьшите интегральное время, чтобы обеспечить быструю реакцию системы и небольшое превышение.

Таблица 5-32 Параметры, связанные с ПИ скоростного контура

Код параметра (Адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F06.00 (0x0600)	Пропорциональное усиление низкоскоростного контура	Этот параметр определяет пропорциональное усиление низкоскоростного контура	60 (1~500)

F06.01 (0x0601)	Время интеграции низкоскоростного контура	Этот параметр определяет время интеграции низкоскоростного контура	0.20с (0.01с~5.00с)
F06.02 (0x0602)	Пропорциональное усиление высокоскоростного контура	Этот параметр определяет пропорциональное усиление высокоскоростного контура	30 (1~500)
F06.03 (0x0603)	Время интеграции высокоскоростного контура	Этот параметр определяет время интеграции высокоскоростного контура	0.50с (0.01с~5.00с)
F06.04 (0x0604)	Частота переключения 1	Этот параметр определяет частоту переключения 1 скоростного контура	5.00Гц (0.00Гц~F06.05)
F06.05 (0x0605)	Частота переключения 2	Этот параметр определяет частоту переключения 2 скоростного контура	10.00Гц (F06.04~F01.11)

Объяснение:

Неправильная настройка параметров ПИ может привести к чрезмерному превышению скорости. Даже при снижении превышения напряжения возникают сбои в работе.

5.7.1.2 Верхний предел момента для регулирования скорости

В рамках векторного управления (SVC) существует метод управления: регулирование скорости.

В режиме регулирования скорости существует 5 настроек для источника верхнего предела крутящего момента. В режиме электропитания источник верхнего предела крутящего момента выбирается нажатием клавиши F06.11, а в режиме выработки электроэнергии источник верхнего предела крутящего момента выбирается нажатием клавиши F06.13. Если F06.11 установлен в положение 1-6, верхний предел крутящего момента определяет разницу между электрическим режимом и режимом выработки электроэнергии. Полный диапазон верхнего предела крутящего момента в электрическом режиме устанавливается с помощью F06.12 (верхний предел крутящего момента в электрическом режиме зависит от номинального тока преобразователя частоты), а полный диапазон верхнего предела крутящего момента в режиме выработки электроэнергии устанавливается с помощью F06.14, как показано на рисунке следующий рисунок.

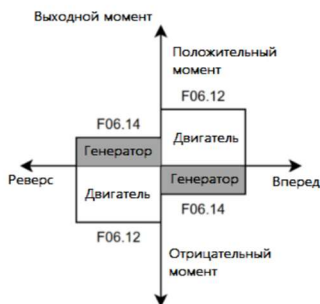


Рисунок 5-32 Схема верхнего предела крутящего момента для регулировании скорости

Вы также можете установить предел крутящего момента F06.10=1, чтобы заблокировать канал настройки F06.11.

Таблица 5-33 Параметры, связанные с регулированием скорости и крутящего момента

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F06.10 (0x060A)	Выбор блокировки крутящего момента под контролем скорости	0: Нет блокировки 1: Крутящий момент, создаваемый двигателем, привязан к каналу настройки F06.11	0 (0~1)
F06.11 (0x060B)	Источник верхнего предела крутящего момента в режиме регулирования скорости (двигательный режим)	0: Цифровая настройка (F06.12) 1: AI 4: Потенциометр на панели управления 5: Протокол 6: Импульсный вход (DI4)	0 (0~6)
F06.12 (0x060C)	Ограничение крутящего момента в двигательном режиме	Этот параметр определяет предельный крутящий момент в режиме регулирования скорости (двигательный режим)	180.0% (0.0%~300.0%)
F06.13 (0x060D)	Источник задания предела крутящего момента в генераторном режиме (при рекуперативном торможении)	0: Цифровая настройка (F06.14) 1: AI 4: Потенциометр на панели управления 5: Протокол 6: Импульсный вход (DI4)	0 (0~6)
F06.14 (0x060E)	Ограничение крутящего момента в генераторном (тормозном) режиме	Этот параметр определяет предельный крутящий момент в режиме регулирования скорости (генераторный режим).	180.0% (0.0%~300.0%)

5.7.1.3 Коэффициент компенсации скольжения при векторном управлении

В режиме управления SVC точность и стабильность работы двигателя повышаются регулировкой коэффициента компенсации скольжения векторного управления (параметр F06.06). Например, если рабочая частота двигателя становится ниже выходной частоты преобразователя, значение этого коэффициента можно увеличить.

5.7.2 Токовая петля

Параметры настройки PI контура векторного управления током делятся на две группы: возбуждение и крутящий момент. Этот параметр определяется автоматически после полной настройки асинхронной машины и, как правило, не требует изменения.

Если коэффициент усиления PI в контуре тока установлен слишком высоко, это может привести к колебаниям всего контура управления. Если колебания тока или крутящего момента велики, пропорциональное или интегральное усиление PI можно уменьшить вручную.

Таблица 5-34 Параметров, связанные с токовой петлей

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F07.00 (0x0700)	Коэффициент пропорционального звена (P) контура тока по оси возбуждения	Данный параметр задаёт коэффициент пропорционального звена (P) контура тока по оси возбуждения.	2000 (0~60000)
F07.01 (0x0701)	Коэффициент интегрального звена (I) контура тока по оси возбуждения	Данный параметр задаёт коэффициент интегрального звена (I) контура тока по оси возбуждения.	1000 (0~60000)
F07.02 (0x0702)	Коэффициент пропорционального звена (P) контура тока по оси момента	Данный параметр задаёт коэффициент пропорционального звена (P) контура тока по оси момента.	2000 (0~60000)
F07.03 (0x0703)	Коэффициент интегрального звена (I) контура тока по оси момента	Данный параметр задаёт коэффициент интегрального звена (I) контура тока по оси момента.	1000 (0~60000)

5.7.3 Контроль перегрузки по току

При ускорении, постоянной скорости и замедлении, если ток превышает допустимый ток срабатывания при перегрузке по току, функция управления перегрузкой по току подавляет избыточный ток. Когда ток превысит допустимый ток срабатывания при перегрузке по току, уменьшите выходную частоту до тех пор, пока ток не опустится ниже точки срабатывания при перегрузке по току. Частота начнет ускоряться до заданной частоты, и время ускорения автоматически увеличится. Если фактическое время разгона не соответствует требованиям, ток перегрузки по току торможения может быть соответствующим образом увеличен.

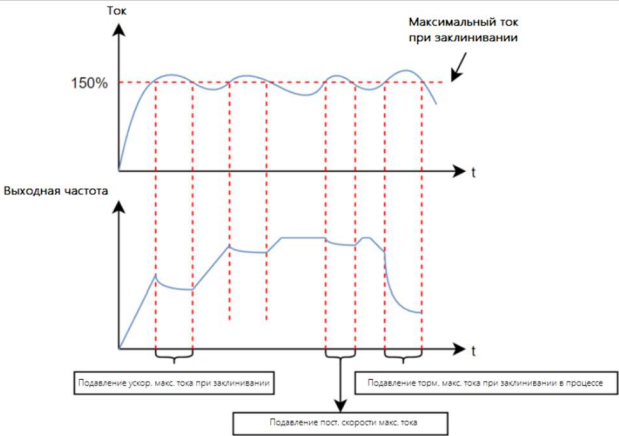


Рисунок 5-33 Схема отключения при перегрузке по току

При этом в V1000 по умолчанию активна функция потактового (цикл-за-циклом) ограничения тока (параметр F13.04). В приложениях, где неравномерная нагрузка вызывает мгновенное её увеличение, или, когда контактор, соединяющий преобразователь и двигатель, кратковременно отключается и затем снова замыкается, всплески тока могут быть эффективно подавлены с помощью потактового ограничения тока.

Таблица 5-35 Параметры, связанные с защитой от перегрузки по току (защитой от останковки по току)

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F13.00 (0x0D00)	Подавление срабатывания защиты от перегрузки по току	0: Выключено 1: Включено	1 (0~1)
F13.01 (0x0D01)	Ток срабатывания функции подавления остановки по перегрузке	Этот параметр определяет процентное значение порогового значения тока срабатывания подавления при перегрузке по току	150.0% (50%~200%)
F13.02 (0x0D02)	Коэффициент усиления функции подавления останковки по перегрузке току	Этот параметр определяет коэффициент усиления функции подавления срабатывания при перегрузке по току	50 (0~100)
F13.03 (0x0D03)	Компенсационный коэффициент для уставки тока срабатывания подавления останковки по перегрузке, зависящий от скорости	Понижение порога тока срабатывания подавления останковки по перегрузке на высоких скоростях.	50 (50~200)
F13.04 (0x0D04)	Настройки защиты тока	Защита от ограничения по импульсному току 0: Отключена 1: Включена	1 (0~1)

5.7.4 Контроль перенапряжения

Когда напряжение на шине достигает заданного значения напряжения отключения от перенапряжения, фактическая частота вращения двигателя превышает частоту вращения двигателя, соответствующую выходной частоте

преобразователя частоты, и двигатель переходит в режим выработки электроэнергии. Чтобы обеспечить безопасность системы и избежать отключения, преобразователь частоты активирует функцию защиты от перегрузки по напряжению и увеличивает выходную частоту. Фактическое время замедления автоматически увеличивается. Если фактическое время замедления не соответствует системным требованиям, коэффициент усиления при избыточном возбуждении может быть соответствующим образом увеличен.

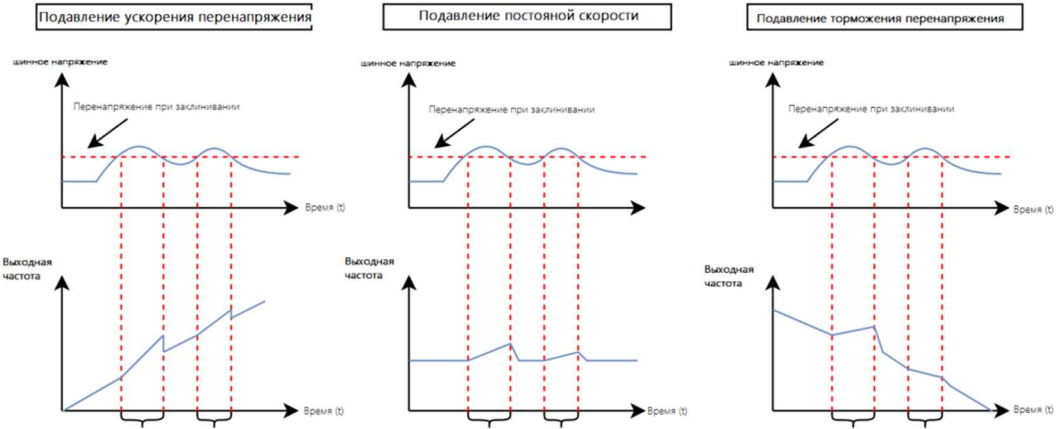


Рисунок 5-34 Схема отключения при перенапряжении

Таблица 5-36 Параметры, связанные с остановкой при перенапряжении

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F05.14 (0x050E)	Усиление при чрезмерном возбуждении	Этот параметр определяет коэффициент усиления при чрезмерном возбуждении, чем больше коэффициент усиления, тем сильнее эффект подавления	100 (0~200)
F05.16 (0x0510)	Коэффициент усиления для подавления колебаний	Регулируя это значение, можно подавить низкочастотный резонанс, но он не должен быть слишком большим, иначе это вызовет дополнительные проблемы со стабильностью	40 (0~200)
F13.10 (0x0D0A)	Подавление остановки по перенапряжению	0: Выключено 1: Включено	1 (0~1)
F13.11 (0x0D0B)	Напряжение срабатывания функции подавления остановки по перенапряжению	Этот параметр определяет пороговое значение напряжения для подавления срабатывания подавления перенапряжения V/f	Модель 220В: 380.0В Модель 380В: 750.0В Модель 440В: 770.0В (200.0В~820.0В)

F13.12 (0x0D0C)	Коэффициент усиления подавления остановки по перенапряжению (частотная характеристика)	Увеличение этого значения улучшит эффективность управления напряжением шины, но выходная частота будет колебаться	50 (0~100)
F13.13 (0x0D0D)	Коэффициент усиления напряжения при подавлении остановки по перенапряжению	Подавление напряжения на шине и увеличение этого значения настройки может уменьшить превышение напряжения на шине	50 (0~100)
F13.14 (0x0D0E)	Порог повышения частоты для подавления остановки по перенапряжению	Подавление скачка напряжения может привести к увеличению рабочей частоты. Этот параметр является возрастающим верхним пределом рабочей частоты	5.00Гц (0~50.00Гц)
F13.17 (0x0D11)	Напряжение включения тормозного модуля	Начальное напряжение для приведения в действие тормозного устройства, используемое для регулировки эффективности энергопотребления тормозного сопротивления	Модель 220В: 360.0В Модель 380В: 700.0В Модель 440В: 750.0В (200.0В~820.0В)

При использовании тормозного резистора, установке тормозного блока или блока обратной связи по энергии, пожалуйста, обратите внимание:

- Пожалуйста, установите значение F05.14 "коэффициент усиления при избыточном возбуждении" на 0, в противном случае это может привести к чрезмерному току во время работы.
- Пожалуйста, установите значение F13.10 "включение отключения при перенапряжении" на 0, в противном случае это может привести к увеличению времени замедления.

5.7.5 Управление при пониженном напряжении (Мгновенная остановка без отключения)

Функция мгновенного останова позволяет системе продолжить работу при кратковременном пропадании сетевого питания. При исчезновении входного напряжения преобразователь переводит двигатель в генераторный режим, благодаря чему напряжение в звене постоянного тока поддерживается на уровне «напряжения определения для режима мгновенного останова без остановки». Это предотвращает остановку преобразователя из-за снижения входного напряжения и возникновение аварии «пониженное напряжение», как показано на рисунке ниже.

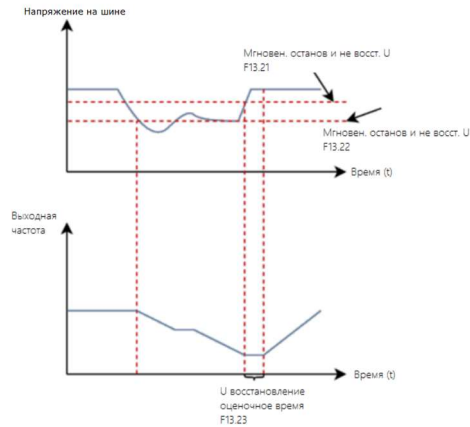


Рисунок 5-35 Схема процесса мгновенной остановки

При использовании режима "постоянный контроль напряжения на шине", когда электросеть возобновляет подачу питания, выходная частота преобразователя частоты восстанавливается до заданной частоты в соответствии со временем ускорения.

В режиме "выключение с замедлением", когда электросеть возобновляет подачу питания, преобразователь частоты продолжает замедляться до 0 Гц и останавливается до тех пор, пока преобразователь частоты снова не подаст команду на запуск перед запуском преобразователя частоты.

Таблица 5-37 Список параметров, связанных с мгновенной остановкой и режимом нон-стоп

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F13.20 (0x0D14)	Противоаварийная система при провалах напряжения	Данный параметр определяет, будет ли преобразователь работать в режиме кратковременного пропадания питания: 0: Отключен 1: Поддерживать постоянное напряжение в звене постоянного тока 2: Замедление до останова	0 (0~2)
F13.21 (0x0D15)	Пороговое напряжение для отключения противоаварийной работы при провалах	Данный параметр задает пороговое напряжение для отключения режима противоаварийной работы преобразователя при провалах сети. Если напряжение становится выше этого значения, регулировка временно прекращается.	85.0% (80.0%~100.0%)

F13.22 (0x0D16)	Пороговое напряжение для включения противоаварийной работы при провалах	Данный параметр определяет уровень, на котором поддерживается напряжение в звене постоянного тока при пропадании питания. При пропадании входного напряжения напряжение в звене поддерживается вблизи значения параметра F13.22 (порог включения противоаварийной работы).	80.0% (60.0%~100.0%)
F13.23 (0x0D17)	Задержка восстановления после провала напряжения	Данный параметр определяет время, необходимое для повышения напряжения в звене постоянного тока от уровня F13.21 (порог отключения противоаварийной работы) до напряжения, существовавшего до пропадания питания.	0.5с (0.0с~100.0с)
F13.24 (0x0D18)	Коэффициент усиления Кр противоаварийной работы при провалах	Данный параметр действителен только в режиме «поддержания постоянного напряжения в звене постоянного тока» (F13.20 = 1).	50 (0~100)
F13.25 (0x0D19)	Интегральный коэффициент противоаварийной работы при провалах		30 (0~100)
F13.26 (0x0D1A)	Время замедления при противоаварийной работе	Данный параметр действителен только в режиме «замедления до останова» (F13.20 = 2). Когда напряжение в звене постоянного тока становится ниже значения F13.22, преобразователь замедляется до останова. Время замедления определяется данным параметром, а не F01.24.	20.0с (0.0с~300.0с)

5.8 Прикладные функции

5.8.1 Контроль частоты

5.8.1.1 Контроль частоты (FDT)

Служит для задания значения обнаружения выходной частоты и гистерезиса снятия выходного действия. Гистерезис действует только при замедлении; при разгоне обнаружение происходит без запаздывания. Функция контроля частоты показана на следующем рисунке.

Код параметра (адрес)	Наименование	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Описание
F10.01 (0x0A01)	Функция DO	2 (0~35)	15: Выход контроля уровня частоты FDT1 16: Выход контроля уровня частоты FDT2
F10.02 (0x0A02)	Функция реле	8 (0~35)	
F10.20 (0x0A14)	Значение обнаружения частоты (FDT1)	5.00Гц (0.00Гц~F01.11)	Когда рабочая частота превышает значение обнаружения частоты (FDT1), выход DO формирует активный сигнал. Когда рабочая частота становится ниже значения обнаружения частоты (FDT1) за вычетом значения гистерезиса контроля (FDT1), выходной сигнал DO становится неактивным. Устанавливаемое значение должно быть в диапазоне от 0.00 Гц до F01.11 (максимальная частота).

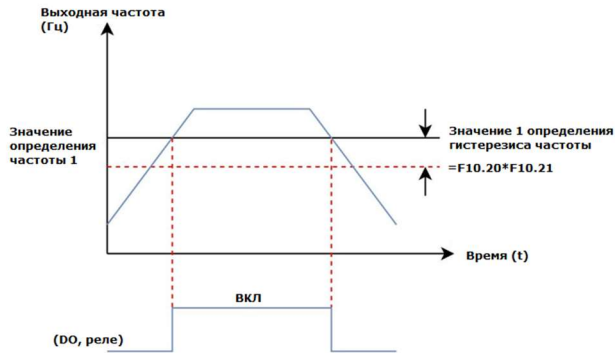


Рисунок 5-36 Схема определения частоты

Таблица 5-38 Параметры, связанные с определением частоты

F10.21 (0x0A15)	Гистерезис определения частоты (FDT1)	0.0% (0.0%~100.0%)	Значение гистерезиса контроля частоты (FDT1) равно F10.20, умноженному на F10.21. Когда рабочая частота превышает F10.20, выход DO формирует активный сигнал. Когда рабочая частота становится ниже определённого значения (F10.20 минус произведение F10.20 и F10.21), выходной сигнал DO становится неактивным.
F10.22 (0x0A16)	Гистерезис определения частоты (FDT2)	5.00Гц (0.00Гц~F01.11)	Когда рабочая частота превышает значение обнаружения частоты (FDT2), выход DO формирует активный сигнал. Когда рабочая частота становится ниже значения обнаружения частоты (FDT2) за вычетом значения задержки контроля частоты (FDT2), выходной сигнал DO становится неактивным. Устанавливаемое значение должно быть в диапазоне от 0.00 Гц до F01.11 (максимальная частота).
F10.23 (0x0A17)	Гистерезис определения частоты (FDT2)	0.0% (0.0%~100.0%)	Значение гистерезиса контроля частоты (FDT2) равно F10.22, умноженному на F10.23. Когда рабочая частота превышает F10.22, выход DO формирует активный сигнал. Когда рабочая частота становится ниже определённого значения (F10.22 минус произведение F10.22 и F10.23), выходной сигнал DO становится неактивным.

5.8.1.2 Контроль достижения уставки частоты

Диапазон обнаружения достижения частоты задаётся параметром F10.24. Временная диаграмма детектирования достижения заданной частоты показана на следующем рисунке.

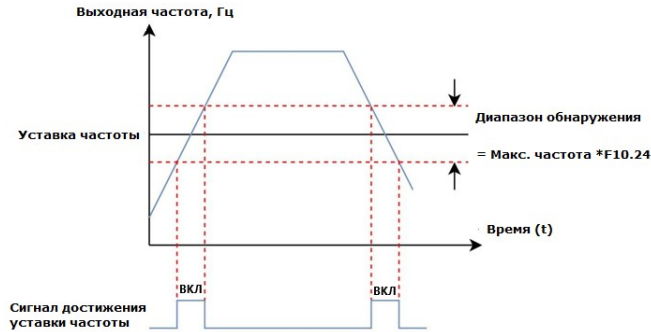


Рисунок 5-37 Диаграмма контроля достижения уставки частоты

Таблица 5-39 Параметры, связанные с контролем достижения уставки частоты

Код параметра (адрес)	Наименование	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Описание параметра
F10.01 (0x0A01)	Функция DO	2 (0~35)	17: Выход достижения частоты
F10.02 (0x0A02)	Функция реле	8 (0~35)	
F10.24 (0x0A18)	Диапазон обнаружения достижения уставки частоты	0.0% (0.0%~100.0%)	Значение амплитуды обнаружения достижения частоты является произведением F10.24 (амплитуда обнаружения) и F01.11 (максимальная частота). Когда рабочая частота преобразователя находится в определённом диапазоне (заданная частота ± F10.24 * F01.11), выход DO формирует активный сигнал.

5.8.1.3 Значение обнаружения достижения произвольной частоты

Когда рабочая частота преобразователя находится в диапазоне «значение обнаружения достижения произвольной частоты ± амплитуда обнаружения», выход DO формирует активный сигнал.

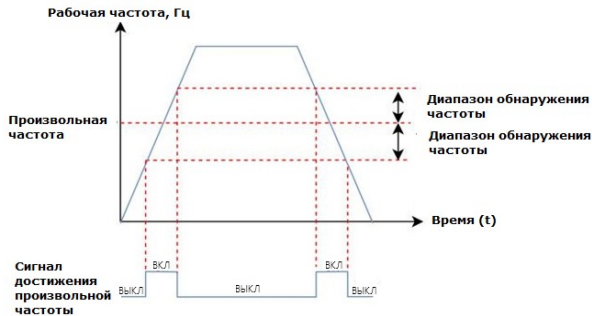


Рисунок 5-38 Схема обнаружения достижения произвольной частоты

Таблица 5-40 Параметры, связанные с обнаружением достижения произвольной частоты

Код параметра (адрес)	Наименование	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Описание параметра
F10.01 (0x0A01)	Функция DO	2 (0~35)	22: Выход достижения произвольной частоты
F10.02 (0x0A02)	Функция реле	8 (0~35)	
F10.25 (0x0A19)	Значение обнаружения достижения произвольной частоты	50.00Гц (0.00Гц ~F01.11)	Когда рабочая частота преобразователя находится в диапазоне обнаружения частоты, выход DO формирует активный сигнал. Задаваемое значение должно быть в диапазоне от 0.00 Гц до F01.11 (максимальная частота).
F10.26 (0x0A1A)	Диапазон обнаружения достижения произвольной частоты	0.0% (0.0%~100.0%)	Амплитуда обнаружения 1 достижения частоты равна F01.11 (максимальная частота), умноженной на F10.26. Диапазон обнаружения частоты составляет F10.25 (значение обнаружения) плюс/минус F10.26 (амплитуда обнаружения), т.е.: $(F10.25) \pm (F10.26) \times (F01.11)$.

5.8.2 Контроль тока

5.8.2.1 Контроль нулевого тока

Когда выходной ток преобразователя становится меньше или равен уровню обнаружения нулевого тока (F10.29) и это состояние длится дольше времени задержки обнаружения (F10.30), выход DO формирует активный сигнал.

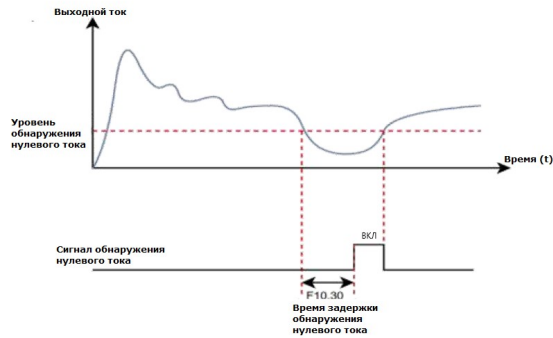


Рисунок 5-39 Схема обнаружения нулевого тока

Таблица 5-41 Параметры, связанные с обнаружением нулевого тока

Код параметра (адрес)	Наименование	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Описание параметра
F10.01 (0x0A01)	Функция DO	2 (0~35)	7: Состояние нулевого тока
F10.02 (0x0A02)	Функция реле	8 (0~35)	
F10.29 (0x0A1D)	Уровень обнаружения нулевого тока	5.0% (0.0%~300.0%)	Когда выходной ток преобразователя становится меньше или равен уровню обнаружения нулевого тока F10.29 и это состояние длится дольше времени задержки обнаружения F10.30, выход DO формирует активный сигнал.
F10.30 (0x0A1E)	Задержка обнаружения нулевого тока	0.10с (0.01~600.00)	

5.8.2.2 Контроль превышения выходного тока

Когда выходной ток преобразователя превышает предел выходного тока (F10.31) и это состояние длится дольше времени задержки обнаружения превышения (F10.32), выход DO формирует активный сигнал.

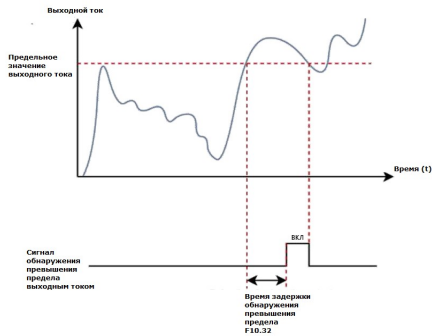


Таблица 5-40 Схема контроля превышения выходного тока

Таблица 5-42 Параметры, связанные с контролем превышения выходного тока

Код параметра (адрес)	Наименование	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Описание параметра
F10.01 (0x0A01)	Функция DO	2 (0~35)	30: Превышение предела выходного тока
F10.02 (0x0A02)	Функция реле	8 (0~35)	
F10.31 (0x0A1F)	Порог превышения выходного тока	200.0% (0.0%~300.0%)	Когда выходной ток преобразователя превышает F10.31 (значение предела тока) и это состояние длится дольше F10.32 (времени задержки обнаружения превышения), выход DO формирует активный сигнал.
F10.32 (0x0A20)	Время задержки обнаружения превышения выходного тока	0.01с (0.00~600.00)	

5.8.2.3 Контроль достижения произвольного тока

Когда выходной ток преобразователя находится в диапазоне (произвольный ток $1 \pm$ ширина тока 1), умноженном на номинальный ток двигателя, выход DO формирует активный сигнал. В V1000 предусмотрен один набор параметров для произвольного тока и ширины обнаружения. Функциональная диаграмма показана на следующем рисунке:

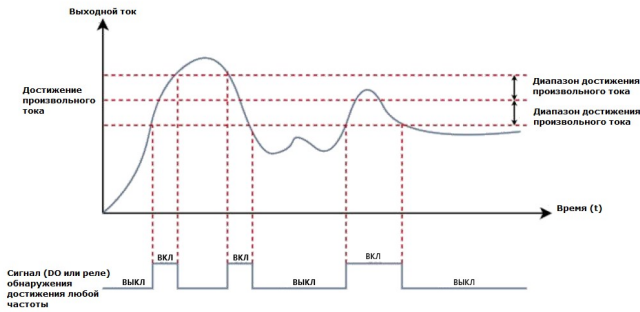


Рисунок 5-41 Временная характеристика произвольного тока

Таблица 5-43 Параметры, связанные с контролем достижения произвольного тока

Код параметра (адрес)	Наименование	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Описание параметра
F10.01 (0x0A01)	Функция DO	2 (0~35)	23: Выход достижения произвольного тока
F10.02 (0x0A02)	Функция реле	8 (0~35)	
F10.33 (0x0A21)	Уровень обнаружения тока	100.0% (0.0%~300.0%)	Когда выходной ток преобразователя находится в диапазоне F10.33 (произвольный ток) $\pm$ F10.34 (ширина тока), умноженному на F03.04 (номинальный ток двигателя), выход DO формирует активный сигнал.

F10.34 (0x0A22)	Ширина обнаружения тока	0.0% (0.0%~300.0%)	Значение ширины диапазона произвольного тока равно F10.34 (ширина произвольного тока), умноженной на F03.04 (номинальный ток двигателя).
--------------------	----------------------------	---------------------------	--

5.8.3 Прямой пуск и реверс

5.8.3.1 Время мертвой зоны при смене направления вращения

Время, в течение которого выходная частота равна 0 Гц при переходе между вращением вперед и назад, называется временем мёртвой зоны реверса (F02.27).

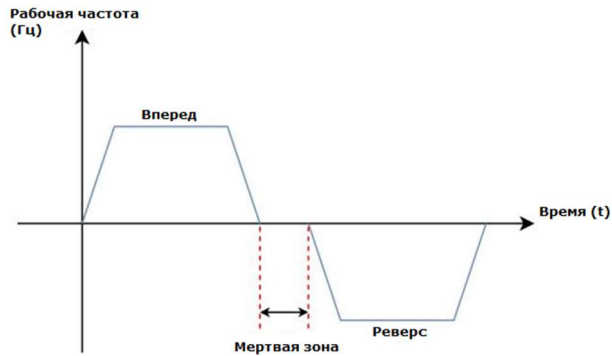


Рисунок 5-42 Диаграмма мертвой зоны при смене направления вращения

Table 5-44 Table of Parameters Related to Dead-band Time for Forward and Reverse Rotation

Код параметра (адрес)	Наименование	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Описание параметра
F02.27 (0x021B)	Время мертвой зоны при смене направления вращения	0.0с (0.0с~60000.0с)	Задание времени, в течение которого выходная частота равна 0 Гц при переходе преобразователя между вращением вперед и назад.

5.8.3.2 Запрет обратной частоты и выбор направление вращения

Запрет обратной частоты настраивается через параметр F02.28. Схематическая диаграмма работы запрета обратной частоты показана на следующем рисунке.

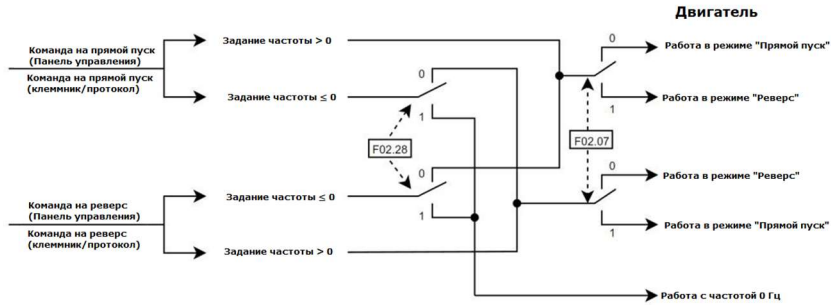


Рисунок 5-43 Диаграмма функции запрета обратной частоты

Таблица 5-45 Параметры, связанные с запретом обратной частоты

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Описание параметра
F02.28 (0x021C)	Включение обратного вращения	0: Реверс разрешен 1: Реверс запрещен	0 (0~1)	При активированном F02.28, если на преобразователь подана команда реверса, двигатель будет работать на нулевой частоте (остановится).
F02.07 (0x0207)	Направление вращения	0: Прямое направление 1: Противоположное направление	0 (0~1)	Изменение данного параметра позволяет изменить направление вращения двигателя без перекоммутации его проводов. Эффект эквивалентен перестановке любых двух фаз (U, V, W) для изменения направления вращения двигателя.

Направление вращения двигателя (вперёд/назад) задаётся параметром F02.07. Изменение параметра F02.07 позволяет поменять направление вращения двигателя без перекоммутации его проводов. Данная функция эквивалентна перестановке любых двух фаз двигателя (U, V, W) для изменения направления его вращения. Примечание: После инициализации параметров направление вращения двигателя вернётся в исходное состояние. Соблюдайте осторожность при использовании в системах, где категорически запрещено изменять направление вращения после отладки.

5.8.4 ПИД-регулятор: предустановленная частота и режим сна

5.8.4.1 Переключение предустановленных частот ПИД-регулятора

После активации предустановленной частоты ПИД, привод начинает работать на предустановленной частоте (F01.10). Когда напряжение обратной связи достигнет уровня переключения на начальную частоту ПИД (F16.32), источник задания частоты немедленно переключается на сигнал задания ПИД. Конкретное условие переключения зависит от характеристики регулирования ПИД (F16.16). Описание соответствующих функциональных кодов и схема переключения показаны на диаграмме.

Таблица 5-46 Параметры, связанные с предустановленной частотой ПИД-регулятора

Код параметра (адрес)	Наименование	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Описание параметра
F16.31 (0x101F)	Разрешение предустановленной частоты ПИД	0 (0~1)	0: Без начальной частоты 1: Работа на начальной частоте; начальная частота равна F01.10.

F16.32 (0x1020)	Напряжение переключения на предустановленную частоту ПИД	0.00В (-10.00~10.00В)	При положительной характеристике ПИД переключение на работу по ПИД происходит, когда напряжение обратной связи превышает заданное значение. При отрицательной характеристике ПИД переключение происходит, когда напряжение обратной связи становится ниже заданного значения. Данное переключение выполняется только один раз за цикл работы.
--------------------	--	--------------------------	---

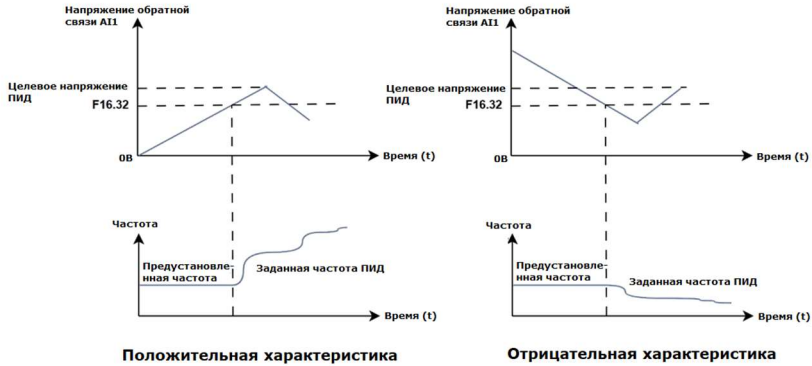


Рисунок 5-44 Диаграмма переключения предустановленной частоты

5.8.4.2 Режим сна ПИД-регулятора

После активации режима "сна" ПИД, вычисления ПИД будут приостанавливаться ("засыпать") или возобновляться ("проснуться") в соответствии с установленным напряжением (F16.34). В режиме "сна" ПИД сбрасывается, и привод работает на нулевой частоте. Конкретная логика работы режима "сна" следующая:

Таблица 5-47 Параметры режима сна ПИД-регулятора

Код параметра (адрес)	Наименование	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Описание параметра
F16.33 (0x1021)	Включение режима сна ПИД-регулятора	0 (0~1)	0: Режим сна ПИД-регулятора выключен 1: Режим сна ПИД-регулятора включен
F16.34 (0x1022)	Пороговое напряжение сна ПИД-регулятора	0.00В (-10.00~10.00В)	Положительная характеристика: Когда напряжение обратной связи становится меньше (F16.34), ПИД переходит на нулевую частоту через время F16.35; когда напряжение превышает (F16.34), ПИД-регулирование восстанавливается с задержкой F16.36. Отрицательная характеристика: Когда напряжение обратной связи превышает (F16.34), ПИД переходит на нулевую частоту через время F16.35; когда напряжение становится меньше (F16.34), ПИД-регулирование восстанавливается с задержкой F16.36.
F16.35 (0x1023)	Время задержки сна ПИД-регулятора	0.1с (0.0~20.0с)	После того как условие по напряжению для сна ПИД выполнено, он выдерживает время F16.35 и затем переходит в режим "сна". Если в течение этого времени напряжение вернётся в допустимый диапазон, отсчёт времени будет сброшен.
F16.36 (0x1024)	Время задержки пробуждения ПИД-регулятора	0.1с (0.0~20.0с)	После того как условие по напряжению для пробуждения ПИД выполнено, он выдерживает время F16.36 и затем возобновляет ПИД-регулирование. Если в течение этого времени напряжение снова выйдет из допустимого диапазона, отсчёт времени будет сброшен.

Описание:

1. Если одновременно активированы режим "сна" ПИД и предустановленная частота ПИД, "сон" может быть активирован только после того, как произойдёт переключение с предустановленной частоты на ПИД-регулирование.
2. Напряжение обратной связи, используемое в данной функции, — это напряжение, скорректированное по характеристике аналогового входа. Подробности см. в описании D00.19.

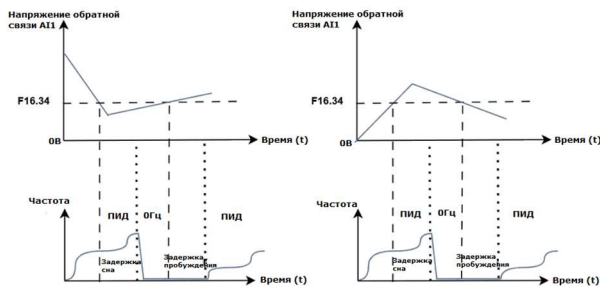


Рисунок 5-45 Диаграмма сна ПИД-регулятора

5.9 Вспомогательные функции

5.9.1 Гибнация и пробуждение

Функция гибнации также известна как функция "сна". В режиме сна преобразователь останавливается.

"Пробуждение" — это процесс выхода преобразователя из состояния сна и начала работы.

Для настройки режимов сна и пробуждения необходимо задать такие параметры, как частота пробуждения, частота гибнации и время гибнации. Обычно частота пробуждения (F12.00) должна быть выше или равна частоте гибнации (F12.02). Если и частота пробуждения, и частота гибнации равны 0.00 Гц, функции сна и пробуждения отключены.

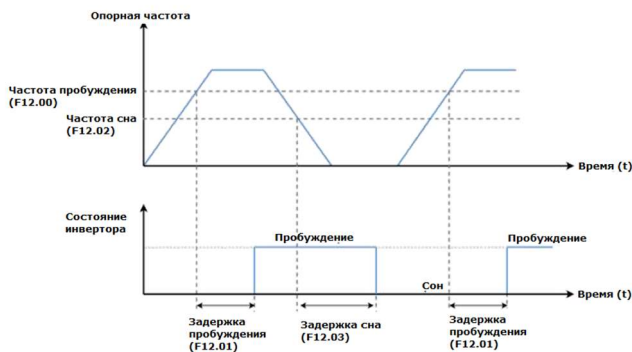


Рисунок 5-46 Диаграмма сна и пробуждения

Примечание: Если режим ожидания включен во время работы PID, вы можете установить значение F16.20 (выбор режима PID при остановке) на 1, чтобы продолжить работу PID, или на 0, чтобы остановить работу PID.

Таблица 5-48 Параметры, связанные со сном и пробуждением

Код параметра (адрес)	Наименование	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Описание параметров
F12.00 (0x0C00)	Частота пробуждения	0.00 Гц (F12.02 to F01.11)	Если преобразователь находится в состоянии гибернации и текущая команда на работу активна, то, когда заданная частота становится больше или равна частоте пробуждения (F12.00), после задержки пробуждения (F12.01) преобразователь запускается напрямую.
F12.01 (0x0C01)	Задержка пробуждения	0.0 с (0.0с to 6500.0с)	
F12.02 (0x0B02)	Частота сна	0.00 Гц (0Гц to F12.00)	Во время работы, когда задание частоты становится меньше или равно частоте гибернации (F12.02), преобразователь переходит в состояние гибернации и останавливается после времени задержки гибернации (F12.03).
F12.03 (0x0C03)	Задержка сна	0.0 с (0с to 6500.0с)	

5.9.2 Функция таймера

При каждом запуске преобразователь начинает отсчёт времени с 0. После достижения уставки длительности таймера (F12.30) преобразователь автоматически останавливается, а выход DO (функция №32) формирует активный сигнал. Оставшееся время работы таймера можно посмотреть через параметр D00.56.

Выход DO (функция №33) формирует активный сигнал, когда текущее время работы достигает значения F12.31.

Выход DO (функция №34) формирует активный сигнал, когда суммарное время работы достигает значения F12.32. Суммарное время работы можно посмотреть через параметр D00.57.

Выход DO (функция №35) формирует активный сигнал, когда суммарное время включения питания достигает значения F12.33. Суммарное время включения питания можно посмотреть через параметр D00.58.

Таблица 5-49 Параметры, связанные с функцией таймера

Код параметра (адрес)	Наименование	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Описание параметра
F10.01 (0x0A01)	Функция DO	2 (0 to 35)	32: Достигнута длительность таймера 33: Достигнуто текущее время работы 34: Достигнуто суммарное время работы 35: Достигнуто суммарное время под питанием
F10.02 (0x0A02)	Функция реле	8 (0 to 35)	
F12.30 (0x0C1E)	Длительность таймера	0 мин (от 0 мин до 6500.0 мин)	Служит для установки времени каждого цикла работы преобразователя. При каждом запуске преобразователь начинает отсчёт с 0. После достижения установленного времени работы (F12.30) преобразователь автоматически останавливается, и одновременно выход DO (функция №32) формирует активный сигнал.
F12.31 (0x0C1F)	Порог текущего времени работы	0 мин (от 0 мин до 6500.0 мин)	Служит для установки порога текущего времени работы преобразователя. Если текущее время работы превышает значение F12.31, выход DO (функция 33) формирует активный сигнал.
F12.32 (0x0C20)	Порог времени работы	0 ч (от 0ч до 65000ч)	Служит для установки порога суммарного времени работы преобразователя. Когда значение D00.57 (суммарное время работы) превышает значение F12.32 (установленный порог суммарного времени работы), выход DO (функция №34) формирует активный сигнал.
F12.33 (0x0C21)	Порог времени включения	0 ч (от 0ч до 65000ч)	Служит для установки порога суммарного времени под питанием преобразователя. Когда значение D00.58 (суммарное время под питанием) превышает значение F12.33 (установленный порог суммарного времени под питанием), выход DO (функция №35) формирует активный сигнал.

F12.34 (0x0C22)	Единица измерения времени работы таймера	0 (от 0 до 1)	Задаёт единицу измерения для времени работы по таймеру F12.30.
--------------------	--	------------------	---

5.9.3 Функция счётчика

Импульсы для подсчёта поступают через вход DI (при высокой частоте импульсов используется DI4), а функция этого входа DI должна быть установлена в значение 43 (вход счётчика). На приведённой ниже схеме, значение счётчика считывается через вход DI, функция которого должна быть установлена в 43 (вход счётчика). Когда значение счётчика достигает опорного (F12.10), выход DO формирует активный сигнал для функции «Достигнуто опорное значение». Когда значение счётчика достигает заданного значения (F12.11), выход DO формирует активный сигнал для функции «Достигнуто заданное значение».

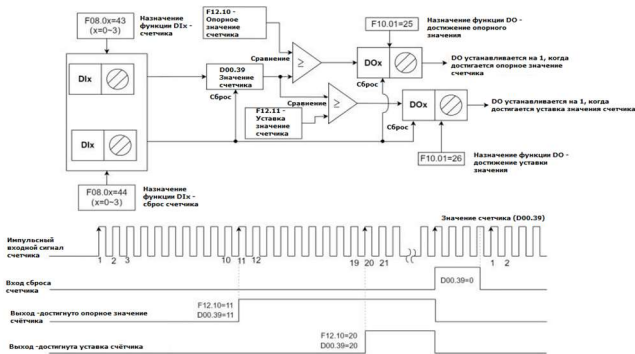


Рисунок 5-47 Диаграмма работы счетчика

Таблица 5-50 Параметры, связанные со счетчиком

Код параметра (Адрес)	Наименование	Значение	Описание функции
F08.00 ~ F08.03 (Any one)	Функция входов DI1-DI4 (Любой из них)	43	Вход счетчика
F08.00 ~ F08.03 (Any one)	Функция входов DI1-DI4 (Любой из них)	44	Сброс счетчика
F10.01 ~ F10.02 (Any one)	Функция выходов (Любой из них)	25	Достижение опорного значения счетчика
F10.01 ~ F10.02 (Any one)	Функция выходов (Любой из них)	26	Достижение заданного значения счетчика

Примечание:

- 1. Вход DI4 необходимо использовать, если частота импульсов высокая;
- 2. На один выход DO нельзя одновременно назначить функцию «Достигнуто опорное значение счётчика» и функцию «Достигнуто заданное значение счётчика»;
- 3. Счётчик ведёт подсчёт как в рабочем, так и в остановленном состоянии преобразователя, пока не будет достигнуто «установленное значение счётчика», после чего счёт прекращается;
- 4. Значение счётчика сохраняется при отключении питания;
- 5. Систему автоматической остановки можно реализовать, подав сигнал «Достигнуто значение счётчика» с выхода DO на вход остановки преобразователя.

Таблица 5-51 Параметры, связанные со значениями счетчика

Код параметра (адрес)	Наименование	Описание функции	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F12.10 (0x0B0A)	Опорное значение счетчика	Задание максимального значения счетчика	10000 (от 1 до 65535)
F12.11 (0x0B0B)	Заданное значение счетчика	Задание текущего значения счетчика	10000 (от 1 до 65535)

5.9.4 Функция простого ПЛК (заказная дополнительная опция)

Простого ПЛК достаточно для выполнения комбинированных операций с многоскоростными заданиями, и он имеет две функции: в качестве источника частоты или в качестве источника напряжения при раздельном V/F управлении. Когда простой ПЛК используется как источник частоты, младший разряд «Настройки ступени ПЛК» определяет направление вращения, а младший разряд параметра F17.17 «Режим работы простого ПЛК» определяет три режима цикла работы:

0: Останов после одного цикла – Преобразователь автоматически останавливается после завершения одного цикла, и для повторного запуска требуется новая команда на работу.

1: Сохранение конечного значения – После завершения одного цикла преобразователь автоматически сохраняет частоту и направление вращения последнего участка программы.

2: Непрерывный цикл – После завершения одного цикла преобразователь автоматически начинает следующий цикл и работает до получения команды на остановку.

Старший разряд параметра F17.17 «Режим работы простого ПЛК» определяет единицу измерения времени для ступеней ПЛК. Разряды сотен и тысяч параметра F17.17 определяют соответственно метод сохранения данных простого ПЛК при отключении питания и метод запоминания при остановке.

Сохранение при отключении питания ПЛК означает запоминание рабочей ступени и рабочей частоты ПЛК перед отключением питания с продолжением работы с запомненной ступени при следующем включении. Если выбрано «не запоминать», процесс ПЛК будет перезапускаться при каждом включении питания.

Запоминание при остановке ПЛК фиксирует предыдущую рабочую ступень и частоту ПЛК в момент остановки, и работа продолжается с запомненной ступени при следующем запуске. Если выбрано «не запоминать», процесс ПЛК будет перезапускаться при каждом старте.

Таблица 5-52 Параметры, связанные с функцией простого ПЛК (дополнительная опция)

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Setting range)
F17.17 (0x1111)	Режим работы простого ПЛК	Разряды параметра: Единицы (режим цикла): 0: Останов после одного цикла 1: Сохранение конечного значения после одного цикла 2: Непрерывный цикл Десятки (единица измерения времени): 0: секунды (с) 1: минуты (мин) 2: часы (ч) Сотни (метод сохранения при отключении питания): 0: Не сохранять 1: Сохранять Тысячи (метод запоминания при остановке): 0: Не запоминать при остановке 1: Запоминать при остановке	0x0000 (от 0x0000 до 0x1122)
F17.19 (0x1113)	Время работы 0 ступени ПЛК	Установка времени работы 0 ступени ПЛК	0.0с(мин/ч) (0.0 to 6500.0с(мин/ч))
F17.20 (0x1114)	Настройка ступени 0 ПЛК	Разряды параметра: Единицы (направление вращения на данной ступени): 0: Прямое направление 1: Обратное направление Десятки (время разгона/замедления на данной ступени): 0: Время разгона/замедления 1 (F01.23, F01.24) 1: Время разгона/замедления 2 (F01.25, F01.26) 2: Время разгона/замедления 3 (F01.27, F01.28) 3: Время разгона/замедления 4 (F01.29, F01.30)	0x00 (от 0x00 до 0x31)
F17.21 (0x1115)	Время работы 1 ступени ПЛК	Так же как F17.19	0.0с(мин/ч) (0.0 to 6500.0с(мин/ч))
F17.22 (0x1116)	Настройка ступени 1 ПЛК	Так же как F17.20	0x00 (0x00 to 0x31)
F17.23 (0x1117)	Время работы 2 ступени ПЛК	Так же как F17.19	0.0с(мин/ч) (0.0 to 6500.0с(мин/ч))
F17.24 (0x1118)	Настройка ступени 2 ПЛК	Так же как F17.20	0x00 (0x00 to 0x31)
F17.25 (0x1119)	Время работы 3 ступени ПЛК	Так же как F17.19	0.0с(мин/ч) (0.0 to 6500.0с(мин/ч))

F17.26 (0x111A)	Настройка ступени 3 ПЛК	Так же как F17.20	0x00 (0x00 до 0x31)
F17.27 (0x111B)	Время работы 4 ступени ПЛК	Так же как F17.19	0.0с(мин/ч) (0.0 to 6500.0с(мин/ч))
F17.28 (0x111C)	Настройка ступени 4 ПЛК	Так же как F17.20	0x00 (от 0x00 до 0x31)
F17.29 (0x111D)	Время работы 5 ступени ПЛК	Так же как F17.19	0.0с(мин/ч) (0.0 to 6500.0с(мин/ч))
F17.30 (0x111E)	Настройка ступени 5 ПЛК	Так же как F17.20	0x00 (0x00 to 0x31)
F17.31 (0x111F)	Время работы 6 ступени ПЛК	Так же как F17.19	0.0с(мин/ч) (0.0 to 6500.0с(мин/ч))
F17.32 (0x1120)	Настройка ступени 6 ПЛК	Так же как F17.20	0x00 (от 0x00 до 0x31)
F17.33 (0x1121)	Время работы 7 ступени ПЛК	Так же как F17.19	0.0с(мин/ч) (0.0 to 6500.0с(мин/ч))
F17.34 (0x1122)	Настройка ступени 7 ПЛК	Так же как F17.20	0x00 (от 0x00 до 0x31)

5.9.5 Режим аварийного пожаротушения

В режиме аварийного пожаротушения, сбой в работе преобразователя частоты игнорируются, и в этом случае привод непрерывно работает на рабочей частоте от соответствующего источника. Если преобразователь находится в режиме аварийного пожаротушения более чем 5 минут, параметр D00.63 будет установлен в 1 и гарантия на данное устройство более распространяться не будет.

Для эксплуатации преобразователя частоты в режиме аварийного пожаротушения, прежде всего установите F13.70 (включение режима аварийного пожаротушения).

При F13.70=0, режим аварийного пожаротушения выключен, устройство работает в штатном режиме. Если происходит сбой в работе, то преобразователь останавливает двигатель в обычном режиме.

При F13.70=1, выбран режим пожаротушения 1. Преобразователь частоты будет работать до тех пор, пока сам не выйдет из строя.

При F13.70=2, выбран режим пожаротушения 2. Преобразователь частоты будет работать непрерывно, за исключением сбоев, вызванных перегрузкой по току.

При F13.70=3, выбран режим пожаротушения 3. Преобразователь частоты будет работать непрерывно, за исключением сбоев, вызванных перегрузкой по току, перенапряжением, пониженным напряжением, обрывом фазы на входе или на выходе, ограничением тока, перегрузкой, перегревом и коротким замыканием.

Когда разряд единиц параметра F13.70 не установлен в 0, а функция клеммы DI установлена в 52 («Включение режима пожаротушения»), после активации клеммы вступает в силу режим пожаротушения и преобразователь частоты будет работать на частоте, заданной параметрами F13.71 и F13.72. В это же время функцию клеммы DO можно установить в 36 («Метка включения режима пожаротушения») в качестве выходного индикатора.

Если разряд десятков параметра F13.70 установлен в 0, преобразователь частоты в состоянии ошибки не может перейти в режим пожаротушения —

необходимо сначала сбросить ошибку. Если разряд десятков параметра F13.70 установлен в 1, то даже в состоянии ошибки ошибка будет автоматически сброшена после включения режима пожаротушения, и устройство сразу перейдет в режим пожаротушения.

Если разряд десятков параметра F13.72 установлен в 0, направление вращения будет соответствовать текущему заданному направлению — оно согласуется с управлением направлением при нормальной работе. Если разряд десятков параметра F13.72 установлен в 1, устройство будет работать в соответствии с направлением, заданным разрядом единиц, и будет функционировать на частоте, установленной параметром F13.71. Если разряд десятков параметра F13.72 установлен в 2, устройство будет работать в соответствии с текущим направлением частоты и частотой, заданной для F13.71.

При включении выбора функции режима пожаротушения (разряд единиц F13.70 ≠ 0) и включении обнаружения ошибки отключения (F13.48 ≠ 0, F13.49 ≠ 0) преобразователь частоты будет регулярно проверять наличие короткого замыкания и пропадания фазы двигателя (обычно это используется в пожарных насосах, которые не работают круглый год). При возникновении ошибки будет сообщено о коротком замыкании или пропадании фазы, а D00.64 отобразит результат проверки состояния отключения.

Таблица 5-52 Параметры, соответствующие режиму аварийного пожаротушения

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Setting range)
D00.63 (0x603F)	Гарантия на ПЧ вселдствии работы пожарного режима	0: Гарантия предоставляеися в течение гарантийного срока 1: Гарантия не предоставляется в течение гарантийного срока в связи с активацией пожарного режима	-
D00.64 (0x6040)	Флаг обнаружения неисправности выходных фаз	Флаг обнаружение неисправности: 0: С выходными фазами ПЧ всё в порядке 1: Замыкание фазы на землю 2: Межфазное короткое замыкание 3: Выпадение фазы	0 (0 ~ 3)
F13.48 (0x0D30)	Выбор вида неисправности выходных фаз	Разряд единиц, обнаружение замыкания фазы на землю: 0: Выключено 1: Срабатывание при замыкании фазы на землю Разряд десятков, обнаружение межфазного КЗ: 0: Выключено 1: Срабатывание при межфазном КЗ Разряд сотен, обнаружение выпадения фазы: 0: Выключено 1: Срабатывание при выпадении фазы	0 (0~111)
F13.49 (0x0D31)	Период проведение теста на целостность выходных фаз ПЧ	0...6000 сек., шаг 1 сек. Если значение 0, функция контроля целостности выходных фаз ПЧ отключена	0.00 сек. (0~6000)
F13.70 (0x0D46)	Выбор режима аварийного пожаротушения	Разряд единиц: 0: Режим аварийного пожаротушения выключен 1: Режим аварийного пожаротушения 1 2: Режим аварийного пожаротушения 2 3: Режим аварийного пожаротушения 3 Разряд десятков: 0: Ручной сброс ошибки 1: Автоматический сброс ошибки	0 (0~3)
F13.71 (0x0D47)	Рабочая частота в режиме	Когда F13.70 не равен 0, параметром	0.00Гц (0Гц~ F01.11)

	аварийного пожаротушения	F13.72 выбрана частота из данного параметра и сигнал о пожаре сработал, включается режим аварийного пожаротушения и преобразователь начинает работать с рабочей частотой, установленной в параметре F13.71	
F13.72 (0x0D48)	Направление вращения и рабочая частота двигателя в режиме аварийного пожаротушения	Разряд единиц, направление вращения: 0: Направление как в обычном режиме 1: Направление противоположно обычному режиму Разряд десятков, выбор рабочей частоты: 0: Частота задаётся желаемым источником 1: Рабочая частота равна значению параметра F13.71	0 (0~11)

5.10 Пароль пользователя

Настройки пароля:

Если параметру F00.00 присвоено ненулевое значение (включена защита паролем), меню параметров становится доступным только после ввода правильного пароля. Аутентификация паролем требуется при каждом новом входе в меню параметров.

Отмена пароля:

Установите значение параметра F00.00 в 0. Это отключает защиту пользовательским паролем.

5.11 Инициализация параметров и обмен данными

5.11.1 Инициализация (Сброс до заводских настроек)

Установите параметр F00.04 в значение 01 или 02, чтобы сбросить все параметры к заводским настройкам. После завершения инициализации значение F00.04 автоматически вернётся к 0.

Таблица 5-53 Параметр F00.04

F00.04 (Диапазон значений)	Содержание	Описание
1	Восстановить заводские настройки (кроме параметров двигателя).	Следующие параметры не могут быть сброшены до заводских настроек: ● Параметры двигателя ● Информация журнала аварий ● Температура радиатора IGBT (D00.14) ● Суммарное время работы (D00.57) ● Суммарное время под питанием (D00.58) ● Суммарное энергопотребление (D00.59, D00.60)
2	Восстановить заводские настройки (включая параметры двигателя).	Следующие параметры не могут быть сброшены до заводских настроек: ● Температура радиатора IGBT (D00.14) ● Суммарное время работы (D00.57) ● Суммарное время под питанием (D00.58) ● Суммарное энергопотребление (D00.59, D00.60)
3	Очистка журнала аварий	Очистить следующие параметры: ● Журнал аварий (группа D01) ● Суммарное время работы (D00.57), Суммарное время под питанием (D00.58) ● Суммарное энергопотребление (D00.59, D00.60)

5.11.2 Загрузка и выгрузка

При подключении внешней клавиатуры к преобразователю все текущие параметры могут быть загружены в её память для резервного копирования или переноса. Для этого установите код функции F00.05 в значение 1. Для выгрузки параметров из памяти клавиатуры обратно в преобразователь или для копирования их на другое устройство установите параметр F00.06 в значение 1 или 2.

Таблица 5-54 Параметры, связанные с загрузкой и выгрузкой

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (диапазон значений)	Описание параметра
F00.05 (0x0005)	Загрузка параметров	0: Операция не выполняется 1: Параметры загружаются в память клавиатуры	0 (от 0 до 1)	Загрузка текущих параметров во внешнюю клавиатуру. Параметр автоматически сбросится в 0 после завершения загрузки.
F00.06 (0x0006)	Выгрузка параметров	0: Операция не выполняется 1: Выгрузить параметры из памяти клавиатуры (кроме параметров двигателя) 2: Выгрузить параметры из памяти клавиатуры (включая параметры двигателя)	0 (от 0 до 2)	Значения из памяти внешней клавиатуры выгружаются обратно в преобразователь. Параметр автоматически сбрасывается в 0 после завершения выгрузки.

5.12 Описание сигналов состояния клеммных соединений и преобразователя переменного тока

5.12.1 Статус работы преобразователя АС

При включённом и работающем преобразователе частоты текущий статус устройства можно отслеживать с помощью 16-битного двоичного кода функции.

Таблица 5-55 Статус работы преобразователя частот АС

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Описание параметра
D00.13 (0x600D)	Состояние работы преобразователя частот	Смотреть таблицу 5-57	Отображает текущий режим работы: направление вращения (прямое/обратное), режим самонагрева двигателя и прочие рабочие состояния преобразователя переменного тока

Таблица 5-56 D00.13 Расшифровка битов статуса устройства

Bit	Наименование	Описание	Bit	Наименование	Описание
Bit0	Статус работы	0: Стоп 1: В работе 2: Сон	Bit8	Метод управления	0: Контроль скоростью 1: Контроль моментом
Bit1			Bit9	Реверс	0
Bit2	Направление движения	0: Прямое 1: Реверс	Bit10	Реверс	0
Bit3	Состояние неисправности	0: Штатное 1: Ошибка	Bit11	Остановка при перенапряжении	0: Защита от перенапряжения 1: Остановка при перенапряжении

Bit4	Ревёрс	0	Bit12	Функция автоматическ ого ограничения тока	0:Неавтомотическое ограничение тока 1:Автоматическое ограничение тока
Bit5	Состояние ускорения и замедления	0: Постоянная скорость 1:Ускорение 2:Замедление	Bit13	Ревёрс	0
Bit6			Bit14	Ревёрс	0
Bit7	DC состояние тормоза	0:Без DC тормоза 1:DC тормоз	Bit15	Ревёрс	0

5.12.2 DI Статус

Статус дискретного входа (D00.16) хранит сигнал с клеммы дискретного входа. DI1~DI4 соответствуют 16-битным двоичным значениям функционального кода с бита 0 по бит 3. Бит 10 16-битного двоичного функционального кода соответствует сигналам с расширенных клемм AI. Когда AI настроен как функция дискретного входа (группа параметров F18), вход AI с напряжением менее 3 В по отношению к биту 10 = 0, а вход AI с напряжением более 7 В — биту 10 = 1.

Таблица 5-57 DI input status

Код параметра (адрес)	Наименование	Описание	Описание параметра
D00.16 (0x6010)	DI вход статус	Смотреть таблицу 5-58	DI сигнал

Таблица 5-58 D00.16 (DI описание состояния ввода)

Bit15	...	..	Bit12	Bit11	Bit10	..	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
					AI				DI4	DI3	DI2	DI1

Пример:

Когда DI3 =1, считывается значение D00.16: 0x0004, соответствующее двоичному коду, показанному в таблице ниже:

Таблица 5-59 DI вход пример

Bit15	...	..	Bit12	..	Bit9	...	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

5.12.3 DO Статус

Если DO настроен как цифровой выход, его состояние отражается в бите 1 16-битного статусного слова. Состояние релейного выхода (RELAY) кодируется битом 2 того же 16-битного кода:

Таблица 5-60 DO output status

Код параметра (адрес)	Наименование	Описание	Описание параметра
D00.17 (0x6011)	DO выход статус	Смотреть таблицу 5-61	Выходной статус

5.13 Неисправности и защита

5.13.1 Защита при запуске

Установив параметр F02.08 в значение 1, вы включаете защиту при запуске. Это предотвращает реакцию двигателя на команду при непреднамеренном включении питания или сбросе аварии преобразователя.

Защита при запуске работает в двух следующих случаях:

- 1. Если команда присутствует при включении питания преобразователя (например, клемма, используемая как источник команды, уже была замкнута до включения), преобразователь на неё не реагирует. Он начнёт работу только после того, как команда будет снята и подана повторно.
- 2. Если команда присутствует при сбросе аварии преобразователя, преобразователь на неё не реагирует. Он начнёт работу только после того, как команда будет снята и подана повторно.

Таблица 5-62 Выбор параметров для защиты при запуске

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Описание параметра
F02.08 (0x0208)	Защита при запуске	0: Выключена 1: Включена	0 (0 to 1)	Преобразователь оснащён функцией защиты при запуске, чтобы предотвратить реакцию двигателя на команду при непреднамеренном включении питания или сбросе аварии.

5.13.2 Пороги пониженного/повышенного напряжения

Таблица 5-63 Установка параметров точки пониженного и точки повышенного напряжения

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Описание параметра
F13.29 (0x0D1D)	Порог пониженного напряжения	Когда напряжение в звене постоянного тока опускается ниже значения F13.29, преобразователь сигнализирует об аварии.	Модель 220В: 200.0В Модель 380В: 350.0В Модель 440В: 350.0В (от 150.0В до 700.0В)	Когда напряжение в звене постоянного тока превышает значение F13.19, возникает авария E0004-E0006. Когда напряжение в звене ниже значения F13.29, возникает авария E0007.
F13.19 (0x0D13)	Порог повышенного напряжения	Задание порога перенапряжения в звене постоянного тока.	Модель 220В: 400.0В Модель 380В: 820.0В Модель 440В: 820.0В (от 350.0В до 820.0В)	Авария E0007 возникает во время работы.

5.13.3 Защита от потери фазы

Таблица 5-64 Настройка параметров, связанных с защитой от потери фазы

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Описание параметра
F13.34 (0x0D22)	Защита от потери входной фазы	0: Выключена 1: Включена	1 (от 0 до 1)	Преобразователь V1000 не измеряет входное напряжение напрямую. Для моделей на трёхфазное напряжение 220 В и 380 В определение обрыва фазы на входе осуществляется по пульсациям напряжения в звене постоянного тока. Поэтому авария «Обрыв фазы на входе» возникает только при наличии определённой нагрузки.
F13.35 (0x0D23)	Уровень обнаружения обрыва фазы	Уровень обнаружения обрыва фазы	10% (от 5 до 50%)	
F13.36 (0x0D24)	Время задержки обнаружения обрыва входной фазы	Время задержки обнаружения обрыва входной фазы	10мс (от 5 до 2000мс)	
F13.37 (0x0D25)	Защита от потери выходной фазы	Разряды параметра: Единицы: Защита от обрыва фазы на выходе 0: Отключена 1: Включена Десятки: Защита от обрыва фазы на выходе до запуска 0: Отключена 1: Включена	01 (от 00 до 11)	Единицы: Данный бит определяет, включать ли защиту от обрыва фазы на выходе. Если защита отключена и происходит обрыв фазы, преобразователь не выдаст аварийный сигнал. В этом случае реальный ток будет выше значения, отображаемого на панели управления, что представляет опасность. Соблюдайте осторожность при отключении данной функции. Десятки: Обнаружение обрыва фазы на выходе во время работы занимает несколько секунд. Для применений с работой на низких частотах или где существует риск запуска с обрывом фазы, данная функция позволяет быстро обнаружить обрыв фазы на выходе во время пуска. Однако она не рекомендуется для применений, где предъявляются строгие требования ко времени пуска.

5.13.4 Сброс ошибок

Авария "Пониженное напряжение" (E0007) сбрасывается автоматически, когда напряжение в звене постоянного тока возвращается в норму, и этот сброс не учитывается в счётчике автоматических перезапусков. Авария "Замыкание на землю" (E0010) не может быть сброшена ни автоматически, ни вручную. Возможен только полный

цикл: отключение питания преобразователя и последующий сброс при повторном включении.

Требуется выбрать действие защиты при достижении установленного числа автоматических перезапусков по аварии..

Таблица 5-65 Параметры сброса ошибок

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Описание параметров
F13.60 (0x0D3C)	Число попыток автоматического перезапуска	Число попыток автоматического перезапуска	0 (от 0 до 20)	Данный параметр определяет максимально допустимое количество автоматических перезапусков преобразователя, когда для действия защиты при аварии установлен режим "Автоперезапуск". Если количество попыток сброса превысит значение этого параметра, преобразователь останется в аварийном состоянии. Примечание: Авария "Пониженное напряжение" (E0007) сбрасывается автоматически при восстановлении нормального напряжения в звене постоянного тока, и этот сброс не учитывается в счётчике автоматических перезапусков.
F13.61 (0x0D3D)	Состояние DO во время автоматического перезапуска	0: Выключен 1: Включен	0 (от 0 до 1)	Определяет, активна ли функция «Сигнал аварии» на дискретном выходе во время автоматического сброса аварии преобразователя. Функция выхода «Сигнал аварии» для дискретного выхода определяется установкой F10.01=8.
F13.62 (0x0D3E)	Интервал автоматического перезапуска	Время ожидания после ошибки	1.0 с (от 0.1с до 100.0с)	Время ожидания между сигнализацией аварии преобразователя и её автоматическим сбросом.

5.13.5 Выбор действий защиты при аварии

Таблица 5-66 Параметры, связанные с действиями защиты при аварии

Код параметра (адрес)	Наименование	Содержание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)
F13.65 (0x0D41)	Выбор действия защиты при аварии 1	Единицы: Обрыв фазы на входе Десятки: Обрыв фазы на выходе Сотни: (зарезервировано) Тысячи: (зарезервировано) Десятки тысяч: Потеря нагрузки Доступные значения для каждого разряда: 0: Остановка по инерции (отключение) 1: Замедление до останова 2: Продолжение работы	00000 (от 0 до 20022)

F13.66 (0x0D42)	Выбор действия защиты при аварии 2	Единицы: Внешняя авария Десятки: Ошибка связи Сотни: Ошибка связи EEPROM Тысячи: Потеря обратной связи ПИД Десятки тысяч: (зарезервировано) Доступные значения для каждого разряда: 0: Остановка по инерции (отключение) 1: Замедление до останова 2: Продолжение работы	00000 (от 0 до 02222)
F13.67 (0x0D43)	Выбор действия защиты при аварии 3	Единицы: Достигнуто суммарное время работы Десятки: Достигнуто суммарное время под питанием Сотни: Пользовательская авария Тысячи: (зарезервировано) Десятки тысяч: (зарезервировано) Доступные значения для каждого разряда: 0: Остановка по инерции (отключение) 1: Замедление до останова 2: Продолжение работы	00000 (от 0 до 00222)

6 Поиск и устранение ошибок

6.1 Распространенные неисправности и диагностика

6.1.1 Отображение сигналов тревоги и неисправностей

При возникновении аварии преобразователя на экране операторской панели отображается код аварии, срабатывает релейный выход аварии, преобразователь прекращает выход, и двигатель останавливается свободным выбегом.

Например: авария "E0001" — перегрузка по току при разгоне, индикатор ALM мигает. На следующем рисунке показан экран отображения аварии:



Рисунок 6-1 Дисплей при неисправности



Не пытайтесь самостоятельно ремонтировать или модифицировать преобразователь. Если возникла неисправность, которую не удаётся устранить, обратитесь за технической поддержкой к официальному дилеру или в компанию ДКС.

6.1.2 Перезапуск при неисправности

Таблица 6-1 Перезапуск при неисправности

Стадия	Меры по устранению	Инструкции
В момент, когда происходит ошибка	Просмотрите последние три типа аварий, а также значений частоты / тока / напряжения / напряжения звена постоянного тока / температуры преобразователя / состояния входных-выходных клемм / мощности и времени работы через дисплей операторской панели.	Мониторинг осуществляется через группу параметров D01
До сброса неисправности	Найдите и устраните причину аварии на основе кода неисправности, отображаемого на операторской панели.	Если аварию устранить не удастся или её причина неясна, пожалуйста, свяжитесь напрямую с производителем.

Метод сброса неисправности	Назначьте входу DI функцию 16 (установив F08.00~F08.03 = 16 — Сброс аварии) и активируйте эту клемму, чтобы сбросить аварию.	Серьёзные аварии, такие как замыкание на землю, перегрузка контактора и повторная аппаратная перегрузка по току, нельзя сбросить напрямую. Их необходимо сбрасывать методом 4 (отключением и повторным включением питания).
	Перезапустите кнопкой  на панели управления.	
	Используйте сброс через ведущий контроллер (в режиме управления по связи). Убедитесь, что установлен F01.03=2 (режим управления по связи) и запишите значение "0008" (сброс аварии) в адрес связи 7000H с помощью ведущего контроллера.	
	Отключите, а затем снова подайте питание на преобразователь для автоматического сброса. Отключите питание силовой цепи и снова подключите его после того, как индикация на операторской панели погаснет.	Все аварии, вызванные повреждением устройства или коротким замыканием на землю внешней цепи, могут быть сброшены этим методом (полным отключением питания).

6.1.3 Типовые неисправности и способы их устранения

Таблица 6-2 Неисправности и способы их устранения

Последовательный номер	Неисправность	Возможная причина	Решение
1	 Цифровой дисплей не светится, преобразователь частоты не запускается	Нет напряжения сети или они слишком низкое	Проверьте входное напряжение
		Неисправен импульсный источник питания (SMPS) на плате управления преобразователя.	Check whether the 24 V output voltage and 10 V output voltage on the control board are normal
		Буферное сопротивление преобразователя частоты повреждено.	Обратитесь в ДКС
		Неисправность платы управления или панели управления	
		Буферный резистор цепи переменного тока поврежден	
		Выпрямительный диодный мост поврежден.	
2	Ошибка «E0010» отображается при включении питания	Двигатель или выходной кабель закорочен на землю.	Измерьте сопротивление изоляции двигателя и выходных фаз
		Выход из строя преобразователя частоты	Обратитесь за помощью к производителю. Свяжитесь с ДКС.
		Преобразователь и двигатель неправильно подключены.	Дважды проверьте соединение между преобразователем частоты и двигателем.

3	Двигатель не вращается, когда преобразователь запущен	Соответствующие параметры преобразователя и/или двигателя заданы неправильно.	Восстановите заводские настройки преобразователя и правильно настройте параметры.
			Проверьте F01.03 (Источник команд управления) и установите его правильно.
			Режим V/f, тяжёлый пуск, отрегулируйте параметр F05.07 (увеличение крутящего момента) или F05.12 и F05.13 (компенсация крутящего момента)
		Неисправность платы управления преобразователя	Свяжитесь с ДКС

4	DI клеммы неактивны	Соответствующие параметры установлены неправильно	Проверьте и снова установите параметры в группе F08.
		Несоответствующие сигналы на клеммах DI	Правильно подключите внешние сигнальные кабели.
		Плата управления неисправна	Свяжитесь с ДКС
5	Свободный выбег или замедление до останова не активировано	Защита от перенапряжения включена	Если установлен тормозной резистор, установите F13.10=0, чтобы отключить подавление останова из-за перенапряжения.
6	Частые срабатывания защит преобразователя по перегрузки по току и напряжению	Параметры двигателя неправильно установлен.	Отрегулируйте параметры двигателя или повторите автонастройку двигателя.
		Время ускорения/замедления неправильное.	Правильно установите время ускорения/замедления.
		Нестабильная нагрузка	Связаться с ДКС
7	Часто возникает ошибка E0026 (перегрев преобразователя)	Установленная частота нагрузки слишком высока или неисправность автоматического снижения частоты при повышении температуры.	Более низкая несущая частота (F01.40) позволяет автоматически снизить частоту нагрузки (F01.41=1) в зависимости от повышения температуры.
		Вентилятор поврежден или сильно загрязнён фильтр.	Замените вентилятор или очистите воздушный фильтр.
		Компонент (термистор или другое устройство) внутри преобразователя поврежден.	Свяжитесь с ДКС

6.1.4 Различные режимы контроля при опытной эксплуатации

6.1.4.1 Режим скалярного управления V/F

Режим управления V/F (F01.02=0, заводское значение по умолчанию) используется в применениях, где двигатель не имеет обратной связи по скорости (энкодер отсутствует). Данный режим не чувствителен к параметрам двигателя.

Требуется как можно точнее устанавливать номинальное напряжение преобразователя, двигателя и значение частоты.

Таблица 6-3 Поиск и устранение неисправностей в режиме V/F

Проблема	Решение
Колебания двигателя во время работы	Уменьшите значение F05.16 (коэффициент подавления колебаний V/f) с шагом 5. Минимальное значение — 5.
Ток слишком велик во время работы	- Правильно установите F03.03 (номинальное напряжение двигателя) и F03.05 (номинальная частота двигателя). - Уменьшите значение F05.07 (увеличение крутящего момента) с шагом 0,5%.
Двигатель громко работает	Увеличьте значение F01.40 (несущая частота) с шагом 1,0 кГц. Обратите внимание, что увеличение несущей частоты приведет к увеличению тока утечки двигателя.
Резкое увеличение сверхтока нагрузки, быстрая перегрузка по току	- Увеличьте коэффициент подавления перегрузки по току (F13.02) на 10; - уменьшите ток заклинивания вала по перегрузке по току (F13.01) на 10%.
Сигнализация о перегрузке и избыточном давлении при замедлении	- Убедитесь, что подавление перенапряжения (F13.10) включено; - Уменьшите порог начала действия подавления перенапряжения (F13.11) на 10 В. - Увеличьте на 10 коэффициент усиления напряжения при подавлении перенапряжения (F13.12/F13.13)

6.1.4.2 Режим векторного управления

Режим векторного управления (F01.02=1 - векторное управление с разомкнутым контуром, F01.02=2 -векторное управление с замкнутым контуром) предназначен для регулирования частоты вращения и крутящего момента двигателя. В этом режиме необходимо выбрать автоматическое определения и задания параметров двигателя.

Таблица 6-4 Поиск и устранение неисправностей в режиме векторного управления с разомкнутым контуром

Проблема	Решение
Сигнализация о перегрузке или повышенном токе во время пуска двигателя	Согласно паспортной табличке двигателя, выполните автонастройку двигателя (установив F03.09). По возможности предпочтительна динамическая автонастройка по всем параметрам двигателя.
Медленное изменение крутящего момента или скорости, и вибрация двигателя на частотах ниже 5 Гц.	- В случае медленного изменения момента или скорости, увеличьте значение F06.00 (Коэффициент пропорциональности усиления низкоскоростного контура) с шагом 10 или уменьшите значение F06.01 (Время интегрирования контура низкой скорости) с шагом 0,05; - В случае вибрации двигателя уменьшите значение F06.00 и увеличьте значение F06.01.
Медленное изменение крутящего момента или скорости, и вибрация двигателя на частотах выше 5 Гц.	- В случае медленного изменения момента или скорости, увеличьте значение F06.02 (Коэффициент пропорциональности усиления высокоскоростного контура) с шагом 10 или уменьшите значение F06.03 (Время интегрирования контура высокой скорости) с шагом 0,05; - В случае вибрации двигателя уменьшите значение F06.02 и увеличьте значение F06.03.
Малая точность скорости	В случае чрезмерного отклонения скорости во время работы под нагрузкой, увеличьте значение F06.06 (коэффициент усиления компенсации скольжения векторного управления) с шагом 10%.
Большие колебания скорости	В случае аномальных колебаний скорости двигателя увеличьте значение F06.07 (Время фильтрации обратной связи по скорости) с шагом 1 мс.
Громкий шум двигателя	Увеличьте значение F01.40 (несущая частота) с шагом 1,0 кГц. Обратите внимание, что увеличение несущей частоты приведет к увеличению тока утечки двигателя.
Недостаточный крутящий момент двигателя или недостаточная мощность.	Проверьте, не установлен ли верхний предел крутящего момента слишком низко. Если да, увеличьте значение F06.12 (верхний предел крутящего момента) в режиме управления скоростью или увеличьте крутящий момент в режиме управления крутящим моментом.

6.2 Список кодов ошибок

Во время эксплуатации преобразователя частоты могут возникнуть следующие неисправности. Устраните неисправности в соответствии с рекомендациями, описанными в таблице ниже.

Таблица 6-5 Коды ошибок

Наименование ошибки	Код ошибки на дисплее	Причина сбоя	Меры по устранению
Ускорение по току	E0001	Замыкание на землю или короткое замыкание в выходной цепи преобразователя	Проверьте двигатель, контактор, выходные шины на наличие короткого замыкания и замыкания на землю.
		Замыкание на землю или короткое замыкание в выходной цепи преобразователя	Проверьте двигатель, контактор, выходные шины на наличие короткого замыкания и замыкания на землю.
		Заданный коэффициент увеличения крутящего момента или кривая V/F не подходят для режима управления V/F.	Отрегулируйте вручную коэффициент увеличения крутящего момента или кривую V/F.
		Режим управления – SVC без настройки параметров.	Установите параметры двигателя в соответствии с паспортной табличкой двигателя и настройте параметры двигателя.
		Слишком быстрое ускорение. Время разгона слишком короткое.	Увеличьте время ускорения (F01.23).
		Неправильно установлены параметры функции контроля перегрузки по току	- Убедитесь, что функция «Контроль перегрузки по току» включена (F13.00 =1); - Порог тока заклинивания вала по перегрузке по току (F13.01) слишком велик. Уменьшите F13.01. - Коэффициент подавления перегрузки по току (F13.02) слишком мал. Увеличьте F13.02
		Если нагрузка мгновенно увеличивается или контактор, подключенный к двигателю, внезапно отключается и снова включается.	Включите функцию Защиты от импульсного тока (F13.04=1).
		Тормозной резистор не установлен	Установите тормозной резистор.
		Внешние воздействия	Просмотрите историю неисправностей в памяти, проверьте, достигает ли значение тока сверхтока во время неисправности. Если не достигает, то это внешнее воздействие. Найдите внешний источник помех для устранения неисправности. Если после поисков внешний источник помех не обнаружен, то это может быть повреждение платы управления или датчика Холла. В этом случае следует обратиться к производителю.
		Замыкание на землю или короткое замыкание в выходной цепи преобразователя	Проверьте двигатель, контактор, выходные шины на наличие короткого замыкания и замыкания на землю.
		Режим управления – SVC без настройки параметров.	Установите параметры двигателя в соответствии с паспортной табличкой двигателя и выполните настройку параметров двигателя.
		Время замедления слишком короткое.	Увеличьте время замедления (F01.24).

Превышение тока при замедлении	E0002	Неправильно установлены параметры функции контроля перегрузки по току	- Убедитесь, что функция «Контроль перегрузки по току» включена (F13.00 =1); - Порог тока заклинивания вала по перегрузке по току (F13.01) слишком велик. Уменьшите F13.01. - Коэффициент подавления перегрузки по току (F13.02) слишком мал. Увеличьте F13.02
		Если нагрузка мгновенно увеличивается или контактор, подключенный к двигателю, внезапно отключается и снова включается.	Включите функцию Защиты от импульсного тока (F13.04=1)
		Тормозной резистор не установлен	Установите тормозной резистор.
		Внешние воздействия	Просмотрите историю неисправностей в памяти, проверьте, достигает ли значение тока сверхтока во время неисправности. Если не достигает, то это внешнее воздействие. Найдите внешний источник помех для устранения неисправности. Если после поисков внешний источник помех не обнаружен, то это может быть повреждение платы управления или датчика Холла. В этом случае следует обратиться к производителю.
Превышение тока при постоянной скорости	E0003	Замыкание на землю или короткое замыкание в выходной цепи преобразователя	Проверьте двигатель, контактор, выходные шины на наличие короткого замыкания и замыкания на землю.
		Режим управления – SVC без настройки параметров.	Установите параметры двигателя в соответствии с паспортной табличкой двигателя и выполните настройку параметров двигателя.
		Неправильно установлены параметры функции контроля перегрузки по току	- Убедитесь, что функция «Контроль перегрузки по току» включена (F13.00 =1); - Порог тока заклинивания вала по перегрузке по току (F13.01) слишком велик. Уменьшите F13.01. - Коэффициент подавления перегрузки по току (F13.02) слишком мал. Увеличьте F13.02
		Если нагрузка мгновенно увеличивается или контактор, подключенный к двигателю, внезапно отключается и снова включается.	Включите функцию Защиты от импульсного тока (F13.04=1)
		Выбран преобразователь частоты недостаточной мощности	Если в стабильном рабочем состоянии рабочий ток превышает номинальный ток двигателя или значение номинального выходного тока преобразователя частоты, выберите преобразователь частоты с более высоким уровнем мощности.
		Внешние воздействия	Просмотрите историю неисправностей в памяти, проверьте, достигает ли значение тока сверхтока во время неисправности. Если не достигает, то это внешнее воздействие. Найдите внешний источник помех для устранения неисправности. Если после поисков внешний источник помех не обнаружен, то это может быть повреждение платы управления или датчика Холла. В этом случае следует обратиться к производителю.

Перенапряжение при ускорении	E0004	Входное напряжение сети высокое.	Отрегулируйте входное напряжение до номинального диапазона.
		Внешнее воздействие дополнительно раскручивает двигатель.	Исключите внешнее воздействие или установите тормозной резистор.
		Неправильная настройка параметров подавления перенапряжения.	Убедитесь, что функция подавления перенапряжения (F13.10) включена. Порог подавления перенапряжения (F13.11) слишком высок, уменьшите его. Коэффициент усиления частоты при подавлении перенапряжения (F13.12) слишком мал, увеличьте его.
		Тормозной блок и тормозной резистор не установлены.	Установите тормозной блок и тормозной резистор.
		Время разгона слишком короткое	Увеличьте время ускорения (F01.23).
Перенапряжение при замедлении (торможении)	E0005	Неправильная настройка параметров подавления перенапряжения.	Убедитесь, что функция подавления перенапряжения (F13.10) включена. Порог подавления перенапряжения (F13.11) слишком высок, уменьшите его. Коэффициент усиления частоты при подавлении перенапряжения (F13.12) слишком мал, увеличьте его.
		Внешнее воздействие препятствует замедлению двигателя.	Исключите внешнее воздействие или установите тормозной резистор.
		Время замедления слишком короткое.	Увеличьте время замедления (F01.24).
		Тормозной блок и тормозной резистор не установлены.	Установите тормозной блок и тормозной резистор.
Перенапряжение при постоянной скорости	E0006	Неправильная настройка параметров подавления перенапряжения.	Убедитесь, что функция подавления перенапряжения (F13.10) включена. Порог подавления перенапряжения (F13.11) слишком высок, уменьшите его. Коэффициент усиления частоты при подавлении перенапряжения (F13.12) слишком мал, увеличьте его.
		Внешнее воздействие дополнительно раскручивает двигатель.	Исключите внешнее воздействие или установите тормозной резистор.
Пониженное напряжение	E0007	Мгновенный сбой (провал) питания	Функция «Контроль пониженного напряжения» (F13.20) может предотвратить провал, мгновенное отключение питания и понижение напряжения. Задействуйте данную функцию.
		Входное напряжение преобразователя не находится в требуемом диапазоне.	Отрегулируйте напряжение до требуемого диапазона.
		Напряжение шины ненормальное	Обратитесь в сервисный центр.
		Выпрямитель, преобразователя частоты и плата управления неисправны.	Обратитесь в сервисный центр.
Ошибка выхода преобразователя (несоответствующее напряжение на выходных фазах преобразователя)	E0008	Замыкание на землю или короткое замыкание в выходной цепи преобразователя	Проверьте двигатель, контактор, выходные шины на наличие короткого замыкания и замыкания на землю.
		Заданный F05.07 (коэффициент увеличения крутящего момента) или кривая V/F не подходят для режима управления V/F.	Отрегулируйте вручную F05.07 (коэффициент увеличения крутящего момента или кривую V/F).
		Режим управления – SVC без настройки параметров.	Установите параметры двигателя в соответствии с паспортной табличкой двигателя и настройте параметры двигателя.
		Время разгона/Время замедления слишком мало	Увеличьте время разгона (F01.23)/ время замедления (F01.24)

		Неправильно установлены параметры функции контроля перегрузки по току	- Убедитесь, что функция «Контроль перегрузки по току» включена (F13.00 =1); - Порог тока заклинивания вала по перегрузке по току (F13.01) слишком велик. Уменьшите F13.01. - Коэффициент подавления перегрузки по току (F13.02) слишком мал. Увеличьте F13.02
		Если нагрузка мгновенно увеличивается или контактор, подключенный к двигателю, внезапно отключается и снова включается.	Включите функцию Защиты от импульсного тока (F13.04=1)
		Тормозной резистор не установлен	Установите тормозной резистор.
		Внешние воздействия	Просмотрите историю неисправностей в памяти, проверьте, достигает ли значение тока сверхтока во время неисправности. Если не достигает, то это внешнее воздействие. Найдите внешний источник помех для устранения неисправности. Если после поисков внешний источник помех не обнаружен, то это может быть повреждение платы управления или датчика Холла. В этом случае следует обратиться к производителю.
		Внутреннее повреждение модуля	Проверьте, нормально ли падение напряжения на модуле в силовой цепи.
Короткое замыкание между выходными фазами	E0009	Короткое замыкание между выходными фазами	Проверьте выходные кабели преобразователя и двигатель на наличие трехфазного короткого замыкания. Замените неисправные элементы.
Короткое замыкание на землю	E0010	Короткое замыкание двигателя на землю	Проверьте выходные кабели преобразователя и двигатель на наличие короткого замыкания на землю. Замените неисправные элементы.
Сбой в измерении тока	E0011	Нет тока в силовой цепи	Проверьте силовую цепь на наличие питания.
		Нет тока в силовой цепи или ток отличается от номинального	Датчик Холла поврежден, повреждена плата управления. Обратитесь к производителю.
Ошибка ограничения тока по каждому полупериоду	E0012	Слишком большая нагрузка или блокировка ротора двигателя	Уменьшите нагрузку. Определите и исключите причину блокировки ротора двигателя.
		Недостаточная мощность преобразователя	Выберите преобразователь частоты с большим уровнем мощности.
Ошибка настройки двигателя	E0013	Параметры двигателя не соответствуют паспортной табличке	Правильно установите параметры двигателя согласно паспортной табличке.
		Процесс идентификации параметров истёк	Проверьте надёжность и правильность подключения двигателя
Выпадение входной фазы	E0014	Несоответствующее трехфазное входное электропитание	Проверьте входные кабели RST, качество подключения клемм и трехфазное входное напряжение.
		Порог обнаружения выпадения входной фазы и время обнаружения слишком малы	Увеличьте порог обнаружения выпадения входной фазы (F13.35) и время обнаружения отсутствия входной фазы (F13.36).
		Плата преобразователя частоты, плата молниезащиты, главная плата управления, выпрямительный мост неисправны.	Обратитесь в сервисный центр.

Выпадение выходной фазы	E0015	Неисправность двигателя	Проверьте клеммные соединения подключения двигателя
		Кабели от преобразователя частоты к двигателю неисправны.	Устраните неисправности. Замените кабели.
		Несимметрия выходных фаз	Проверьте исправность трехфазной обмотки двигателя и устраните её причину.
		Плата преобразователя, модуль IGBT неисправен	Обратитесь в сервисный центр.
Ошибка перегрузки буферного сопротивления	E0018	Повторное восстановление пониженного напряжения шины	Проверьте входной источник питания.
Перегрузка преобразователя частоты	E0023	Неправильное значение коэффициента защиты двигателя F13.41.	Установите коэффициент защиты правильно. Увеличьте F13.41, чтобы увеличить время перегрузки двигателя.
		Слишком большая нагрузка или произошла блокировка ротора	Уменьшите нагрузку. Определите и исключите причину блокировки ротора двигателя.
Перегрузка двигателя	E0024	Неправильное значение коэффициента защиты двигателя F13.41.	Установите коэффициент защиты правильно. Увеличьте F13.41, чтобы увеличить время перегрузки двигателя.
		Слишком большая нагрузка или произошла блокировка ротора	Уменьшите нагрузку. Определите и исключите причину блокировки ротора двигателя.
Сброс нагрузки	E0025	Рабочий ток преобразователя частоты меньше порога F13.44.	Проверьте, отключена ли нагрузка или соответствуют ли настройки параметров F13.44 и F13.45 фактическим условиям эксплуатации.
Перегрев силового модуля	E0026	Температура окружающей среды слишком высокая	Уменьшите температуру окружающей среды.
		Вентиляционный канал забит	Очистите воздуховод.
		Повреждение вентилятора	Поменяйте вентилятор.
		Термистор модуля поврежден.	Обратитесь в сервисный центр.
Отказ внешнего оборудования	E0028	Повреждение модуля	Обратитесь в сервисный центр.
		Один из дискретных входов DI настроен на приём сигнала неисправности от внешнего устройства. Соответствующий вход в активном состоянии.	Проверьте периферийные устройства, от которых приходит сигнал неисправности. Убедитесь, что ПЧ допускает повторный запуск. Проверьте, включена ли защита от запуска (F02.08), и сбросьте операцию.
Сбой обмена данными по интерфейсу связи	E0029	Ведущий компьютер работает неправильно	Проверьте ведущий компьютер, настройки протокола, правильность подключения
		Коммуникационный кабель поврежден	Проверьте и замените кабель связи.
		Группа параметров связи F14 установлена неправильно.	Правильно установите параметры связанного протокола.
		Другие причины	Восстановите заводские настройки.
Ошибка чтения-записи EEPROM	E0030	Чип EEPROM поврежден.	Обратитесь в ДКС.
Ошибка потери обратной связи ПИД-регулятора во время работы	E0031	Значение обратной связи ПИД-регулятора превышает порог F16.29.	Проверьте сигнал обратной связи ПИД-регулятора или установите соответствующее значение F16.29.
Неисправность совокупного времени работы	E0032	Совокупное время работы достигло заданного значения	Очистите инициализационные данные с помощью функции инициализации параметров.

Неисправность совокупного времени питания	E0033	Совокупное время питания достигло заданного значения	Очистите инициализационные данные с помощью функции инициализации параметров.
Пользовательская ошибка (заданная вручную)	E0034	Подача сигнала о пользовательски заданной ошибке осуществляется через многофункциональный терминал дискретного ввода DI	Скорректируйте статус уровня сигнала на соответствующем терминале или отмените заданную пользователем ошибку, после чего произведите сброс текущего режима работы
Чрезмерное отклонение скорости	E0041	Настройка параметров двигателя не производилась	Проведите настройку параметров двигателя.
		Порог чрезмерного отклонения скорости F13.52 и время реакции F13.53 установлены неправильно.	Правильно настройте параметры чрезмерного отклонения скорости.
Аномалия начального положения ротора синхронного двигателя при активации режима векторного управления (SVC)	E0050	Ошибка в установке параметров двигателя	Выполните правильную настройку параметров электродвигателя
		Не обнаружено подключение кабеля электродвигателя	Выполните корректное подключение кабеля электродвигателя
Ошибка определения обратной электродвижущей силы (противо-ЭДС) синхронного электродвигателя	E0060	Обнаружена некорректная установка параметров двигателя: номинальной частоты, номинальной скорости вращения, номинального напряжения и других	Выполните настройку параметров двигателя правильно, используя значения, указанные на паспортной табличке двигателя
		Возникновение колебаний двигателя во время выполнения процедуры идентификации противо-ЭДС	Произведите регулировку параметров контура в процессе настройки согласно установленной процедуре

7 Краткий список параметров функций

7.1 Описание типов параметров

Таблица 7-1 Описание типов параметров и режима управления

Описание	Содержание
Изменяется в любое время	Параметры, которые можно изменить во время работы
Изменяется только при остановке	Параметры, которые нельзя изменить во время работы
Неизменяемый	Этот параметр можно только читать, но не изменять.

7.2 Список групп параметров

Таблица 7-2 Список групп параметров для V1000

Параметр	Наименование	Параметр	Наименование
F00.00	Пароль	F09.2x-F09.3x	Тип кривой AI
F00.02	Выбор режима меню	F10.0x	Параметры DO выходов
F00.04-F00.06	Инициализация параметров	F10.1x	Задержка DO выходов
F01.0x-F01.1x	Основные параметры	F10.20-F10.26	Определение частоты
F01.2x-F01.3x	Параметры ускорения/торможения	F10.29-F10.35	Определение нулевого тока
F01.4x	Источник задания частоты	F11.0x-F11.1x	Параметры АО выходов
F02.0x	Режим старта	F12.0x	Параметры вкл/гибернации
F02.1x	Режим контроля скорости	F12.3x	Запуск по времени
F02.2x	Режим торможения	F13.0x	Защита по макс току
F02.30- F02.35	Толчковый режим	F13.1x-F13.2x	Защита по макс напряжению
F02.37- F02.40	Частоты пропуска	F13.33-F13.35	Защита от замыкания
F03.0x	Параметры двигателя	F13.4x	Защиты по мощности
F03.1x	Параметры асинхронного двигателя	F13.5x	Защиты от макс скорости
F05.00-F05.06	Параметры V/f кривой	F13.60-F13.62	Сброс неисправности
F05.07-F05.08	Увеличение крутящего момента	F13.65-F13.67	Действие при неисправности
F05.09-F05.14	Компенсация скольжения	F14.0x	Коммуникац. параметры
F05.15-F05.16	Подавление колебаний	F15.0x	Параметры отображения
F05.2x	Источник разделения V/f	F15.1x	Отображения индикаторов
F06.0x-F06.1x	Контроль скорости и момента	F16.0x-F16.3x	Параметры ПИД регулятора
F07.0x	Токовый контур и магнитный поток	F17.00-F17.15	Многоуровневые параметры
F08.0x-F08.1x	функции DI клемника	F18	Доп. параметры клемника
F08.2x	Импульсный вход	F19	ModBus/CAN параметры
F08.3x	Время фильтрации DI входов	D00.0x-D00.5x	Параметры мониторинга
F08.4x	Задержка DI входов	D01	Мониторинг неисправностей
F09.0x-F09.1x	Параметры AI входов	D02.0x-D02.1x	Системная информация

7.3 Группа F00: Системные параметры

Параметр (Адрес)	Наименование	Описание	Значение по умолчанию (диапазон значений)	Тип параметра
F00.00 (0x0000)	Пользовательский пароль	Этот параметр определяет пароль пользователя	0 (0 ~ 65535)	Изменяемо в любое время

F00.02 (0x0002)	Выбор режима меню	0: Стандартное меню 1: Меню проверки	0 (0 ~ 1)	Изменяемо в любое время
F00.04 (0x0004)	Выбор отображения функциональной группы	Разряд единиц: Выбор отображения группы A 0: Не отображать 1: Дисплей	0x00001 (0x00000 ~ 0x00001)	Изменяемо в любое время
F00.05 (0x0005)	Инициализация параметров	0: Нет операции 1: Восстановить некоторые заводские параметры (за исключением параметров двигателя, записей неисправностей, времени включения и других параметров). 2: Восстановить все заводские параметры (восстановить все, кроме параметров производителя) 3: Очистить записи неисправностей	0 (0 ~ 3)	Изменяемо только при останове
F00.06 (0x0006)	Выгрузка параметров	0: Нет операции 1: Загрузить параметры в память панели управления.	0 (0 ~ 1)	Изменяемо только при останове

7.4 Группа F01: Основные параметры

Параметр (адрес)	Наименование	Описание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Тип параметра
F01.02 (0x0102)	Метод управления двигателем 1	0: Скалярное управление 1: Векторное управление без энкодера (SVC)	0 (0 ~ 2)	Изменяемо только при останове
F01.03 (0x0103)	Источник команд	0: Операторская панель 1: Клеммник 2: Протокол связи	0 (0 ~ 2)	Изменяемо только при останове
F01.04 (0x0104)	Основная частота задана исходным источником X	0: Частота задана с панели управления – число (F01.10) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Потенциометр 5: Протокол связи 6: Импульсный сигнал (DI6) 7: ПИД регулятор 8: Многоскоростная команда 9: Простой PLC	0 (0 ~ 9)	Изменяемо только при останове
F01.05 (0x0105)	Вспомогательная частота задана исходным источником Y	0: Частота задана с панели управления – число (F01.10) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Потенциометр 5: Протокол связи 6: Импульсный сигнал (DI6) 7: ПИД регулятор 8: Многоскоростная команда	0 (0 ~ 9)	Изменяемо только при останове

		9: Простой PLC		
F01.06 (0x0106)	Источник частоты, канал Y источника	0: Берется макс. выходная частота в качестве источника задания 1: Берется заданная частота канала X в качестве опорного источника.	0 (0 ~ 1)	Изменяемо только при останове
F01.07 (0x0107)	Коэффициент усиления источника вспомогательной частоты Y	Этот параметр определяет усиление источника вспомогательной частоты Y	100,0% (0,0 ~ 150,0)	Изменяемо в любое время
F01.08 (0x0108)	Суперпозиция источника частоты	Разряд единиц: выбор источника частоты 0: Источник основной частоты X 1: Результат основной и вспомогательной операции (на основе десятков) 2: Переключение между источником основной частоты X и источником вспомогательной частоты Y 3: Переключение между источником основной частоты X и результатом основной и вспомогательной работы 4: Переключение между источником вспомогательной частоты Y и результатом основной и вспомогательной работы Разряд десятков: работа источника основной и вспомогательной частоты. 0: Основной + Дополнительный 1: Основной – Вспомогательный 2: Макс. (основной, вспомогательный) 3: Мин. (основной, вспомогательный)	0 (00 ~ 34)	Изменяемо только при останове
F01.09 (0x0109)	Источник частоты, привязанный к источнику команд	Разряд единиц: источник частоты, привязанный к панели управления. Разряд десятков: источник частоты привязан к терминалу управления вводом/выводом. Разряд сотен: источник частоты привязан к управлению связью. 0: Нет привязки 1: Цифровая задача с панели управления (F01.10) 2: задан AI1 3: задан AI2 4: задан AI3 5: Потенциометр 6: Протокол связи 7: Импульсный сигнал (DI6) 8: ПИД регулятор 9: Многоскоростная команда A: Простой PLC	0x000 (0x000 ~ 0xAAA)	Изменяемо только при останове
F01.10 (0x010A)	Номер панели управления задавшей частоту	Установить номер панели управления по заданному значению частоты	50,00 Гц (0,00 ~ F01.11)	Изменяемо в любое время
F01.11 (0x010B)	Максимальная частота	Установить ограничение максимальной выходной частоты	50,00 Гц (50,0 ~ 600,00)	Изменяемо только при останове
F01.12 (0x010C)	Выбор источника верхнего предела частоты	0: Цифровая настройка (F01.13) 1: задан AI1 2: задан AI2 3: задан AI3 4: Потенциометр	0 (0 ~ 6)	Изменяемо только при останове

		5: Протокол связи 6: Импульсный сигнал (DI6)		
F01.13 (0x010D)	Верхний предел частоты	Если двигателю не разрешено работать на частоте выше определенной, ограничьте максимальную рабочую частоту.	50,00 Гц (F01.14 ~ F01.11)	Изменяемо только при останове
F01.14 (0x010E)	Нижний предел частоты	Если двигателю не разрешено работать на частоте ниже определенной, ограничьте минимальную рабочую частоту.	0,00 Гц (0,00 ~ F01.13)	Изменяемо только при останове
F01.15 (0x010F)	Разрешение задания частоты	1: 0,1Гц 2: 0,01 Гц	2 (1 ~ 2)	Изменяемо только при останове
F01.16 (0x0110)	Тестирование частоты выполнения команды UP/DOWN	0: заданная частота 1: Установить частоту	0 (0 ~ 1)	Изменяемо только при останове
F01.17 (0x0111)	Сохранение цифровой настройки частоты	Разряд единиц: остановить выбор сохранения. 0: отсутствие удержания 1: Удержание Разряд десятков: выбор удержания при выключении питания. 0: отсутствие удержания 1: Удержание	0 (00 ~ 11)	Изменяемо в любое время
F01.20 (0x0114)	Выбор кривой ускорения/замедления	0: Линейное ускорение/замедление 1: S-образная кривая ускорения/замедления	0 (0 ~ 1)	Изменяемо только при останове
F01.21 (0x0115)	Базовое значение ускорения/замедления	0: относительно максимальной частоты 1: относительно заданной частоты	0 (0 ~ 1)	Изменяемо только при останове
F01.22 (0x0116)	Единица времени ускорения	0:1 с 1:0,1с	1 (0 ~ 1)	Изменяемо только при останове
F01.23 (0x0117)	Время ускорения 1	Время ускорения 1 выходной частоты от 0,00 Гц до F01.21	10с (0.0с ~ 6000.0с)	Изменяемо в любое время
F01.24 (0x0118)	Время замедления 1	Время замедления 1 выходной частоты от F01.21 до 0,00 Гц		Изменяемо в любое время
F01.25 (0x0119)	Время ускорения 2	Время ускорения 2 выходной частоты от 0,00 Гц до F01.21		Изменяемо в любое время
F01.26 (0x011A)	Время замедления 2	Время замедления 2 выходной частоты от F01.21 до 0,00 Гц		Изменяемо в любое время
F01.27 (0x011B)	Время ускорения 3	Время ускорения 3 выходной частоты от 0,00 Гц до F01.21.		Изменяемо в любое время
F01.28 (0x011C)	Время замедления 3	Время замедления 3 выходной частоты от F01.21 до 0,00 Гц.		Изменяемо в любое время
F01.29 (0x011D)	Время ускорения 4	Время ускорения 4 выходной частоты от 0,00 Гц до F01.21.		Изменяемо в любое время
F01.30 (0x011E)	Время замедления 4	Время замедления 4 выходной частоты от F01.21 до 0,00 Гц		Изменяемо в любое время
F01.31 (0x011F)	Пропорция времени начального участка ускорения S-образной кривой	Этот параметр определяет соотношение времени начала ускорения по S-образной кривой.	30,00% (0,0 ~ 100,0%-F01.32))	Изменяемо только при останове
F01.32 (0x0120)	Пропорция времени конечного сегмента ускорения S-образной кривой	Этот параметр определяет пропорцию времени завершения S-образной кривой ускорения.	30,00% (0,0 ~ (100,0%-F01.31))	Изменяемо только при останове
F01.33 (0x0121)	Временная доля начального участка замедления по S-	Этот параметр определяет соотношение времени начала замедления по S-образной кривой.	30,00% (0,0 ~ (100,0%-	Изменяемо только при останове

	образной кривой		F01.34))	
F01.34 (0x0122)	Пропорция времени конечного сегмента замедления S-образной кривой	Этот параметр определяет долю времени завершения S-образной кривой замедления.	30,00% (0,0 ~ (100,0%- F01.33))	Изменяемо только при останове
F01.35 (0x0123)	Частота переключения между временем ускорения 1 и временем ускорения 2	Этот параметр определяет частоту переключения между временем ускорения 1 и временем ускорения 2.	0,00 Гц (0,00 Гц ~ F01.11)	Изменяемо в любое время
F01.36 (0x0124)	Частота переключения между временем замедления 1 и временем ускорения 2	Этот параметр определяет частоту переключения между временем замедления 1 и временем замедления 2.	0,00 Гц (0,00 Гц ~ F01.11)	Изменяемо в любое время
F01.40 (0x0128)	Несущая частота	Этот параметр определяет частоту переключения IGBT.	(6 кГц)	Изменяемо только при останове
F01.41 (0x0129)	Автоматическое обновление несущей частоты	Разряд единиц: регулируйте температуру. 0: Не регулируется по температуре 1: Регулируется по температуре Разряд десятков: Регулируется по частоте (только управление VF) 0: Не регулируется по частоте 1: Регулируется по частоте	0x11 (0x00 ~ 0x11)	Изменяемо только при останове

7.5 Группа F02: Параметры пуска/останова

Параметр (адрес)	Наименование	Описание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Тип параметра
F02.00 (0x0200)	Режим запуска	0: Прямой пуск 1: Пуск с предварительным возбуждением 2: Начало отслеживания скорости	0 (0 ~ 2)	Изменяемо в любое время
F02.01 (0x0201)	Частота запуска	Этот параметр определяет выходную частоту запуска.	0,00 Гц (0,00 ~ 20,00 Гц)	Изменяемо в любое время
F02.02 (0x0202)	Время удержания частоты запуска	Этот параметр определяет время удержания начальной частоты для выходного сигнала.	0,0 с (0,0 ~ 100,0 с)	Изменяемо только при останове
F02.03 (0x0203)	Постоянный ток торможения при запуске	Этот параметр определяет ток торможения постоянным током для запуска.	0% (0 ~ 150%)	Изменяемо только при останове
F02.04 (0x0204)	Время торможения постоянным током при запуске	Этот параметр определяет время торможения постоянным током для запуска.	0,0 с (0,0 ~ 100,0 с)	Изменяемо только при останове
F02.07 (0x0207)	Направление вращения	0: то же самое 1: напротив	0 (0 ~ 1)	Изменяемо только при останове
F02.08 (0x0208)	Защита при запуске	0: Не защищено 1: Защищено	0 (0 ~ 1)	Изменяемо только при останове
F02.10 (0x020A)	Режим отслеживания скорости	Разряд единиц: метод поиска отслеживания скорости. 0: от конечной частоты 1: От 50 Гц 2: От максимальной частоты	0 (0 ~ 2)	Изменяемо только при останове

F02.11 (0x020B)	Время размагничивания	После остановки двигателя остается остаточный магнетизм. Необходимо выдержать это время, прежде чем начать снова	1.00 с (0,00 ~ 9,99с)	Изменяемо в любое время
F02.12 (0x020C)	Скорость отслеживания тока	Этот параметр определяет значение тока отслеживания скорости.	100% (20 ~ 200%)	Изменяемо в любое время
F02.13 (0x020D)	Время отслеживания скорости	Этот параметр определяет значение времени отслеживания скорости.	30 (1 ~ 200)	Изменяемо в любое время
F02.14 (0x020E)	Токовый контур отслеживания скорости КП	Этот параметр определяет пропорциональное усиление токового контура отслеживания скорости.	500 (0 ~ 2000)	Изменяемо в любое время
F02.15 (0x020F)	Токовый контур отслеживания скорости КИ	Этот параметр определяет интегральный коэффициент токового контура отслеживания скорости.	500 (0 ~ 2000)	Изменяемо в любое время
F02.20 (0x0214)	Режим останова	0: Замедление до останова 1: Выбег до остановки	0 (0 ~ 1)	Изменяемо в любое время
F02.23 (0x0217)	Начальная частота торможения постоянным током при останове	Преобразователь начинает торможение постоянным током, когда рабочая частота снижается до значения этого параметра во время замедления до останова.	0,00 Гц (0,00 ~ F01.11)	Изменяемо в любое время
F02.24 (0x0218)	Задержка отключения постоянного тока при остановке	При снижении рабочей частоты до значения, заданного как стартовая частота торможения постоянным током в режиме остановки, преобразователь переменного тока прекращает выдачу выходного напряжения и активирует режим торможения постоянным током спустя установленное время ожидания	0,0 с (0,0 ~ 100,0 с)	Изменяемо в любое время
F02.25 (0x0219)	Установка тока торможения постоянным током	Установка тока стояночного торможения постоянным током. Чем больше ток, тем больше тормозная сила.	0% (0 ~ 150%)	Изменяемо в любое время
F02.26 (0x021A)	Остановить время торможения постоянным током	Установите время удержания торможения постоянным током	0,0 с (0,0 с ~ 100,0 с)	Изменяемо в любое время
F02.27 (0x021B)	Время задержки на переключение направления вращения	Установка времени задержки на 0 Гц при переключении направления вращения.	0,0 с (0,0 ~ 60000,0 с)	Изменяемо в любое время
F02.28 (0x021C)	Включение управления инверсией	0: Разрешить реверс 1: отключить реверс	0 (0 ~ 1)	Изменяемо только при останове
F02.29 (0x021D)	Установленная частота ниже нижнего предела режима работы частоты.	0: Работа на нижней предельной частоте. 1: Останов в режиме F02.20. 2: Работа на нулевой скорости	0 (0 ~ 2)	Изменяемо в любое время

F02.30 (0x021E)	Рабочая частота толчка	Установите рабочую частоту в режиме толчкового режима.	5,00 Гц (0,00 ~ F01.11)	Изменяемо в любое время
F02.31 (0x021F)	Время ускорения толчкового режима	Установите время ускорения в режиме толчкового режима.	10,0 с (0,1 ~ 6000,0с)	Изменяемо в любое время
F02.32 (0x0220)	Время замедления толчкового режима	Установите время замедления в режиме толчкового режима.	10,0 с (0,1 ~ 6000,0с)	Изменяемо в любое время
F02.33 (0x0221)	Выбор кривой ускорения и замедления при толчковом режиме	0: Линейное ускорение и замедление. 1: S-образная кривая ускорения и замедления	0 (0 ~ 1)	Изменяемо только при останове
F02.35 (0x0223)	Нажмите приоритет	0: Недействительно 1: Действительно	0 (0 ~ 1)	Изменяемо в любое время
F02.36 (0x0224)	Действительна ли частота скачка во время ускорения и замедления?	0: Недействительно 1: Действительно	0 (0 ~ 1)	Изменяемо в любое время
F02.37 (0x0225)	Частота скачка 1	Установить частоту скачка 1	0,00 Гц (0,00 ~ F00.11)	Изменяемо в любое время
F02.38 (0x0226)	Частота скачка 1 амплитуда	Установить частоту скачка 1 амплитуду	0,00 Гц (0,00~5,00 Гц)	Изменяемо в любое время
F02.39 (0x0227)	Частота скачка 2	Установить частоту скачка 2	0,00 Гц (0,00 ~ F00.11)	Изменяемо в любое время
F02.40 (0x0228)	Частота скачка 2 амплитуда	Установить амплитуду частоты скачка 2	0,00 Гц (0,00 ~5,00 Гц)	Изменяемо в любое время

7.6 Группа F03: Параметры двигателя

Параметр (адрес)	Наименование	Описание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Тип параметра
F03.02 (0x0302)	Номинальная мощность двигателя	Этот параметр определяет номинальную мощность двигателя.	(от 0.1 кВт до 15.0 кВт)	Изменяемо только при останове
F03.03 (0x0303)	Номинальное напряжение двигателя	Этот параметр определяет номинальное напряжение двигателя.	(1~500В)	Изменяемо только при останове
F03.04 (0x0304)	Номинальный ток двигателя	Этот параметр определяет номинальный ток двигателя.	(0,01~100,00 А)	Изменяемо только при останове
F03.05 (0x0305)	Номинальная частота двигателя	Этот параметр определяет номинальную частоту двигателя.	(0,01~F01.11)	Изменяемо только при останове
F03.06 (0x0306)	Номинальная скорость двигателя	Этот параметр определяет номинальную скорость двигателя.	(1 ~ 65535 об/мин)	Изменяемо только при останове

F03.09 (0x0309)	Автонастройка параметров двигателя	0: Нет операции 1: Статическая автонастройка для асинхронного двигателя (некоторые параметры) 2: Вращающаяся автонастройка для асинхронного двигателя (все параметры)	0 (0 ~ 2)	Изменяемо только при останове
F03.10 (0x030A)	Сопротивление статора асинхронного двигателя	Этот параметр определяет сопротивление постоянному току обмотки статора асинхронного двигателя.	(0,001 ~ 655,35 Ом)	Изменяемо только при останове
F03.11 (0x030B)	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	Этот параметр определяет сопротивление постоянному току обмотки ротора асинхронного двигателя.	(0,001 ~ 655,35 Ом)	Изменяемо только при останове
F03.12 (0x030C)	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя	Этот параметр определяет индуктивность рассеяния асинхронного двигателя.	(0,001 ~ 655,35 мГн)	Изменяемо только при останове
F03.13 (0x030D)	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя	Этот параметр определяет взаимную индуктивность асинхронного двигателя.	(0,01—6553,5 мГн)	Изменяемо только при останове
F03.14 (0x030E)	Ток холостого хода асинхронного двигателя	Этот параметр определяет ток, проходящий через трехфазную обмотку статора асинхронного двигателя во время работы на холостом ходу.	(0,01 A ~ F03.04)	Изменяемо только при останове

7.7 Группа F05: Параметры V/f управления

Параметр (адрес)	Наименование	Описание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Тип параметра
F05.00 (0x0500)	Кривая V/f	0: Линейная кривая V/f 1: Пользовательская кривая V/f 2: 1,2 кривая мощности V/f Кривая мощности V/f 4: 1,4 Кривая мощности V/f 6: 1,6 Кривая мощности V/f 8: 1,8 10: Квадратная кривая V/f 11: Режим полного разделения V/f 12: Схема половинного разделения V/f	0 (00 ~ 12)	Изменяемо только при останове
F05.01 (0x0501)	Многоточечное напряжение V/f V1	Этот параметр определяет многоточечное напряжение V/f V1.	0,0% (0,0 ~ 100,0%)	Многоточечное напряжение V/f V1
F05.02 (0x0502)	Многоточечная частота V/f F1	Этот параметр определяет многоточечную частоту V/f F1.	0,00 Гц (0,00 ~ F05.04)	Многоточечная частота V/f F1
F05.03 (0x0503)	Многоточечное напряжение V/f V2	Этот параметр определяет многоточечное напряжение V/f V2.	0,0% (0,0 ~ 100,0%)	Многоточечное напряжение V/f V2
F05.04 (0x0504)	Многоточечная частота V/f F2	Этот параметр определяет многоточечную частоту V/f F2.	0,00 Гц (0,00 ~ F05.06)	Многоточечная частота V/f F2
F05.05 (0x0505)	Многоточечное напряжение V/f V3	Этот параметр определяет многоточечное напряжение V/f V3.	0,0% (0,0% ~ 100,0%)	Многоточечное напряжение V/f V3
F05.06 (0x0506)	Многоточечная частота V/f F3	Этот параметр определяет многоточечную частоту V/f F3.	0,00 Гц (F05.04 ~ F01.11)	Многоточечная частота V/f F3

F05.07 (0x0507)	Увеличение крутящего момента	В условиях низкой частоты, установив этот параметр для увеличения выходного напряжения преобразователя частоты, ток увеличивается для улучшения выходного крутящего момента. (0,0%: автоматическое увеличение крутящего момента)	Мощность двигателя 5,5 кВт и ниже: 3,0% 5,5 кВт (не входит в комплект) ~ 37 кВт: 2,0% Выше 37 кВт: 1,0% (0,0 ~ 30,0%)	Изменяемо в любое время
F05.08 (0x0508)	Частота среза повышения крутящего момента	Этот параметр определяет эффективный диапазон функции повышения крутящего момента. Когда выходная частота превышает это значение, функция повышения крутящего момента прекращается.	20,00 Гц (0,00 ~ F01.11)	Изменяемо в любое время
F05.09 (0x0509)	Компенсационный коэффициент при скольжении	Этот параметр определяет усиление компенсации скольжения.	100,0% (0,0 ~ 200,0%)	Изменяемо в любое время
F05.10 (0x050A)	Предел компенсации скольжения	Этот параметр определяет предельное значение компенсации скольжения (номинальное скольжение).	200,0% (0,0 ~ 200,0)	Изменяемо в любое время
F05.11 (0x050B)	Время фильтра компенсации скольжения	Функция компенсации скольжения требует корректного ввода характеристик двигателя и автоматической настройки для достижения точных результатов.	0.100 с (0.000 ~ 1.000с)	Изменяемо в любое время
F05.12 (0x050C)	Коэффициент компенсации крутящего момента в режиме онлайн 1	Этот параметр определяет коэффициент компенсации крутящего момента в режиме реального времени (режим 1)	130 (100 ~ 150)	Изменяемо в любое время
F05.13 (0x050D)	Коэффициент компенсации крутящего момента в режиме онлайн, уровень 2	Данный параметр задаёт значение коэффициента компенсации крутящего момента, выполняемой в режиме онлайн (подрежим 2)	100 (50 ~ 150)	Изменяемо в любое время
F05.14 (0x050E)	Коэффициент усиления при перенапряжении	Этот параметр определяет коэффициент перенапряжения (усиления перенапряжения), чем больше значение коэффициента, тем сильнее эффект подавления	100 (0 ~ 200)	Изменяемо в любое время
F05.15 (0x050F)	Режим подавления колебаний	0: Некорректные значения 1 - 4: Режим 1 - 4	1 (0 ~ 4)	Изменяемо в любое время
F05.16 (0x0510)	Коэффициент усиления подавления колебаний	Настройка данного параметра позволяет подавить явления низкочастотного резонанса, однако его значение не должно превышать допустимый уровень — в противном случае это приведёт к нарушению устойчивости работы системы	40 (0 ~ 200)	Изменяемо в любое время

F05.20 (0x0514)	Источник напряжения для режима раздельного управления V/f	0: Цифровая настройка (F05.21) 1: Аналоговый вход (AI) 4: Потенциометр панели управления 5: Связь / Коммуникация (по сетевому интерфейсу) 6: Импульсный сигнал задания (DI4) 7: Задание ПИД-регулятора (ПИД-настройка) 8: Многоступенчатое задание (мульти-задание) 9: Простой ПЛК (программируемый логический контроллер)	0 (0 ~ 9)	Изменяемо в любое время
F05.21 (0x0515)	Источник напряжения для раздельного управления V/f	Этот параметр определяет выходное напряжение в режиме раздельного управления V/f	0B (0B ~ F03.03)	Изменяемо в любое время
F05.22 (0x0516)	Время ускорения напряжения при раздельном управлении V/f	Этот параметр определяет время ускорения напряжения в режиме раздельного управления V/f	0.0 с (0.0с ~ 1000.0с)	Изменяемо в любое время
F05.23 (0x0517)	Время замедления напряжения при раздельном управлении V/f	Этот параметр определяет время замедления напряжения в режиме раздельного управления V/f	0.0 с (0.0с ~ 1000.0с)	Изменяемо в любое время
F05.24 (0x0518)	Режим остановки при раздельном управлении V/f	Частота снижается до нуля после того, как напряжение снизилось до нуля	0 (0 ~ 1)	Изменяемо в любое время
F05.30 (0x051E)	Управление с энергосберегающим режимом V/f	Автоматическое энергосберегающее управление	0 (0 ~ 2)	Изменяемо в любое время
F05.31 (0x051F)	Коэффициент энергосбережения при V/f-управлении	Ручное энергосберегающее управление: установите коэффициент энергосберегающего управления. Чем меньше значение коэффициента, тем заметнее эффект энергосбережения, но тем больше будет падение скорости при резком увеличении нагрузки.	50.0% (20.0% ~ 100.0%)	Изменяемо в любое время
F05.32 (0x0520)	Коэффициент пропорциональности (КР) энергосберегающего управления при V/f-регулировании	Настройка пропорционального коэффициента (КР) для системы регулирования напряжения с энергосберегающим V/f-управлением	500 (0 ~ 2000)	Изменяемо в любое время
F05.33 (0x0521)	Коэффициент интегрирования (КИ) энергосберегающего управления при V/f-регулировании	Установить интегральный коэффициент регулирования напряжения в режиме энергосберегающего V/f-управления	800 (0 ~ 2000)	Изменяемо в любое время

7.8 Группа F06: Параметры обратной связи по скорости и управления крутящим моментом

Параметр (адрес)	Наименование	Описание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Тип параметра
F06.00 (0x0600)	Пропорционально е усиление контура низкой скорости	Установите пропорциональное усиление контура низкой скорости.	40 (1 ~ 500)	Изменяемо в любое время
F06.01 (0x0601)	Время интеграции контура низкой скорости	Установите время интегрирования контура низкой скорости.	0,20 с (0,01 ~ 5,00)	Изменяемо в любое время
F06.02 (0x0602)	Пропорционально е усиление высокоскоростног о контура скорости	Установите пропорциональное усиление высокоскоростного контура скорости.	20 (1 ~ 500)	Изменяемо в любое время
F06.03 (0x0603)	Время интеграции высокоскоростног о контура	Установите время интеграции высокоскоростного контура	0,40 с (0,01 ~ 5,00)	Изменяемо в любое время
F06.04 (0x0604)	Частота переключения 1	Установить частоту переключения контура скорости 1	5,00 Гц (0,00 ~ F06.05)	Изменяемо в любое время
F06.05 (0x0605)	Частота переключения 2	Установить частоту переключения контура скорости 2	10,00 Гц (F06.04 ~ F01.11)	Изменяемо в любое время
F06.06 (0x0606)	Компенсационный выигрыш при скольжении	Установить коэффициент компенсации скольжения	100% (50 ~ 200)	Изменяемо в любое время
F06.07 (0x0607)	Время фильтрации обратной связи по скорости	Установка времени фильтра обратной связи по скорости	15 мс (5 ~ 100)	Изменяемо в любое время
F06.08 (0x0608)	Интегральное разделение контура скорости	0: нет разделения 1: Интегральное разделение	0 (0 ~ 1)	Изменяемо только при останове
F06.10 (0x060A)	Выбор блокировки крутящего момента под контролем скорости	0: Не заблокировано 1: Блокировка крутящего момента при выработке электроэнергии является каналом настройки F06.11.	0 (0 ~ 1)	Изменяемо только при останове
F06.11 (0x060B)	Источник верхнего предела крутящего момента при регулировании скорости (электрический)	0: Цифровая настройка (F06.12) 1: задан AI 4: Потенциометр 5: Протокол связи 6: Импульсный сигнал (DI4)	0 (0 ~ 6)	Изменяемо только при останове
F06.12 (0x060C)	Настройка верхнего предела крутящего момента при регулировании скорости (электрическое)	Установка верхнего предела крутящего момента при регулировании скорости (электрическом)	180,0% (0,0% ~ 300,0%)	Изменяемо в любое время

F06.13 (0x060D)	Источник верхнего предела крутящего момента при регулировании скорости (выработка электроэнергии)	0: Цифровая настройка (F06.14) 1: задан AI 4: Потенциометр 5: Протокол связи 6: Импульсный сигнал (DI4)	0 (0 ~ 6)	Изменяемо только при останове
F06.14 (0x060E)	Настройка верхнего предела крутящего момента при регулировании скорости (выработка электроэнергии)	Установите верхний предел крутящего момента при регулировании скорости (выработка электроэнергии)	180,0% (0,0 ~ 300,0)	Изменяемо в любое время

7.9 Группа F07: Параметры токового контура и магнитного потока

Параметр (адрес)	Наименование	Описание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Тип параметра
F07.00 (0x0700)	Пропорциональный коэффициент усиления оси возбуждения токовой петли	Установите пропорциональный коэффициент усиления оси возбуждения токового контура	2000 (0 ~ 60000)	Изменяемо в любое время
F07.01 (0x0701)	Интегральный коэффициент усиления оси возбуждения токовой петли	Установите интегральный коэффициент усиления оси возбуждения токового контура.	1000 (0 ~ 60000)	Изменяемо в любое время
F07.02 (0x0702)	Пропорциональное усиление оси крутящего момента токового контура	Установите пропорциональный коэффициент усиления крутящего момента контура тока.	2000 (0 ~ 60000)	Изменяемо в любое время
F07.03 (0x0703)	Интегральный коэффициент усиления оси крутящего момента токового контура	Установите интегральный коэффициент усиления оси крутящего момента токового контура.	1000 (0 ~ 60000)	Изменяемо в любое время

7.10 Группа F08: Параметры DI клемм

Параметр (адрес)	Наименование	Описание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Тип параметра
F08.00 (0x0800)	Функция клеммы DI1	Подробную информацию см. в разделе 7.25 «Настройка функций входной клеммы».	1 (0~51)	Изменяемо только при останове
F08.01 (0x0801)	Функция клеммы DI2		2 (0~51)	Изменяемо только при останове
F08.02 (0x0802)	Функция клеммы DI3		0 (0~51)	Изменяемо только при останове
F08.03 (0x0803)	Функция клеммы DI4		0 (0~51)	Изменяемо только при останове
F08.10 (0x080A)	Режим работы управления терминалом	0: Двухпроводной тип 1 1: Двухпроводной тип 2 2: Трехпроводной тип 1 3: Трехпроводной тип 2	0 (0 ~ 3)	Изменяемо только при останове

F08.11 (0x080B)	Скорость изменения терминала UP/DN	Установите скорость изменения терминала UP/DN	1000 Гц/с (0,001 ~ 50,000)	Изменяемо в любое время
F08.13 (0x080D)	Время торможения при аварийной остановке терминала	Установите время замедления аварийной остановки терминала	1,0 с (0,0 ~ 6000,0)	Изменяемо только при останове
F08.14 (0x080E)	DI1 ~ DI4 действительны	Разряд единиц: настройка характеристики клеммы DI1 Разряд десятков: настройка характеристики клеммы DI2. Разряд сотен: настройка характеристики клеммы DI3. Разряд тысяч: настройка характеристики клеммы DI4.	0000 (0000 ~ 1111)	Изменяемо в любое время
F08.20 (0x0814)	Минимальный высокоскоростной импульсный вход	Установите минимальный входной высокоскоростной импульс	0,00 кГц (0,00 ~ F08.22)	Изменяемо в любое время
F08.21 (0x0815)	Настройка минимального входного сигнала высокоскоростного импульса	Установите минимальный входной диапазон высокоскоростного импульса	0,0% (-100,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F08.22 (0x0816)	Максимальный высокоскоростной импульсный вход	Установите максимальный высокоскоростной импульсный вход	50,00 кГц (F08.20 ~ 50.00)	Изменяемо в любое время
F08.23 (0x0817)	Настройка максимального входного сигнала высокоскоростного импульса	Установите максимальный входной диапазон высокоскоростного импульса	100,0% (-100,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F08.24 (0x0818)	Время фильтрации высокоскоростных импульсов	Установите время фильтра высокоскоростных импульсов	0,10 с (0,00 ~ 10,00)	Изменяемо в любое время
F08.30 (0x081E)	Время фильтра DI1	Установите время фильтра DI1	0,010 с (0,000 ~ 1,000)	Изменяемо в любое время
F08.31 (0x081F)	Время фильтра DI2	Установите время фильтра DI2	0,010 с (0,000 ~ 1,000)	Изменяемо в любое время
F08.32 (0x0820)	Время фильтра DI3	Установите время фильтра DI3	0,010 с (0,000 ~ 1,000)	Изменяемо в любое время
F08.33 (0x0821)	Время фильтра DI4	Установите время фильтра DI4	0,010 с (0,000 ~ 1,000)	Изменяемо в любое время
F08.40 (0x0828)	Время задержки DI1	Установите время задержки DI1	0,0 с (0,0 ~ 600,0)	Изменяемо в любое время
F08.41 (0x0829)	Время задержки DI2	Установите время задержки DI2	0,0 с (0,0 ~ 600,0)	Изменяемо в любое время
F08.42 (0x082A)	Время задержки DI3	Установите время задержки DI3	0,0 с (0,0 ~ 600,0)	Изменяемо в любое время
F08.43 (0x082B)	Время задержки DI4	Установите время задержки DI4	0,0 с (0,0 ~ 600,0)	Изменяемо в любое время

7.11 Группа F09: Параметры функций AI клеммника

Параметр (адрес)	Наименование	Описание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Тип параметра
F09.02 (0x0902)	Время фильтрации AI1	Определяет время фильтрации аналогового сигнала для устранения сигналов помех.	0,10 с (0,00–10,00)	Изменяемо в любое время
F09.11 (0x090B)	Время фильтрации потенциометра панели управления	Определяет время фильтрации аналогового сигнала для устранения сигналов помех.	0,10 с (0,00–10,00)	Изменяемо в любое время
F09.12 (0x090C)	Значения верхнего и нижнего пределов AI	Установите верхнее и нижнее предельное значение терминала AI.	0,0% (0,0 ~ 20,0)	Изменяемо в любое время
F09.13 (0x090D)	Выбор усечения верхнего и нижнего предела AI	Разряд единиц: AI1 Разряд тысяч: потенциометр панели управления 0: Не усекать 1: Усекать	0 (0000 ~ 1001)	Изменяемо в любое время
F09.20 (0x0914)	Тип кривой AI	Разряд единиц: AI1 Разряд тысяч: потенциометр панели управления 1: Кривая 1 2: Кривая 2	0X2111 (0X1111 ~ 0X2112)	Изменяемо в любое время
F09.21 (0x0915)	Минимальный вход кривой AI 1	Установите мин. входной сигнал для кривой AI 1. Сигналы напряжения ниже этого значения будут обрабатываться как мин. значение.	0,00 В (0,00 ~ F09.23)	Изменяемо в любое время
F09.22 (0x0916)	Минимальный вход кривой 1 AI, соответствующая настройка	Соответствует установленному процентному значению	0,0% (-100,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F09.23 (0x0917)	Максимальный вход кривой AI 1	Установите максимальный входной сигнал для кривой AI 1. Сигналы напряжения, превышающие это значение, обрабатываются как максимальное значение.	10,00В (F09.21 ~ 10.00В)	Изменяемо в любое время
F09.24 (0x0918)	Максимальный вход кривой 1 AI, соответствующая настройка	Соответствует установленному процентному значению	100,0% (-100,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F09.25 (0x0919)	Минимальный вход кривой AI 2	Установите минимальный входной сигнал на кривую AI 2. Сигналы напряжения ниже этого значения будут обрабатываться как минимальное значение.	0,00 В (0,00 В~F09.27)	Изменяемо в любое время
F09.26 (0x091A)	Минимальный вход кривой 2 AI, соответствующая настройка	Соответствует установленному процентному значению	0,0% (-100,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F09.27 (0x091B)	Максимальный вход кривой AI 2	Установите максимальный входной сигнал для кривой AI 2. Сигналы напряжения, превышающие это значение, обрабатываются как максимальное значение.	10,00 В (F09,25 ~ 10,00 В)	Изменяемо в любое время

F09.28 (0x091C)	Максимальный вход кривой 2 AI, соответствующая настройка	Соответствует установленному процентному значению	100,0% (-100,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
--------------------	--	---	----------------------------	-------------------------

7.12 Группа F10: Параметры клемм DO

Параметр (адрес)	Наименование	Описание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Тип параметра
F10.01 (0x0A01)	Функция DO	Для подробностей см. главу 7.24	2 (0~35)	Изменяемо в любое время
F10.02 (0x0A02)	Функция реле		8 (0~35)	Изменяемо в любое время
F10.05 (0x0A05)	Функция клеммы DO2	0: Цифровой выход 1: Импульсный выход (функция задаётся параметром F11.02)	0 (0~1)	Изменяемо в любое время
F10.06 (0x0A06)	Активный режим выходной клеммы	Единицы: (Зарезервировано) Десятки: DO на плате управления 0: Активен при положительной логике 1: Активен при отрицательной логике Сотни: Реле на плате управления 0: Активно при положительной логике 1: Активно при отрицательной логике	000 (000~110)	Изменяемо в любое время
F10.11 (0x0A0B)	Время задержки DO	Установите время задержки включения выхода DO1.	0,0 с (0,0 ~3600,0)	Изменяемо в любое время
F10.12 (0x0A0C)	Время задержки выхода реле	Установите время задержки включения релейного выхода.	0,0 с (0,0~3600,0)	Изменяемо в любое время
F10.20 (0x0A14)	Значение обнаружения частоты (FDT1)	Установить значение обнаружения частоты 1	5,00 Гц (0,00 ~ F01.11)	Изменяемо в любое время
F10.21 (0x0A15)	Значение гистерезиса определения частоты (FDT1)	Установите амплитуду обнаружения частоты 1	0,0% (0,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F10.22 (0x0A16)	Значение обнаружения частоты (FDT2)	Установить значение обнаружения частоты 2	5,00 Гц (0,00 ~ F01.11)	Изменяемо в любое время
F10.23 (0x0A17)	Значение гистерезиса определения частоты (FDT2)	Установите амплитуду обнаружения частоты 2	0,0% (0,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F10.24 (0x0A18)	Частота достигает диапазона обнаружения	Установите частоту для достижения диапазона обнаружения	0,0% (0,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F10.25 (0x0A19)	Значение обнаружения произвольной частоты поступления	Установите любое значение обнаружения частоты поступления	50,00 Гц (0,00 ~ F01.11)	Изменяемо в любое время

F10.26 (0x0A1A)	Амплитуда обнаружения произвольной частоты прихода	Установите любое значение амплитуды обнаружения частоты поступления	0,0% (0,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F10.29 (0x0A1D)	Уровень обнаружения нулевого тока	Установите порог обнаружения нулевого тока	5,0% (0,0 ~ 300,0)	Изменяемо в любое время
F10.30 (0x0A1E)	Время задержки обнаружения нулевого тока	Установите время задержки обнаружения нулевого тока	0,10 с (0,01 ~ 60,00)	Изменяемо в любое время
F10.31 (0x0A1F)	Выходной ток превышает предельное значение	Установите выходной ток, превышающий предельное значение	200,0% (0,0 ~ 300,0)	Изменяемо в любое время
F10.32 (0x0A20)	Время задержки обнаружения превышения выходного тока	Установить время задержки обнаружения	0,01 с (0,00 ~ 60,00)	Изменяемо в любое время
F10.33 (0x0A21)	Произвольный ток поступления	Установите любой текущий процент достижения	100,0% (0,0 ~ 300,0)	Изменяемо в любое время
F10.34 (0x0A22)	Произвольная ширина тока	Установите любой диапазон текущей ширины	0,0% (0,0 ~ 300,0)	Изменяемо в любое время
F10.35 (0x0A23)	Порог по температуре модуля	Установите значение достижения температуры модуля	90 °C (0 ~ 100)	Изменяемо в любое время

7.13 Группа F11: Параметры клемм АО

Параметр (адрес)	Наименование	Описание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Тип параметра
F11.00 (0x0B00)	Функция АО	0: Нет функции 1: Выходная частота (0-максимальная выходная частота) 2: Заданная частота (0-максимальная выходная частота) 3: Скорость двигателя (0 – максимальная выходная частота, соответствующая скорости) 4: Выходной ток (0-2 раза превышает номинальный ток преобразователя) 5: Выходной ток (в 0-2 раза больше номинального тока двигателя) 6: Выходное напряжение (0–1,2 раза превышает номинальное напряжение преобразователя) 7: Заданный крутящий момент (0–2-кратный номинальный крутящий момент двигателя) 8: Выходной крутящий момент (0–2-кратный номинальный крутящий момент двигателя) 9: Выходной крутящий момент (0–2-кратный номинальный крутящий момент преобразователя, с указанием направления) 10: Выходной крутящий момент (0–1 раз превышает номинальный крутящий момент преобразователя, с указанием направления) 12: Напряжение шины постоянного тока (0–2,2 раза превышает номинальное напряжение преобразователя) 13: Выходная мощность (0-2 раза превышающая номинальную мощность двигателя) 15: Высокоскоростной импульсный вход 17: Значение счета 18: Настройки связи 19: ПИД настройка 20: Величина обратной связи ПИД-регулятора. 21: Вход AI	1 (0~21)	Изменяемо в любое время
F11.02 (0x0B02)	Выбор функции высокоскоростного импульсного выхода	0: Нет функции 1: Выходная частота (0-максимальная выходная частота) 2: Заданная частота (0-максимальная выходная частота) 3: Скорость двигателя (0 – максимальная выходная частота, соответствующая скорости) 4: Выходной ток (0-2 раза превышает номинальный ток преобразователя) 5: Выходной ток (в 0-2 раза больше номинального тока двигателя) 6: Выходное напряжение (0–1,2 раза превышает номинальное напряжение преобразователя) 7: Заданный крутящий момент (0–2-кратный номинальный крутящий момент двигателя) 8: Выходной крутящий момент (0–2-кратный номинальный крутящий момент двигателя) 9: Выходной крутящий момент (0–2-кратный номинальный крутящий момент преобразователя, с указанием направления) 10: Выходной крутящий момент (0–1 раз превышает номинальный крутящий момент преобразователя, с указанием направления) 12: Напряжение шины постоянного тока (0–2,2 раза превышает номинальное напряжение преобразователя) 13: Выходная мощность (0-2 раза превышающая номинальную мощность двигателя) 15: Высокоскоростной импульсный вход 17: Значение счета 18: Настройки связи 19: ПИД настройка 20: Величина обратной связи ПИД-регулятора. 21: Вход AI	0 (0~21)	Изменяемо в любое время
F11.05 (0x0B05)	Максимальная выходная частота высокоскоростного импульса	Установите верхнее предельное значение высокоскоростного импульса.	50,00 кГц (0,01 ~ 50,00)	Изменяемо в любое время
F11.10 (0x0B0A)	Усиление АО1	Отрегулируйте значение аналогового выхода терминала АО1.	1.00 (-10.00 ~ 10.00)	Изменяемо в любое время

F11.11 (0x0B0B)	Смещение нуля АО1	Установите смещение выхода АО1, чтобы отрегулировать нулевую точку выхода терминала.	0,0% (-100,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
--------------------	----------------------	--	--------------------------	-------------------------

7.14 Группа F12: Параметры вспомогательных функций

Параметр (адрес)	Наименование	Описание	Значение по умолчанию (диапазон значений)	Тип параметра
F12.00 (0x0C00)	Частота пробуждения	Установка частоты пробуждения	0,00 Гц (F12.02 ~ F01.11)	Изменяемо в любое время
F12.01 (0x0C01)	Время задержки пробуждения	Установка времени задержки пробуждения	0,0 с (0,0 ~ 6500,0)	Изменяемо в любое время
F12.02 (0x0C02)	Частота сна	Установка частоты сна	0,00 Гц (0 ~ F12.00)	Изменяемо в любое время
F12.03 (0x0C03)	Время задержки сна	Установка времени задержки сна	0,0 с (0 ~ 6500,0 с)	Изменяемо в любое время
F12.07 (0x0C07)	Контроль провисания	Контроль балансировки нагрузки	0,00 Гц (0,00 ~ 10,00)	Изменяемо в любое время
F12.08 (0x0C08)	Управление вентилятором охлаждения	0: Вентилятор работает во время работы. 1: Вентилятор продолжает работать 2: Автоматическое управление работой вентилятора в зависимости от повышения температуры.	0 (0 ~ 2)	Изменяемо в любое время
F12.09 (0x0C09)	Поправочный коэффициент выходной мощности	Установка коэффициента коррекции выходной мощности	100,0% (0,0 ~ 200,0)	Изменяемо только на остановке
F12.10 (0x0C0A)	Установить макс. значение счетчика	Установка максимального значения счетчика	10000 (1 ~ 65535)	Изменяемо в любое время
F12.11 (0x0C0B)	Установить текущее значение счетчика	Установка текущего значения счетчика	10000 (1 ~ 65535)	Изменяемо в любое время
F12.30 (0x0C1E)	Запланированное время работы	Установка времени для запуска	0 минут (0 ~ 6500,0)	Изменяемо только на остановке
F12.31 (0x0C1F)	Текущее время прибытия	Установка текущего значения времени прибытия	0 мин (0 ~ 6500,0)	Изменяемо в любое время
F12.32 (0x0C20)	Установить совокупное время прибытия	Установка совокупного времени прибытия	0ч (0~65000)	Изменяемо в любое время
F12.33 (0x0C21)	Установите совокупное время включения питания	Установка совокупного времени включения питания	0ч (0~65000)	Изменяемо в любое время
F12.34 (0x0C22)	Позиционирование единицы времени выполнения	0: мин. 1: сек.	0 (0 ~ 1)	Изменяемо в любое время

7.15 Группа F13: Параметры защиты

Параметр (адрес)	Наименование	Описание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Тип параметра
F13.00 (0x0D00)	Подавление перегрузки по току	0: Отключено 1: Включено	1 (0 ~ 1)	Изменяемо только на остановке
F13.01 (0x0D01)	Ток действия подавления перегрузки по току	Этот параметр определяет процент порогового значения тока действия подавления перегрузки по току.	150,0% (50 ~ 200)	Изменяемо только на остановке
F13.02 (0x0D02)	Коэффициент подавления перегрузки по току	Этот параметр определяет усиление реакции подавления перегрузки по току.	50 (0 ~ 100)	Изменяемо в любое время
F13.03 (0x0D03)	Коэффициент компенсации скорости, умножающий ток действия подавления перегрузки по току	Уменьшите порог тока действия по подавлению останова при высокоскоростной перегрузке.	50 (50 ~ 200)	Изменяемо только на остановке
F13.04 (0x0D04)	Текущие настройки защиты	Защита от импульсного ограничения тока 0: Отключено 1: Включено	1 (0 ~ 1)	Изменяемо только на остановке
F13.07 (0x0D07)	Программный порог перегрузки по току	Когда выходной ток преобразователя частоты превышает F13.07 (программный порог перегрузки по току). В течение периода времени, превышающего время, определенное F13.08	220,0% (0,0 ~ 250)	Изменяемо в любое время
F13.08 (0x0D08)	Задержка обнаружения перегрузки по выходному току	(задержка обнаружения перегрузки по выходному току), клемма DO выводит активный сигнал.	0,01 с (0,00 ~ 6,00)	Изменяемо в любое время
F13.10 (0x0D0A)	Подавление остановки перенапряжения	0: Отключено 1: Включено	1 (0 ~ 1)	Изменяемо только на остановке
F13.11 (0x0D0B)	Напряжение действия для подавления перенапряжения	Этот параметр определяет порог напряжения действия подавления перенапряжения V/f.	Модель 220 В: 380,0 В Модель 380 В: 750,0 В Модель 440 В: 770,0 В (от 200,0 В до 820,0 В)	Изменяемо только на остановке
F13.12 (0x0D0C)	Коэффициент усиления частоты подавления перенапряжения	Увеличение этого значения улучшит эффект управления напряжением шины, но выходная частота будет колебаться.	50 (0 ~ 100)	Изменяемо в любое время
F13.13 (0x0D0D)	Срыв перенапряжения подавляет усиление напряжения	Подавите напряжение шины и увеличьте это значение настройки, чтобы уменьшить перерегулирование напряжения шины.	50 (0 ~ 100)	Изменяемо в любое время
F13.14 (0x0D0E)	Порог повышения частоты для подавления срыва перенапряжения	Подавление остановки из-за перенапряжения может увеличить рабочую частоту. Этот параметр представляет собой инкрементальный верхний предел рабочей частоты.	5,00 Гц (0 ~ 50,00)	Изменяемо только на остановке

F13.15 (0x0D0F)	Ограничение мощности генерации	0: Отключено 1: Включено	0 (0 ~ 1)	Изменяемо только на остановке
F13.16 (0x0D10)	Верхний предел генерируемой мощности	Этот параметр определяет верхний предел мощности генерации.	20.0% (0.0~200.0%)	Изменяемо только на остановке
F13.17 (0x0D11)	Пусковое напряжение для включения тормозного блока	Стартовое напряжение для срабатывания тормозного блока, используемое для регулировки эффективности энергопотребления тормозного сопротивления.	Модель 220 В: 360,0 В Модель 380 В: 700,0 В Модель 440 В: 750,0 В (от 200,0 В до 820,0 В)	Изменяемо в любое время
F13.18 (0x0D12)	Использование тормозного блока	Этот параметр определяет интенсивность использования тормозного блока.	100,0% (0,0 ~ 100,0)	Изменяемо только на остановке
F13.19 (0x0D13)	Порог перенапряжения	Этот параметр определяет порог перенапряжения шины.	Модель 220 В: 400,0 В Модель 380 В: 820,0 В Модель 440 В: 820,0 В (от 350,0 В до 820,0 В)	Изменяемо в любое время
F13.20 (0x0D14)	Прохождение провала мощности	Этот параметр определяет, будет ли работать драйвер переменного тока во время мгновенного сбоя питания. 0: отключено 1: Поддерживайте постоянное напряжение шины. 2: Замедлитесь, чтобы остановиться	0 (0 ~ 2)	Изменяемо только на остановке
F13.21 (0x0D15)	Порог напряжения для отключения компенсации провала мощности	Этот параметр определяет порог напряжения для отключения провала мощности драйвера переменного тока. Если напряжение выше этого значения, временно прекратите регулировку.	85,0% (80,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F13.22 (0x0D16)	Порог напряжения для разрешения провала мощности	Этот параметр определяет уровень напряжения, на котором поддерживается напряжение шины при сбое питания. При сбое питания напряжение на шине поддерживается на уровне F13.22 (порог напряжения, обеспечивающий преодоление провала мощности).	80,0% (60,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F13.23 (0x0D17)	Задержка восстановления напряжения после провала мощности	Этот параметр определяет время, необходимое для повышения напряжения на шине от F13.21 (порог напряжения для отключения прохождения провала мощности) до напряжения перед сбоем питания.	0,5 с (0,0~100,0)	Изменяемо в любое время
F13.24 (0x0D18)	Коэффициент проходимости при провале мощности Кр	Этот параметр действителен только в режиме «поддержание постоянного напряжения шины» (F13.20 = 1).	50 (0 ~ 100)	Изменяемо в любое время
F13.25 (0x0D19)	Прохождение провала мощности интегральный коэффициент	Если пониженное напряжение возникает часто во время преодоления провала мощности,	30 (0 ~ 100)	Изменяемо в любое время

		увеличьте коэффициент усиления и интегральный коэффициент.		
F13.26 (0x0D1A)	Время замедления преодоление провала мощности	Этот параметр действителен только в режиме «замедление до остановки» (F13.20 = 2). Когда напряжение на шине ниже значения F13.22, преобразователь замедляется до остановки. Время торможения определяется этим параметром, а не F	20,0 с (0,0~300,0)	Изменяемо в любое время
F13.29 (0x0D1D)	Порог пониженного напряжения	Когда напряжение на шине падает ниже уставки F13.29, драйвер переменного тока сообщает об ошибке.	Модель 220 В: 200,0 В Модель 380 В: 350,0 В Модель 440 В: 350,0 В (от 150,0 В до 700,0 В)	Изменяемо в любое время
F13.33 (0x0D21)	Программное обнаружение короткого замыкания на землю	Разряд единиц: обнаружение замыкания на землю при включении питания. Разряд десятков: обнаружение замыкания на землю перед запуском. 0: отключено 1: Включено	11 (00 ~ 11)	Изменяемо только на остановке
F13.34 (0x0D22)	Защита от потери входной фазы	0: отключено 1: Включено	1 (0 ~ 1)	Изменяемо в любое время
F13.35 (0x0D23)	Уровень обнаружения потери входной фазы	V1000 не обнаруживает входное напряжение для трехфазных моделей на 220 В, 380 В и 440 В, определяя колебания напряжения шины, чтобы определить, не сдвинута ли входная фаза, поэтому вход сообщает о сбое в фазе только тогда, когда добавление определенной нагрузки.	10% (5~50)	Изменяемо в любое время
F13.36 (0x0D24)	Время обнаружения потери входной фазы		10 мс (5 ~ 2000)	Изменяемо в любое время
F13.37 (0x0D25)	Защита от потери выходной фазы	Разряд единиц: защита от потери выходной фазы. Разряд десятков: защита от потери выходной фазы перед запуском. 0: отключено 1: Включено	01 (00 ~ 11)	Изменяемо в любое время
F13.40 (0x0D28)	Включение подавления перегрузки преобразователя частоты	0: Запрещено 1: Разрешить	0 (0 ~ 1)	Изменяемо в любое время
F13.41 (0x0D29)	Коэффициент защиты двигателя от перегрузки	Установите усиление защиты двигателя от перегрузки	1.00 (0,20 ~ 10,00)	Изменяемо в любое время

F13.42 (0x0D2A)	Коэффициент предварительного предупреждения о перегрузке двигателя	Коэффициент предварительного предупреждения о перегрузке двигателя процент времени, в течение которого двигатель работает с порог перегрузки постоянно, не сообщая о ошибки перегрузки	80,0% (50,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F13.43 (0x0D2B)	Защита от потери нагрузки	Когда выходной ток драйвера переменного тока ниже F13.44 (уровень обнаружения потери нагрузки), а продолжительность превышает F13.45 (время обнаружения потери нагрузки), драйвер переменного тока выполняет действие по защите от падения нагрузки (действие по защите от падения нагрузки может быть выбирается F13.43, свободный стоп по умолчанию). В течение периода защиты от потери нагрузки, если нагрузка восстанавливается, драйвер переменного тока автоматически возобновляет работу на установленной частоте. 0: отключено 1: Включено	0 (0 ~ 1)	Изменяемо в любое время
F13.44 (0x0D2C)	Уровень обнаружения сброса нагрузки	Этот параметр определяет порог срабатывания защиты от сброса нагрузки.	10,0% (0,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F13.45 (0x0D2D)	Время обнаружения потери нагрузки	Этот параметр определяет время срабатывания защиты от потери нагрузки.	1,0 с (0,0~60,0)	Изменяемо в любое время
F13.48 (0x0D30)	Активировать функцию обнаружения неисправностей в процессе отключения системы	Единицы: Включение обнаружения короткого замыкания на землю при отключении 0: Отключено 1: Включено Десятки: Включение обнаружения межфазного короткого замыкания при отключении 0: Отключено 1: Включено Сотни: Включение обнаружения пропажи выходной фазы при отключении 0: Отключено 1: Включено	0x000 (0x000 ~ 0x111)	Изменяемо в любое время
F13.49	Период времени, в течение которого выполняется контроль неисправностей в процессе отключения системы	Активирована функция пожарного режима (при условии, что значение ряда единиц параметра F13.70 отлично от нуля), а также включена опция обнаружения неисправностей в п	0s (0s ~ 6000s)	Изменяемо в любое время

(0x0D31)		процессе отключения. Во время нахождения в режиме отключения система будет проводить диагностику неисправностей через заданные промежутки времени. При установке значения 0 диагностика отключается полностью.		
F13.52 (0x0D34)	Порог обнаружения чрезмерного отклонения скорости	Установите порог обнаружения чрезмерного отклонения скорости.	20,0% (0,0 ~ 50,0)	Изменяемо в любое время
F13.53 (0x0D35)	Время обнаружения чрезмерного отклонения скорости	Установите продолжительность чрезмерного обнаружения отклонения скорости триггера.	5,0 с (0,0–60,0)	Изменяемо в любое время
F13.60 (0x0D3C)	Количество автоматических сбросов неисправностей	Установите количество автоматических сбросов ошибок.	0 (0 ~ 20)	Изменяемо в любое время
F13.61 (0x0D3D)	Выбор действия DO во время автоматического сброса неисправности	0: Никаких действий 1: Действие	0 (0 ~ 1)	Изменяемо в любое время
F13.62 (0x0D3E)	Интервал автоматического сброса ошибок	Установите интервал времени между двумя последовательными сбросами ошибок.	1,0 с (0,1~100,0)	Изменяемо в любое время
F13.65 (0x0D41)	Выбор действия по защите от неисправности 1	Разряд единиц: потеря входной фазы. Разряд десятков: потеря выходной фазы. Разряд сотен: Зарезервировано Разряд тысяч: Зарезервировано Разряд десятков тысяч: потеря нагрузки 0: Свободный выбор 1: Замедление то останова 2: Продолжать работать	00000 (0 ~ 20022)	Изменяемо в любое время
F13.66 (0x0D42)	Выбор действия по защите от неисправности 2	Разряд единиц: внешняя неисправность Разряд десятков: ошибка связи Сотни: неисправность связи с EEPROM Тысячи: потеря обратной связи	00000 (0 ~ 02222)	Изменяемо в любое время

		ПИД-регулятора Десятки тысяч: зарезервировано 0: Свободный выбег 1: Замедление то остановки 2: Продолжать работать		
F13.67 (0x0D43)	Выбор действия по защите от неисправности 3	Единицы: совокупная продолжительность толчка Десятки: совокупная продолжительность включения питания. Сотни: определяемая пользователем ошибка Тысячи: зарезервировано Десятки тысяч: зарезервировано 0: Свободный выбег 1: Замедление то остановки 2: Продолжать работать	00000 (0 ~ 00222)	Изменяемо в любое время
F13.70 (0x0D46)	Настройка функции работы в пожарном режиме	Единицы: 0: Пожарный режим отключён 1: Пожарный режим 1 2: Пожарный режим 2 3: Пожарный режим 3 Десятки: 0: Аварийный сигнал с ручным сбросом 1: Аварийный сигнал с автоматическим сбросом	10 (00 ~ 13)	Изменяемо только на остановке
F13.71 (0x0D47)	Частота работы двигателя при активации пожарного режима	При условии, что значение параметра F13.70 отлично от нуля и поступил сигнал пожарной сигнализации, активируется пожарный режим — преобразователь переменного тока переходит на работу с частотой, установленной в параметре F13.71	0.00Гц (0Гц ~ F01.11)	Изменяемо в любое время

F13.72 (0x0D48)	Настройка режима функционирования двигателя при активации пожарного режима	Единицы: направление работы 0: То же направление 1: Противоположное направление Десятки: частота работы 0: Работа на текущей частоте и в текущем направлении 1: Работа в направлении, заданном в разряде единиц, и на частоте, установленной для параметра F13.71 2: Работа в текущем направлении и на частоте, установленной для параметра F13.71	00 (00 ~ 21)	Изменяемо в любое время
F13.78 (0x0D4E)	Настройка частоты, обеспечивающей продолжение работы оборудования в условиях неисправности	Единицы: 0: Пожарный режим отключён 1: Пожарный режим 1 2: Пожарный режим 2 3: Пожарный режим 3 Десятки: 0: Аварийный сигнал с ручным сбросом 1: Аварийный сигнал с автоматическим сбросом	0 (0 ~ 3)	Изменяемо в любое время

7.16 Группа F14: Коммуникационные параметры

Параметр (адрес)	Наименование	Описание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Тип параметра
F14.01 (0x0E01)	Скорость передачи данных MODBUS	0: 1200 бит/с 1: 2400 бит/с 2: 4800 бит/с 3: 9600 бит/с 4: 19200 бит/с 5: 38400 бит/с 6: 57600 бит/с 7: 115200 бит/с	5 (0 ~ 7)	Изменяемо в любое время
F14.02 (0x0E02)	Формат данных MODBUS	0: (N, 8,1) Нет проверки, бит данных: 8, стоповый бит: 1 1: (E, 8,1) Четность, бит данных: 8, стоповый бит: 1 2: (O, 8,1) Нечетность, бит данных: 8, стоповый бит: 1 3: (N, 8,2) Без проверки, бит данных: 8, стоповый бит: 2 4: (E, 8,2) Четность, бит данных: 8, стоповый бит: 2 5: (O, 8,2) Нечетность, бит данных: 8, стоповый бит: 2	0 (0 ~ 5)	Изменяемо в любое время
F14.03 (0x0E03)	Локальный адрес	Данный параметр определяет локальный адрес преобразователя	1 (0 ~ 247)	Изменяемо в любое время

F14.04 (0x0E04)	Задержка ответа	Интервал между окончанием приема данных преобразователем частоты и отправкой данных на главный компьютер	2 мс (0~20)	Изменяемо в любое время
F14.05 (0x0E05)	Тайм-аут связи Modbus	Если установлено значение 0,0 с, тайм-аут связи Modbus отсутствует. Если нет, то активен. Если интервал между этим обменом данными и следующим обменом данными превышает F14.05 (тайм-аут связи MODBUS), система сообщит об ошибке связи.	0,0 с (0,0~60,0)	Изменяемо в любое время
F14.07 (0x0E07)	Включение сброса ошибки связи	0: отключено 1: включить	1 (0 ~ 1)	Изменяемо только на остановке
F14.10 (0x0E0A)	Формат передачи данных связи	0: Стандартный MODBUS 1: Нестандартный	0 (0 ~ 1)	Изменяемо только на остановке
F14.11 (0x0E0B)	Коммуникация ведущий-ведомый	0: Ведомый 1: Ведущий	0 (0 ~ 1)	Изменяемо только на остановке
F14.12 (0x0E0C)	Взаимосвязь между командами ведущего и ведомого	0: Команды управления между ведущим и ведомым взаимосвязаны. 1: Команды управления между ведущим и ведомым не взаимосвязаны.	0 (0 ~ 1)	Изменяемо только на остановке

7.17 Группа F15: Параметры отображения

Параметр (адрес)	Наименование	Описание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Тип параметра
F15.00 (0x0F00)	Функция клавиши M	0: клавиша M отключена 1: Переключение между управлением с панели управления и дистанционным управлением (управление терминалом ввода/вывода или управление по протоколу) 2: Переключение между прямым и обратным ходом. 3: Толчок вперед 4: Толчок назад	0 (0 ~ 4)	Изменяемо только на остановке
F15.01 (0x0F01)	Функция кнопки СТОП/СБРОС	0: Кнопка СТОП/СБРОС действительна только в режиме управления с панели управления. 1: Кнопка СТОП/СБРОС действительна в любом режиме работы.	0 (0 ~ 1)	Изменяемо только на остановке
F15.02 (0x0F02)	Коэффициент отображения скорости нагрузки	Этот параметр определяет коэффициент отображения скорости нагрузки.	1,0000 (0,0001 ~ 6,0000)	Изменяемо в любое время
F15.10 (0x0F0A)	Светодиодный дисплей 1 в рабочем состоянии	0: отключено 1: Основная частота X 2: Вспомогательная частота Y 3: Настройка частоты (после ускорения и	5 (0 ~ 63)	Изменяемо в любое время

F15.11 (0x0F0B)	Светодиодный дисплей 2 в рабочем состоянии	замедления) 4: Опорная частота (заданное значение) 5: Рабочая частота 6: Выходное напряжение 7: Выходной ток 8: Напряжение DC шины 9: Установка крутящего момента 10: Выходной крутящий момент 11: Выходная мощность 12: Установка скорости 13: Скорость толчка 14: Рабочее состояние преобразователя частоты. 15: Температура преобразователя частоты 16: Температура двигателя 17: состояние DI 18: состояние DO 19: Напряжение AI до коррекции 20: напряжение AI 25: Напряжение потенциометра панели управления перед коррекцией. 26: Напряжение потенциометра панели управления. 27: выход АО 29: Частота входного импульса (0,01 кГц) 30: Выходная частота импульса (0,01 кГц) 31: Целевое напряжение разделения V/f 32: Выходное напряжение разделения V/f 33: Уставка связи 34: Задание ПИД-регулятора 35: Обратная связь ПИД-регулятора 36: Ошибка ПИД-регулятора 37: Интегральное значение ПИД-регулятора. 38: Выход ПИД-регулятора 40: Значение счета 45: Угол коэффициента мощности 46: Обратная связь по скорости двигателя 48: Скорость загрузки 57: Оставшееся время работы 58: Текущая продолжительность включения 59: Текущая продолжительность работы. 60: Старшие биты совокупного энергопотребления. 61: Младшие биты совокупного энергопотребления. 62: Старшие биты текущего энергопотребления. 63: Младшие биты текущего энергопотребления.	3 (0 ~ 63)	Изменяемо в любое время
F15.12 (0x0F0C)	Светодиодный индикатор 3 в рабочем состоянии		7 (0 ~ 63)	Изменяемо в любое время
F15.13 (0x0F0D)	Светодиодный дисплей 4 в рабочем состоянии		6 (0 ~ 63)	Изменяемо в любое время
F15.14 (0x0F0E)	Светодиодный дисплей 5 в рабочем состоянии		8 (0 ~ 63)	Изменяемо в любое время
F15.15 (0x0F0F)	Светодиодный индикатор 1 в состоянии остановки		4 (0 ~ 63)	Изменяемо в любое время
F15.16 (0x0F10)	Светодиодный индикатор 2 в состоянии остановки		8 (0 ~ 63)	Изменяемо в любое время
F15.17 (0x0F11)	Светодиодный индикатор 3 в состоянии остановки		20 (0 ~ 63)	Изменяемо в любое время
F15.18 (0x0F12)	Светодиодный дисплей 4 в состоянии остановки		26 (0 ~ 63)	Изменяемо в любое время
F15.19 (0x0F13)	Светодиодный индикатор 5 в состоянии остановки		0 (0 ~ 63)	Изменяемо в любое время

7.18 Группа F16: Параметры ПИД-регулятора

Параметр (адрес)	Наименование	Описание	Значение по умолчанию (диапазон значений)	Тип параметра
---------------------	--------------	----------	--	------------------

F16.00 (0x1000)	ПИД-заданный источник сигнала	0: задан цифровой ПИД-регулятор панели управления (F16.01). 1: AI1 4: Потенциометр 5: Протокол связи 6: Импульсный сигнал (DI4)	0 (0 ~ 6)	Изменяемо в любое время
F16.01 (0x1001)	Указан номер панели управления PID	Установите заданное значение цифрового ПИД-регулятора панели управления.	50,0% (0,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F16.02 (0x1002)	PID задает время изменения	Установите PID с учетом времени изменения	0,00 с (0,00~100,00)	Изменяемо в любое время
F16.03 (0x1003)	Источник сигнала обратной связи ПИД-регулятора	0: AI 3: Потенциометр 4: Протокол связи 5: Импульсный сигнал (DI4)	0 (0 ~ 5)	Изменяемо в любое время
F16.04 (0x1004)	Время фильтра обратной связи ПИД-регулятора	Установите время фильтра сигнала обратной связи ПИД-регулятора.	0,00 с (0,00~60,00)	Изменяемо в любое время
F16.06 (0x1006)	Начальное значение ПИД	Установите начальное значение ПИД-регулятора	0,0% (0,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F16.07 (0x1007)	Время удержания начального значения ПИД	Установите время сохранения исходного значения ПИД.	0,00 с (0,00~650,00)	Изменяемо в любое время
F16.09 (0x1009)	Пропорциональное усиление Kp1	Установить пропорциональное усиление KP1	20,0 (0,0 ~ 1000,0)	Изменяемо в любое время
F16.10 (0x100A)	Время интегрирования Ti1	Установите время интегрирования Ti1	2,00 с (0,01~100,00)	Изменяемо в любое время
F16.11 (0x100B)	Дифференциальное время Td1	Установите дифференциальное время Td1	0,000 с (0,00~10,000)	Изменяемо в любое время
F16.12 (0x100C)	Пропорциональное усиление Kp2	Установить пропорциональное усиление KP2	20,0 (0,0 ~ 1000,0)	Изменяемо в любое время
F16.13 (0x100D)	Время интегрирования Ti2	Установите время интегрирования Ti2	2,00 с (0,01~100,00)	Изменяемо в любое время
F16.14 (0x100E)	Дифференциальное время Td2	Установите дифференциальное время Td2	0,000 с (0,00~10,000)	Изменяемо в любое время
F16.15 (0x100F)	Ограничение дифференциала ПИД-регулятора	Установить дифференциальный ограничитель ПИД-регулятора	0,10% (0,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F16.16 (0x1010)	Характеристики регулировки ПИД	0: Положительные характеристики 1: Отрицательные характеристики	0 (0 ~ 1)	Изменяемо в любое время
F16.17 (0x1011)	Предел отклонения ПИД-регулятора	Установить предел отклонения ПИД-регулятора	0,0% (0,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F16.20 (0x1014)	ПИД-режим работы	0: остановка и никаких действий. 1: Остановить работу	0 (0 ~ 1)	Изменяемо в любое время
F16.22 (0x1016)	Частота среза инверсии ПИД-регулятора	Установите частоту среза инверсии ПИД-регулятора.	1,00 Гц (0,00 ~ F01.11)	Изменяемо в любое время
F16.23 (0x1017)	Условия переключения ПИД-параметров	0: нет переключения 1: клемма DI 2: Автоматическое переключение в зависимости от отклонения. 3: Переключение в зависимости от рабочей частоты	0 (0 ~ 3)	Изменяемо в любое время

F16.24 (0x1018)	Отклонение переключения ПИД-параметра 1	Установите значение отклонения переключения 1. Если отклонение ПИД-регулятора меньше этого значения, используйте параметр усиления 1.	20,0% (0,0 ~ F16,25)	Изменяемо в любое время
F16.25 (0x1019)	Отклонение переключения ПИД-параметра 2	Установите значение отклонения переключения 2. Если отклонение ПИД-регулятора превышает это значение, используйте параметр усиления 2.	80,0% (F16,24 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F16.26 (0x101A)	Время выходного фильтра ПИД-регулятора	Установите время выходного фильтра ПИД-регулятора	10 мс (0 ~ 1000)	Изменяемо в любое время
F16.27 (0x101B)	Верхний порог значения обратной связи ПИД-регулятора	Установите верхний порог значения обратной связи ПИД, превышающий её максимальное значение.	0,0% (0,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F16.28 (0x101C)	Нижний порог значения обратной связи ПИД-регулятора	Установите нижний порог значения обратной связи ПИД ниже, чем её минимальное значение	0,0% (0,0 ~ 100,0)	Изменяемо в любое время
F16.30 (0x101E)	Время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	Установите время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора.	0,0 с (0,0~20,0)	Изменяемо в любое время
F16.31 (0x101F)	Разрешение предустановленной частоты ПИД	0: Без начальной частоты 1: Работа на начальной частоте; начальная частота равна F01.10.	0 (0~1)	Изменяемо в любое время
F16.32 (0x1020)	Напряжение переключения на предустановленную частоту ПИД	При положительной характеристике ПИД переключение на работу по ПИД происходит, когда напряжение обратной связи превышает заданное значение. При отрицательной характеристике ПИД переключение происходит, когда напряжение обратной связи становится ниже заданного значения. Данное переключение выполняется только один раз за цикл работы.	0,00В (-10.00~10.00В)	Изменяемо в любое время
F16.33 (0x1021)	Включение режима сна ПИД-регулятора	0: Режим сна ПИД-регулятора выключен 1: Режим сна ПИД-регулятора включен	0 (0~1)	Изменяемо в любое время
F16.34 (0x1022)	Пороговое напряжение сна ПИД-регулятора	Определение перехода в режим сна ПИД-регулятора по напряжению обратной связи	0 (0~1)	Изменяемо в любое время
F16.35 (0x1023)	Время задержки сна ПИД-регулятора	Время задержки до сна после выполнения условия для ПИД	0,1с (0,0~20,0с)	Изменяемо в любое время
F16.36 (0x1024)	Время задержки пробуждения ПИД-регулятора	Время задержки до пробуждения после выполнения условия для ПИД	0,1с (0,0~20,0с)	Изменяемо в любое время

7.19 Группа F17: Многоуровневые параметры

Параметр (адрес)	Наименование	Описание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Тип параметра
---------------------	--------------	----------	--	------------------

F17.00 (0x1100)	Многоступенчатая команда скорости 0 в заданном режиме	0: Частота, заданная цифровой клавиатурой (F01.10) 1: задан AI 4: Потенциометр 5: Протокол связи 6: Импульсный сигнал (DI6) 7: ПИД регулятор	0 (0 ~ 7)	Изменяемо в любое время
F17.01 (0x1101)	Многоскоростная команда 1	Установка команды многоскоростной частоты 1	5,00 Гц (0,00 ~ F01.11)	Изменяемо в любое время
F17.02 (0x1102)	Многоскоростная команда 2	Установка команды многоскоростной частоты 2	5,00 Гц (0,00 ~ F01.11)	Изменяемо в любое время
F17.03 (0x1103)	Многоскоростная команда 3	Установка команды многоскоростной частоты 3	5,00 Гц (0,00 ~ F01.11)	Изменяемо в любое время
F17.04 (0x1104)	Многоскоростная команда 4	Установка команды многоскоростной частоты 4	5,00 Гц (0,00 ~ F01.11)	Изменяемо в любое время
F17.05 (0x1105)	Многоскоростная команда 5	Установка команды многоскоростной частоты 5	5,00 Гц (0,00 ~ F01.11)	Изменяемо в любое время
F17.06 (0x1106)	Многоскоростная команда 6	Установка команды многоскоростной частоты 6	5,00 Гц (0,00 ~ F01.11)	Изменяемо в любое время
F17.07 (0x1107)	Многоскоростная команда 7	Установка команды многоскоростной частоты 7	5,00 Гц (0,00 ~ F01.11)	Изменяемо в любое время
F17.17 (0x1111)	Простой режим работы PLC	Один: круговой режим 0: остановка после одного цикла 1: сохранить окончательное значение после одного цикла. 2: Непрерывный цикл Десятки: единица измерения времени 0: секунды (с) 1: Минуты (мин) 2: часы (ч) Сотни: метод хранения при выключенном питании 0: Не хранить 1: Хранение Тысячи: режим отключения памяти 0: нет памяти при выключении 1: Остановить память	0x0000 (0x0000~0x1122)	Изменяемо в любое время
F17.19 (0x1113)	Время работы сегмента 0 PLC	Установите время работы сегмента 0 PLC.	0,0 с (мин/ч) (0,0 ~ 6500,0)	Изменяемо в любое время
F17.20 (0x1114)	Настройка фазы 0 PLC	Единицы: направление движения этого сегмента (также применимо к многоскоростным командам) 0: В том же направлении 1: Реверс Десятки: время ускорения и замедления этого участка. 0: Время разгона и торможения 1 (F01.23, F01.24) 1: Время разгона и замедления 2 (F01.25, F01.26) 2: Время разгона и замедления 3 (F01.27, F01.28) 3: Время разгона и замедления 4 (F01.29, F01.30)	0x00 (0x00 ~ 0x31)	Изменяемо в любое время

F17.21 (0x1115)	Время работы первой ступени PLC	То же, что F17.19	0,0 с (мин/ч) (0,0 ~ 6500,0)	Изменяемо в любое время
F17.22 (0x1116)	Настройка PLC, этап 1	То же, что F17.20	0x00 (0x00 ~ 0x31)	Изменяемо в любое время
F17.23 (0x1117)	Время работы второй ступени PLC	То же, что F17.19	0,0 с (мин/ч) (0,0 ~ 6500,0)	Изменяемо в любое время
F17.24 (0x1118)	Настройка PLC этапа 2	То же, что F17.20	0x00 (0x00 ~ 0x31)	Изменяемо в любое время
F17.25 (0x1119)	Время работы секции 3 PLC	То же, что F17.19	0,0 с (мин/ч) (0,0 ~ 6500,0)	Изменяемо в любое время
F17.26 (0x111A)	Настройка PLC этапа 3	То же, что F17.20	0x00 (0x00 ~ 0x31)	Изменяемо в любое время
F17.27 (0x111B)	Время работы секции 4 PLC	То же, что F17.19	0,0 с (мин/ч) (0,0 ~ 6500,0)	Изменяемо в любое время
F17.28 (0x111C)	Настройка PLC этапа 4	То же, что F17.20	0x00 (0x00 ~ 0x31)	Изменяемо в любое время
F17.29 (0x111D)	Время работы секции 5 PLC	То же, что F17.19	0,0 с (мин/ч) (0,0 ~ 6500,0)	Изменяемо в любое время
F17.30 (0x111E)	Настройка PLC этапа 5	То же, что F17.20	0x00 (0x00 ~ 0x31)	Изменяемо в любое время
F17.31 (0x111F)	Время работы секции 6 PLC	То же, что F17.19	0,0 с (мин/ч) (0,0 ~ 6500,0)	Изменяемо в любое время
F17.32 (0x1120)	Настройка PLC этапа 6	То же, что F17.20	0x00 (0x00 ~ 0x31)	Изменяемо в любое время
F17.33 (0x1121)	Время работы сегмента 7 PLC	То же, что f/17.19.	0,0 с (мин/ч) (0,0 ~ 6500,0)	Изменяемо в любое время
F17.34 (0x1122)	Настройка PLC этапа 7	То же, что F17.20	0x00 (0x00 ~ 0x31)	Изменяемо в любое время
F17.51 (0x1133)	Режим задания частоты 1 для многоступенчатой скорости.	0: Цифровая установка с панели (F17.01) 1: Аналоговый вход (AI) 4: Потенциометр на панели 5: Связь 6: Импульсный вход (DI4) 7: ПИД	0 (0~7)	Изменяемо в любое время
F17.52 (0x1134)	Режим задания частоты 2 для многоступенчатой скорости.	0: Цифровая установка с панели (F17.01) 1: Аналоговый вход (AI) 4: Потенциометр на панели 5: Связь 6: Импульсный вход (DI4) 7: ПИД	0 (0~7)	Изменяемо в любое время
F17.53 (0x1135)	Режим задания частоты 3 для многоступенчатой скорости.	0: Цифровая установка с панели (F17.01) 1: Аналоговый вход (AI) 4: Потенциометр на панели 5: Связь 6: Импульсный вход (DI4) 7: ПИД	0 (0~7)	Изменяемо в любое время

F17.54 (0x1136)	Режим задания частоты 4 для многоступенчатой скорости.	0: Цифровая установка с панели (F17.01) 1: Аналоговый вход (AI) 4: Потенциометр на панели 5: Связь 6: Импульсный вход (DI4) 7: ПИД	0 (0~7)	Изменяемо в любое время
F17.55 (0x1137)	Режим задания частоты 5 для многоступенчатой скорости.	0: Цифровая установка с панели (F17.01) 1: Аналоговый вход (AI) 4: Потенциометр на панели 5: Связь 6: Импульсный вход (DI4) 7: ПИД	0 (0~7)	Изменяемо в любое время
F17.56 (0x1138)	Режим задания частоты 6 для многоступенчатой скорости.	0: Цифровая установка с панели (F17.01) 1: Аналоговый вход (AI) 4: Потенциометр на панели 5: Связь 6: Импульсный вход (DI4) 7: ПИД	0 (0~7)	Изменяемо в любое время
F17.57 (0x1139)	Режим задания частоты 7 для многоступенчатой скорости.	0: Цифровая установка с панели (F17.01) 1: Аналоговый вход (AI) 4: Потенциометр на панели 5: Связь 6: Импульсный вход (DI4) 7: ПИД	0 (0~7)	Изменяемо в любое время

7.20 Группа F18: Дополнительные параметры клеммника

Параметр (адрес)	Наименование	Описание	Значение по умолчанию (Диапазон значений)	Тип параметра
F18.00 (0x1200)	Использование аналогового входа (AI) в качестве дискретного входа (DI)	Подробности см. в разделе 7.23 «Функции входных клемм». Примечание: Аналоговый вход (AI) распознаётся как активный, когда напряжение выше 7 В, и как неактивный — когда ниже 3 В.	0 (0~51)	Изменяемо только на остановке
F18.03 (0x1203)	Характеристика клеммы при использовании AI в качестве DI	0: Замкнутое состояние = активно 1: Разомкнутое состояние = активно	0 (0~1)	Изменяемо в любое время

7.21 Группа F19: Параметры сопоставления при коммуникации

Параметр (адрес)	Имя	Ссылка	По умолчанию (Диапазон настройки)	Регулируемые свойства
F19.00 (0x1300)	Сопоставление адресов связи включено	0: отключить 1: разрешить	0 (0 ~ 1)	Изменяемо только на остановке
F19.01 (0x1301)	Прообраз 1 сопоставления адреса связи		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.02	Прообраз 2		0x0000	Изменяемо в

(0x1302)	сопоставления адреса связи	Параметры F19.01-F19.15 задают предустановки для 1–15 групп отображения адресов связи, которые соответствуют параметрам F19.16-F19.30 один к одному (F19.01 соответствует F19.16). На примере первой группы: пользователь записывает любой адрес в установленном диапазоне в F19.16 согласно своим потребностям, а затем записывает адрес соответствующей функции из диапазона функциональных кодов преобразователя V1000 в F19.01. Таким образом пользователь может реализовать функцию управления соответствующим функциональным кодом преобразователя V1000 через связь, используя требуемый конкретный адрес.	(0x0000 ~ 0xffff)	любое время
F19.03 (0x1303)	Прообраз 3 сопоставления адреса связи		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.04 (0x1304)	Прообраз 4 сопоставления адреса связи		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.05 (0x1305)	Прообраз 5 сопоставления адреса связи		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.06 (0x1306)	Прообраз 6 сопоставления адреса связи		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.07 (0x1307)	Прообраз 7 сопоставления адреса связи		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.08 (0x1308)	Прообраз 8 сопоставления адреса связи		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.09 (0x1309)	Прообраз 9 сопоставления адреса связи		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.10 (0x130A)	Прообраз 10 сопоставления адреса связи		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.11 (0x130B)	Прообраз 11 сопоставления адреса связи		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.12 (0x130C)	Прообраз 12 сопоставления адреса связи		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.13 (0x130D)	Прообраз отображения адреса связи 13		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.14 (0x130E)	Прообраз отображения адреса связи 14		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.15 (0x130F)	Прообраз отображения адреса связи 15		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.16 (0x1310)	Изображение сопоставления адреса связи 1	Параметры F19.16-F19.30 задают 1–15 групп параметров отображения адресов связи, которые соответствуют параметрам F19.01-F19.15 один к одному (F19.16 соответствует	0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.17 (0x1311)	Изображение сопоставления адресов связи 2		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.18 (0x1312)	Изображение сопоставления адресов связи 3		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.19 (0x1313)	Изображение сопоставления адресов связи 4		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.20 (0x1314)	Изображение сопоставления адресов связи 5		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время

F19.21 (0x1315)	Изображение сопоставления адресов связи 6	F19.01). На примере первой группы: пользователь записывает любой адрес в установленном диапазоне в F19.16 согласно своим потребностям, а затем записывает адрес соответствующей функции из диапазона функциональных кодов преобразователя V1000 в F19.01. Таким образом пользователь может реализовать функцию управления соответствующим функциональным кодом преобразователя V1000 через связь, используя требуемый конкретный адрес.	0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.22 (0x1316)	Изображение сопоставления адресов связи 7		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.23 (0x1319)	Изображение сопоставления адресов связи 8		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.24 (0x1318)	Изображение сопоставления адресов связи 9		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.25 (0x1319)	Изображение сопоставления адресов связи 10		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.26 (0x131A)	Изображение сопоставления адресов связи 11		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.27 (0x131B)	Изображение сопоставления адресов связи 12		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.28 (0x131C)	Изображение сопоставления адресов связи 13		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.29 (0x131D)	Изображение сопоставления адресов связи 14		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время
F19.30 (0x131E)	Изображение сопоставления адресов связи 15		0x0000 (0x0000 ~ 0xffff)	Изменяемо в любое время

7.22 Группа D0x: Параметры мониторинга

7.22.1 Группа D00: Параметры контроля состояния

Код параметра (адрес)	Наименование	Код параметра (адрес)	Наименование
D00.00 (0x6000)	Основная настройка частоты	D00.29 (0x601D)	Высокоскоростная импульсная выходная частота
D00.01 (0x6001)	Вспомогательная настройка частоты	D00.30 (0x601E)	Целевое напряжение разделения VF
D00.02 (0x6002)	Команда частоты (после ускорения и замедления)	D00.31 (0x601F)	Разделение выходного напряжения VF
D00.03 (0x6003)	Уставка частоты	D00.32 (0x6020)	Настройки связи
D00.04 (0x6004)	Выходная частота	D00.33 (0x6021)	ПИД указан
D00.05 (0x6005)	Выходное напряжение	D00.34 (0x6022)	ПИД-обратная связь
D00.06 (0x6006)	Выходной ток	D00.35 (0x6023)	Ошибка ПИД-регулятора
D00.07 (0x6007)	напряжение шины	D00.36 (0x6024)	Интегральный элемент ПИД-регулятора
D00.08 (0x6008)	Учитывая крутящий момент	D00.37 (0x6025)	ПИД-выход
D00.09 (0x6009)	Выходной крутящий момент	D00.38 (0x6026)	PLC

D00.10 (0x600A)	Выходная мощность	D00.39 (0x6027)	Внешнее значение счетчика
D00.11 (0x600B)	Уставка скорости	D00.44 (0x602C)	Фактическая длина
D00.12 (0x600C)	Скорость толчка	D00.45 (0x602D)	Угол коэффициента мощности
D00.13 (0x600D)	Статус работы преобразователя	D00.47 (0x602F)	Соблюдайте частоту двигателя (SVC)
D00.14 (0x600E)	Температура преобразователя	D00.55 (0x6037)	Частота обратной связи энкодера
D00.16 (0x6010)	Статус входа DI	D00.56 (0x6038)	Загрузить скорость отображения
D00.17 (0x6011)	Статус выхода DO	D00.57 (0x6039)	Информация о положении энкодера
D00.18 (0x6012)	Напряжение AI (до коррекции)	D00.58 (0x603A)	Синхронизированное положение ротора
D00.19 (0x6013)	Напряжение AI (после коррекции)	D00.59 (0x603B)	Суммарная ошибка Z-импульса
D00.24 (0x6018)	Напряжение потенциометра панели управления (до коррекции)	D00.60 (0x603C)	Z-импульсы
D00.25 (0x6019)	Напряжение потенциометра панели управления (после коррекции)	D00.61 (0x603D)	Высокое энергопотребление во время этой операции.
D00.26 (0x601A)	Выход АО	D00.62 (0x603E)	Низкое энергопотребление во время этой операции.
D00.28 (0x601C)	Входная частота высокоскоростного импульса	D00.63 (0x603F)	Отметка о гарантии при работе в пожарном режиме
		D00.64 (0x6040)	Индикатор прекращения контроля не исправностей

7.22.2 Группа D01: Параметры контроля неисправностей

Код параметра (адрес)	Наименование	Код параметра (адрес)	Наименование
D01.00 (0x6100)	Тип последней неисправности	D01.36 (0x6118)	Последние три типа неисправностей
D01.01 (0x6101)	Задание частоты при активной неисправности	D01.37 (0x6119)	Установите частоту для последних трех сбоев
D01.02 (0x6102)	Выходная частота при активной неисправности	D01.38 (0x611A)	Выходная частота для последних трёх сбоев
D01.03 (0x6103)	Выходное напряжение при активной неисправности	D01.39 (0x611B)	Выходное напряжение для последних трёх сбоев
D01.04 (0x6104)	Выходной ток при активной неисправности	D01.40 (0x611C)	Выходной ток для последних трех сбоев
D01.05 (0x6105)	Напряжение шины при активном повреждении	D01.41 (0x611D)	Напряжение шины для последних трёх сбоев
D01.06 (0x6106)	Температура преобразователя при активной неисправности	D01.42 (0x611E)	Температура преобразователя для последних трёх сбоев
D01.07 (0x6107)	Состояние входной клеммы при активной неисправности	D01.43 (0x611F)	Введите статус терминала для последних трех сбоев
D01.08 (0x6108)	Состояние выходной клеммы при активной неисправности	D01.44 (0x6120)	Состояние выходных клемм для последних трех сбоев
D01.09 (0x6109)	Состояние драйвера переменного тока при активной неисправности	D01.45 (0x6121)	Статус преобразователя для последних трёх сбоев
D01.10 (0x610A)	Продолжительность включения при активной неисправности	D01.46 (0x6122)	Время включения для последних трёх сбоев
D01.11 (0x610B)	Продолжительность работы при активной неисправности	D01.47 (0x6123)	Время работы для последних трёх сбоев
D01.12 (0x610C)	Последняя ошибка	D01.48 (0x6118)	Последние четыре типа ошибок

D01.13 (0x610D)	Задание частоты последней неисправности	D01.49 (0x6119)	Установите частоту для последних четырех сбоев
D01.14 (0x610E)	Выходная частота последней неисправности	D01.50 (0x611A)	Выходная частота для последних четырех отказов
D01.15 (0x610F)	Выходное напряжение последней неисправности	D01.51 (0x611B)	Выходное напряжение за последние четыре отказа
D01.16 (0x6110)	Выходной ток последней неисправности	D01.52 (0x611C)	Выходной ток за последние четыре отказа
D01.17 (0x6111)	Напряжение шины последней неисправности	D01.53 (0x611D)	Напряжение шины для последних четырех сбоев
D01.18 (0x6112)	Температура преобразователя последней неисправности последней неисправности	D01.54 (0x611E)	Температура преобразователя при последних четырех отказах
D01.19 (0x6113)	Состояние входной клеммы последней неисправности	D01.55 (0x611F)	Введите статус терминала для последних четырех сбоев
D01.20 (0x6114)	Состояние выходной клеммы последней неисправности	D01.56 (0x6120)	Состояние выходных клемм для последних четырех сбоев
D01.21 (0x6115)	Состояние драйвера переменного тока при последней неисправности	D01.57 (0x6121)	Статус преобразователя для последних четырех сбоев
D01.22 (0x6116)	Продолжительность включения последней неисправности	D01.58 (0x6122)	Время включения для последних четырех сбоев
D01.23 (0x6117)	Продолжительность последней неисправности	D01.59 (0x6123)	Время работы последних четырех отказов
D01.24 (0x6118)	Вторая последняя ошибка	D01.60 (0x6118)	Последние пять типов неисправностей
D01.25 (0x6119)	Задание частоты второй последней неисправности	D01.61 (0x6119)	Установите частоту для последних пяти сбоев
D01.26 (0x611A)	Выходная частота второй последней неисправности	D01.62 (0x611A)	Выходная частота для последних пяти отказов
D01.27 (0x611B)	Выходное напряжение второй по счету неисправности	D01.63 (0x611B)	Выходное напряжение за последние пять отказов
D01.28 (0x611C)	Выходной ток второй последней неисправности	D01.64 (0x611C)	Выходной ток за последние пять отказов
D01.29 (0x611D)	Напряжение шины второй по счету неисправности	D01.65 (0x611D)	Напряжение шины за последние пять сбоев
D01.30 (0x611E)	Температура преобразователя второй по счету неисправности из последней неисправности	D01.66 (0x611E)	Температура преобразователя за последние пять сбоев
D01.31 (0x611F)	Состояние входной клеммы второй по счету неисправности	D01.67 (0x611F)	Введите статус терминала для последних пяти сбоев
D01.32 (0x6120)	Состояние выходной клеммы второй по счету неисправности	D01.68 (0x6120)	Состояние выходной клеммы для последних пяти сбоев
D01.33 (0x6121)	Состояние привода переменного тока при второй по счету неисправности	D01.69 (0x6121)	Статус преобразователя за последние пять сбоев
D01.34 (0x6122)	Продолжительность включения предпоследней неисправности	D01.70 (0x6122)	Время включения для последних пяти сбоев
D01.35 (0x6123)	Продолжительность второй по счету неисправности	D01.71 (0x6123)	Время работы за последние пять отказов

7.22.3 Группа D02: Информация о системе

Код параметра (адрес)	Наименование	Код параметра (адрес)	Наименование
D02.00 (0x6200)	Серия приводов переменного тока	D02.06 (0x6206)	Нестандартная версия программного обеспечения платы управления
D02.01 (0x6201)	Номинальная мощность преобразователя частоты	D02.08 (0x6208)	Версия программного обеспечения панели управления
D02.02 (0x6202)	Номинальное напряжение преобразователя частоты	D02.09 (0x6209)	Индивидуальный номер серии
D02.03 (0x6203)	Номинальный ток преобразователя частоты	D02.10 (0x620A)	Внутренняя версия платы управления
D02.04 (0x6204)	Версия программного обеспечения платы управления		

7.23 Таблица кодов неисправностей

Отображение кода на панели управления	Наименование неисправности	Отображение кода на панели управления	Наименование неисправности
E0001	Перегрузка по току ускорения	E0018	Перегрузка резистора предварительной зарядки
E0002	Максимальный ток замедления	E0023	Перегрузка драйвера переменного тока
E0003	Сверхток постоянной скорости	E0024	Перегрузка двигателя
E0004	Перенапряжение ускорения	E0025	Потеря нагрузки
E0005	Перенапряжение замедления	E0026	Перегрев преобразователя
E0006	Перенапряжение при постоянной скорости	E0028	Внешний сбой
E0007	Пониженное напряжение при работе	E0029	Тайм-аут связи
E0008	Выходной межфазный короткое замыкание	E0030	Ошибка чтения/записи EEPROM
E0009	Замыкание двигателя на массу	E0031	Потеря обратной связи ПИД
E0010	Текущее исключение обнаружения	E0032	Суммарная продолжительность толчка
E0011	Ошибка ограничения тока при импульсной паузе	E0033	Суммарная продолжительность включения питания
E0012	Исключение автонастройки двигателя	E0034	Определяемая пользователем неисправность
E0013	Потеря входной фазы	E0041	Чрезмерное отклонение скорости
E0014	Перегрузка по току ускорения	E0050	Ошибка определения начального положения ротора синхронного двигателя в режиме векторного управления (SVC)
E0015	Потеря выходной фазы	E0060	Ошибка: отклонение противовозлектродвижущей силы (противо-ЭДС) синхронного двигателя от нормы

7.24 Функции выходных клемм

Выбор функции DO	Описание	Выбор функции DO	Описание	Выбор функции DO	Описание
0	Нет вывода	12	Предупреждение о перегрузке преобразователя	24	Настройки связи
1	Готов для запуска	13	Потеря нагрузки преобразователя	25	Установленное значение счетчика достигнуто

2	Преобразователь работает	14	Выход состояния пониженного напряжения	26	Достигнуто указанное значение счетчика
3	Преобразователь движется вперед	15	Обнаружение уровня частоты, выход FDT1	29	Температура модуля достигнута
4	Преобразователь движется в реверсе	16	Обнаружение уровня частоты, выход FDT2	30	Выходной ток превышает предел
5	Преобразователь работает на нулевой скорости (останов недействителен)	17	Приход частоты	31	Цикл PLC завершен
6	Преобразователь работает на нулевой скорости (действительно при остановке)	19	Крутящий момент ограничен	32	Время достижения результата
7	нулевое текущее состояние	20	Достигнут верхний предел частоты	33	Это время наступает
8	Выход неисправности преобразователя	21	Достигнут нижний предел частоты - рабочее состояние	34	Общее время работы достигнуто
9	Выход сигнализации преобразователя	22	Любая частота достигает выхода	35	Достигнуто суммарное время включения
11	Предупреждение о перегрузке двигателя	23	Любой ток достигает выхода		

7.25 Функции входных клемм

Выбор функции DI	Описание	Выбор функции DI	Описание	Выбор функции DI	Описание
0	Не назначено	15	Инверсия запрещена	31	Изменение частоты включено
1	Движение вперед (FWD)	16	Сброс неисправности (RESET)	32	Клемма выбора времени ускорения и замедления 1
2	Реверс (REV)	17	Внешняя неисправность, нормально открытый вход	33	Клемма 2 выбора времени ускорения и замедления
3	Трехпроводное управление работой	18	Внешняя неисправность, нормально закрытый вход	34	Пауза ускорения и замедления
4	Толчок вперед	19	Определяемая пользователем неисправность	35	ПИД точки приостановлены
5	Толчок в обратную сторону	21	Многоскоростной командный терминал 1	36	ПИД-пауза
6	Свободный выбег	22	Многоскоростной командный терминал 2	37	Переключение ПИД-параметров
7	Аварийная остановка	23	Многоскоростной командный терминал 3	38	Направление действия ПИД изменено на противоположное
8	Местное и дистанционное переключение каналов управления	25	Клемма ВВЕРХ	39	Сброс статуса PLC
9	Терминал командного канала и коммутация связи	26	Клемма ВНИЗ	43	Вход счетчика (DI6)
10	Внешняя клемма останова	27	Сброс настройки ВВЕРХ/ВНИЗ (терминал, панель управления)	44	Сброс счетчика
12	Немедленное торможение постоянным током	28	Канал X переключается на канал Y	47	Высокоскоростной импульсный вход (DI4)
13	Замедление Торможение постоянным током	29	Источник частоты X и переключение начальной частоты	51	Это время работы обнуляется.
14	Запустить паузу	30	Источник частоты Y и переключение начальной частоты	52	Включить противопожарный режим

8 Техническое обслуживание

8.1 Осмотр

Преобразователи состоят из полупроводниковых приборов, пассивных электронных компонентов и электромеханических устройств, и все они имеют срок службы. Даже в нормальных рабочих условиях по его истечении характеристики некоторых компонентов могут измениться или они могут выйти из строя. Чтобы предотвратить это, необходимо проводить профилактические проверки и техническое обслуживание, такие как ежедневный осмотр, регулярная проверка и замена компонентов. Рекомендуется проверять оборудование каждые 3–4 месяца после установки.

Ежедневная проверка: Чтобы избежать повреждения преобразователя и сокращения срока его службы, ежедневно проверяйте следующие пункты:

Таблица 8-1 Ежедневные проверки и действия

Проверяемые элементы	Проверка	Действия
Источник питания	Проверьте, соответствует ли напряжение источника питания требованиям и нет ли фазного питания.	Решайте согласно требованиям паспортной таблички.
Окружение	Соответствует ли среда установки требованиям.	Устраните его несоответствия должным образом.
Система охлаждения	Преобразователь и двигатель, есть ли аномальный нагрев и изменение цвета, рабочее состояние охлаждающего вентилятора.	Проверьте, не перегружен ли преобразователь и двигатель, затяните клеммные соединения, проверьте, не загрязнен ли радиатор преобразователя и не заблокирован ли вентилятор.
Двигатель	Имеет ли двигатель ненормальную вибрацию и ненормальный звук.	Затяните механические и электрические соединения и смажьте механические детали.
Условия нагрузки	Превышает ли выходной ток преобразователя частоты номинальную мощность двигателя или преобразователя частоты и длится ли он определенное время.	Убедитесь, что возникает перегрузка, и проверьте правильность выбора преобразователя.

Регулярная проверка: при нормальных условиях целесообразно проводить регулярную проверку каждые 3–4 месяца, но в реальных обстоятельствах, пожалуйста, определите фактический цикл проверки в соответствии с использованием каждой ПЧ и рабочей средой.

Таблица 8-2 Объекты регулярных проверок и стратегии решения проблем

Проверяемые объекты	Проверка	Стратегия решения проблемы
Общий	- Проверка сопротивления изоляции; - Экологическая инспекция.	- Затяните и замените неисправные детали; - Очистите и улучшите рабочую среду.
Электрическое подключение	- Провода и соединительные детали обесцвечены, изоляция повреждена, треснута, обесцвечена, имеет следы старения и другие следы; - Изношена, повреждена или ослаблена соединительная клемма; - Проверка заземления.	- Замените поврежденные провода; - Затяните ослабленные клеммы и замените поврежденные клеммы; - Измерьте сопротивление заземления и затяните соответствующую клемму заземления.
Механическое соединение	Есть ли ненормальная вибрация и звук, ослаблено ли крепление.	Затяните, смажьте и замените неисправные детали.

Полупроводниковые приборы	- Не испачкан ли он мусором и пылью; - Есть ли заметные изменения во внешности.	- Чистая операционная среда; - Замените поврежденные детали.
Электролитическая емкость	Есть ли утечка, изменение цвета, растрескивание, открыт ли предохранительный клапан, расширен, треснут или протекает.	Замените поврежденные детали.
Периферийные устройства	Внешний вид периферийного оборудования и проверка изоляции.	Очистите окружающую среду и замените поврежденные детали.
Печатная плата	Есть ли запах, изменение цвета, сильная ржавчина и является ли разъем правильным и надежным.	- Крепежные соединители; - Очистите печатную плату; - Замените поврежденную печатную плату.
Система охлаждения	- Вентилятор охлаждения поврежден и заблокирован; - Не запачкан ли радиатор мусором и пылью, не загрязнен ли он; - или не загрязнены ли посторонними предметами воздухозаборные и выпускные отверстия.	- Очистите рабочую среду; - Замените поврежденные детали.
Панель управления	Панель управления сломана, а дисплей неполный.	Замените поврежденные детали.
Двигатель	Имеет ли двигатель ненормальную вибрацию и ненормальный звук.	Затяните механические и электрические соединения и смажьте валы двигателя.

Внимание!

Не выполняйте соответствующие операции при включенном питании, в противном случае существует риск поражения электрическим током и смерти!

Примечание

При выполнении соответствующих операций отключите питание и убедитесь, что напряжение постоянного тока главной цепи упало до безопасного уровня. Подождите 5 минут, прежде чем выполнять соответствующие операции!

8.2 Техническое обслуживание

Все оборудование и детали имеют срок службы. Правильное техническое обслуживание может продлить срок службы, но не может устранить повреждение оборудования и компонентов. Замените компоненты в соответствии с требованиями.

Часть ПЧ	Жизненный цикл	Часть ПЧ	Жизненный цикл	Часть ПЧ	Жизненный цикл
Вентилятор	от 2 до 3 лет	Электролитический конденсатор	от 4 до 5 лет	Печатная плата	от 8 до 10 лет

Замена прочих компонентов предъявляет очень строгие требования к квалификации обслуживающего персонала и знанию продукта. Перед вводом в эксплуатацию после замены обязательно требуется строгая проверка, поэтому **не** рекомендуется, чтобы пользователи самостоятельно заменяли другие внутренние компоненты. Если замена действительно необходима, пожалуйста, обратитесь к дилеру, у которого вы приобрели продукт, или в отдел продаж компании.

8.3 Гарантия на продукт

1. Если продукт выйдет из строя в течение гарантийного срока, объем гарантии подробно описан в гарантийном талоне.

2. Первичная диагностика неисправностей, в принципе, осуществляется вашей компанией, но может быть предоставлена нашей компанией или нашей сервисной сетью за отдельную плату по запросу вашей компании. По результатам переговоров с вашей компанией, если вина вызвана нашей компанией, мы предоставим бесплатное обслуживание.

3. Освобождение от ответственности. Неудобства, причиненные вам или вашим клиентам, а также ущерб, причиненный сторонним продуктам из-за неисправности наших продуктов, как в течение гарантийного срока, так и вне его, не подпадают под ответственность нашей компании.

9 Рекомендации по выбору аксессуаров

9.1 Тормозные резисторы

Таблица 9-1 Подбор тормозных резисторов

Артикул	Тормозной прерыватель	Резистор			
		Артикул тормозного резистора	Кол-во	Минимальное значение сопротивления (Ω)	Номинальная мощность (Вт)
V1000-2S-0R40G/0R75L	Встроенный	V2000-4020-150	1	100	100
V1000-2S-0R75G/01R5L		V2000-4020-150	1	100	150
V1000-2S-01R5G/02R2L		V2000-4020-150	1	100	150
V1000-2S-02R2G/03R7L		V2000-6030-400	1	35	400
V1000-4T/5T-0R75G/01R5L		V2000-6030-300	1	125	110
V1000-4T/5T-01R5G/02R2L		V2000-6030-300	1	100	260
V1000-4T/5T-02R2G/03R7L		V2000-6030-300	1	100	320
V1000-4T/5T-03R7G/05R5L		V2000-6030-550	1	66.7	550
V1000-4T/5T-05R5G/07R5L		V2000-6030-800	1	66.7	800

9.2 ЭМС фильтр

Для того чтобы серия V1000 соответствовала требованиям к излучению и электропроводности, установленным стандартом EN IEC 61800-3, требуется внешний электромагнитный фильтр. Ниже перечислены доступные заказчикам модели электромагнитных фильтров этой серии, которые соответствуют требованиям сертификации CE EN 61800-3 по выбросам вредных веществ класса C2.

Внимание!

Соединительный кабель между фильтром и устройством должен быть как можно короче, не менее 30 см. Фильтр и устройство должны быть подключены к единой опорной поверхности заземления, а заземление выходной клеммы фильтра должно быть подключено к входной клемме заземления преобразователя частоты, чтобы обеспечить надежное заземление фильтра, в противном случае функция фильтрации фильтра не может быть выполнена.

Примечание

9.2.1 Входные фильтры доступные для однофазных моделей

Таблица 9-2 Подбор ЭМС фильтров (однофазный 200 В~240 В)

Артикул	Мощность (кВт)	Спецификация	Номинальный ток (А)
V1000-2S-0R40G	0.4	V2000-440-5	5
V1000-2S-0R75G	0.75	V2000-440-10	10
V1000-2S-01R5G	1.5	V2000-440-20	20
V1000-2S-02R2G	2.2	V2000-440-20	20

9.2.2 Входные фильтры доступные для трехфазных моделей

Таблица 9-3 Подбор ЭМС фильтров (трехфазный 380 В~480 В)

Артикул	Мощность (кВт)	Спецификация	Номинальный ток (А)
V1000-4T/5T-0R75G	0.75	V2000-466-5	5
V1000-4T/5T-01R5G	1.5	V2000-466-5	5
V1000-4T/5T-02R2G	2.2	V2000-466-10	10
V1000-4T/5T-03R7G	3.7	V2000-466-10	10
V1000-4T/5T-05R5G	5.5	V2000-466-20	20

9.2.3 Требования к монтажу

- Электромагнитный фильтр должен быть установлен близко к входному разъему преобразователя частоты, а расстояние между кабелями должно быть не более 30 см.
- Подсоедините клемму заземления электромагнитного фильтра к клемме заземления преобразователя частоты и убедитесь, что фильтр и устройство установлены на одной и той же проводящей монтажной плоскости, которая подключена к основному заземлению шкафа.
- Верхний сетевой конец электромагнитного фильтра должен быть подключен к электросети, а нагрузочный конец - к устройству.

9.3 Типичные проблемы с ЭМС фильтрами и их решение

9.3.1 Кабели заземления и проблемы с заземлением

Фактор влияния	Решение
Точки заземления разных устройств различны	Общая система заземления используется для обеспечения одинакового потенциала заземления всех устройств.
Если несколько устройств используют одну и ту же точку заземления, помехи на одном устройстве влияют на другие устройства	Используйте изолирующие трансформаторы, чтобы уменьшить распространение помех в местах общего пользования
В цепи возникают ненужные электромагнитные помехи	Используйте технологию экранирования для блокировки внешних помех и уменьшения электромагнитного излучения и электромагнитной индукции

9.3.2 Проблемы с электростатическим разрядом

Фактор влияния	Решение
Перемещение или прикосновение к оборудованию, когда тело человека заряжено	Используйте ESD нейтрализаторы, ESD полы и ESD чехлы для обуви
Существует разница в потенциалах между различными устройствами	Убедитесь, что устройства правильно заземлены и что все они подключены к одной и той же точке заземления
Вокруг устройства скапливается статическое электричество	Нанесите антистатическое покрытие и регулярно чистите поверхность устройства
Внешняя среда должна быть сухой, а устройство протерто	Используйте ESD пол и контролируйте влажность

9.3.3 Переходные процессы

Фактор влияния	Решение
Операция переключения приводит к резкому изменению напряжения или тока	а. Используйте конденсаторы или катушки индуктивности для устранения или ослабления б. Фильтр или разрядное сопротивление используются для подавления

Устройство внезапно запускается и останавливается, что приводит к резким изменениям мощности нагрузки	a. Используйте силовые фильтры и регуляторы для бесперебойного питания. b. Для плавного изменения нагрузки используется технология плавного пуска или плавной остановки.
Удары молнии или разряды в атмосфере	a. Используйте молниеотводы, устройства молниезащиты и силовые фильтры b. Оберните оборудование изоляцией или экранированием.
Во время передачи сигнала он подвергается временным помехам со стороны других устройств или внешней среды	Используйте экранированные кабели или корпуса с электромагнитной защитой для защиты от внешних временных помех

9.3.4 Помехи в стяжке проводов

Фактор влияния	Решение
Стяжка слишком длинная или слишком плотная	a. Сократите длину жгута проводов и сведите к минимуму его пересечение и нахлест. b. Разделите жгут проводов, чтобы избежать чрезмерного сближения различных типов жгутов проводов
Устройство внезапно запускается и останавливается, что приводит к резким изменениям мощности нагрузки	a. Убедитесь, что все жгуты проводов правильно и надежно заземлены, и подсоедините их к одной и той же точке заземления b. Выберите жгуты, в которых используется технология экранированного заземления или материалы для электромагнитной защиты
Удары молнии или разряды в атмосфере	a. Используйте фильтры для снижения шума источника питания и электромагнитного излучения в жгуте проводов. b. Выберите жгут проводов, в котором используются материалы, защищающие от электромагнитных помех.
Во время передачи сигнала он подвергается временным помехам со стороны других устройств или внешней среды	a. Выберите подходящие материалы для жгутов проводов, такие как экранированные жгуты проводов с защитой от помех или материалы с низким уровнем электромагнитного излучения b. Жгут проводов должен иметь защиту от помех, выберите соответствующую конструкцию

9.3.5 Колебания напряжения питания и пусковой ток

Фактор влияния	Решение
Преобразователь частоты внезапно запускается и останавливается	a. Используйте такое оборудование, как фильтры, регуляторы или конденсаторы, для плавного изменения нагрузки b. Используйте технологию плавного пуска или плавной остановки для достижения плавного изменения нагрузки.
Напряжение, подаваемое внешним источником питания, нестабильное	Используйте регулятор мощности
Недостаточная мощность источника питания, особенно при запуске с мощными нагрузками	a. Периодически оценивайте мощность электропитания b. Избегайте перегрузки

9.3.6 АВДТ работает неправильно

Если в устройстве используется АВДТ и возникает неисправность, пожалуйста, воспользуйтесь следующими способами для устранения проблемы.

Явление срабатывания АВДТ	Фактор влияния	Решение
Защита от тока утечки срабатывает в момент включения питания	У АВДТ плохая защита от помех	a. Используйте автоматический выключатель защиты от утечек рекомендованной марки b. Замените его на автоматический выключатель защиты от утечек с большим рабочим током.
	Ток срабатывания защиты от утечки слишком мал	

	К заднему концу подключена несбалансированная нагрузка	с.Подключите несбалансированную нагрузку к передней части автоматического выключателя защиты от утечек d. Попробуйте отсоединить винт электромагнитной защиты или заземляющий конец внешнего электромагнитного фильтра, чтобы уменьшить сопротивление заземления на входном конце
	Передняя часть устройства имеет большую емкость заземления	
Защита от тока утечки срабатывает во время работы	У АВДТ плохая защита от помех	a. Используйте автоматический выключатель рекомендованной марки для защиты от утечки
	Ток срабатывания защиты от утечки слишком мал	b. Если это одиночный ПЧ, убедитесь, что винты электромагнитной защиты затянуты. Если используется несколько преобразователей частоты, отсоедините дополнительный электромагнитный винт заземления
	К заднему концу подключена несбалансированная нагрузка	c. На входной стороне оборудования установлен простой фильтр, а на линии LN и RST рядом с точками защиты от протечек намотано магнитное кольцо.
	Слишком велика распределительная емкость кабеля двигателя или электродвигателя на землю	d. Замените автоматический выключатель для защиты от утечки на больший рабочий ток. e.Соответствующим образом уменьшите несущую частоту, исходя из требований к производительности. f.Уменьшите длину кабелей двигателя

9.3.7 Помехи в контуре управления

Высокочастотные импульсные помехи: Для устранения этих помех, пожалуйста, выполните следующие действия

Шаг	Решение
1	Используйте экранированные кабели с витой парой и заземлите оба конца
2	Подсоедините корпус двигателя к клемме PE устройства
3	Подключите клемму PE устройства к клемме PE электросети
4	Расстояние между сигнальной линией и линией электропередачи должно составлять не менее 30 см
5	Сигнальный кабель оснащается ферритовым фильтром (магнитной защёлкой) или ферритовым кольцом на 1–2 витка.
6	Выходная линия UVW оборудования дополнена магнитным кольцом и намотана на 2-4 витка
7	Используется экранированная линия электропередачи, а защитный слой хорошо заземлен

Обычные помехи в сигнале ввода-вывода: В процессе использования могут возникать помехи из-за подключения, заземления и других проблем. Если устройство создает помехи для других устройств, выполните следующие действия для устранения неисправности.

Шаг	Решение
1	Используйте экранированный кабель для сигнальных кабелей ввода-вывода и подсоедините экранированный кабель к клемме PE
2	Клемма PE электродвигателя надежно подсоединен к клемме PE устройства, а клемма PE устройства подсоединен к земле PE
3	Выходная линия UVW оборудования дополнена магнитным кольцом и намотана на 2-4 витка
4	Низкоскоростной DI с емкостным фильтром, рекомендуемый максимум 0,1мкФ
5	AI увеличивает емкостную фильтрацию, рекомендуемый максимум 0,22 мкФ
6	Прикрепите магнитную пряжку или магнитное кольцо к сигнальной леске и намотайте ее на 1-2 оборота
7	Используется экранированная линия электропередачи, а защитный слой хорошо заземлен

9.3.8 Помехи связи

Для устранения помех выполните следующие действия

Шаг	Решение
1	Добавить согласующие резисторы 120 Ом на обоих концах шины
2	Замените многожильный экранированный кабель витой пары на двухжильный кабель заземления
3	Расстояние между кабелем связи и кабелем питания должно составлять не менее 30 см
4	Добавьте магнитные застёжки с обеих сторон кабеля связи или обхватите кабель на 1-2 оборота
5	Выходная линия UVW оборудования дополнена магнитным кольцом и намотана на 2-4 витка
6	Используется экранированная линия электропередачи, а защитный слой хорошо заземлен

9.4 Другие аксессуары на выбор

Прочая опциональная комплектация перечислена в следующей таблице. Подробные инструкции по использованию см. в руководстве к соответствующему аксессуару. При необходимости заказа следующих опциональных компонентов укажите это при оформлении заказа.

Наименование	Спецификация	Функция
Внешняя панель управления (без монтажной коробки)	KEY_NET	Операции через внешнюю панель управления
Внешняя панель управления (с монтажной коробкой)	V1000_NETKEY	Операции через внешнюю панель управления
Комплект кронштейна для панели управления.	FV20-KB-tray	Прибор для установки внешней панели управления
8-жильный плоский сетевой кабель.	8-жильный сетевой кабель L=200мм	Подсоединение внешней панели управления
Направляющая рейка (DIN-рейка) с защёлкой.	DIN-рейка A-20-1 (A-20-2)	Для крепления DIN-рейки
Крепёжный винт для направляющей рейки (DIN-рейки). (Примечание: Требуется три винта. При заказе этого аксессуара клиентам необходимо оформить три позиции.)	Саморез по металлу, оцинкованный, с кривой головкой. М3 5 x 8 мм. диаметр головки 6,5 мм.	Для крепления DIN-рейки с защёлкой
Клемма заземления (заземляющая шина).	V1000-75MM-D001	Улучшенное заземление

10 Контактная информация и гарантия

Гарантия

Гарантия	12 месяцев
Срок эксплуатации	Не менее 10 лет
Дата изготовления	Указано на продукции

Контактные данные

Изготовитель:	Уполномоченное производителем лицо:
Название компании, адрес	АО «Диэлектрические кабельные системы» Россия, 170025, Тверская область, Тверь, ул. Бочкина, д.15
	Единый центр техподдержки: Тел: 8 (800) 250-52-63 (бесплатный звонок)
	электронная почта : support@dkc

Приложение 1: Протокол Modbus

- Структура кадра связи

Формат данных связи следующий:
Состав байта: включает стартовый бит, бит данных, проверочный бит и стоповый бит.

Стартовый бит	Биты данных	Проверить бит	Стоп-бит
---------------	-------------	---------------	----------

Кадр информации должен передаваться в виде непрерывного потока данных. Если до окончания передачи всего кадра пройдет более 1,5 байт интервала времени, принимающее устройство сотрет неполную информацию и ошибочно предположит, что следующий байт является частью адресного домена нового кадра. Аналогично, если интервал между началом нового кадра и предыдущим кадром меньше 3,5 байт, принимающее устройство будет считать его продолжением предыдущего кадра, и значение проверки CRC будет неправильным из-за путаницы кадр, что приводит к ошибке связи.

Стандартная структура ModBus RTU кадра:

Заголовки кадров	3,5 байта времени передачи
Адрес ведомого	Посылаемый адрес: От 0 до 247 (в десятичном формате) (0 указывает широковещательный адрес)
Код команды	03H: Чтение параметров ведомого устройства (чтение до 12 слов последовательно) 06H: Запись параметров ведомого устройства 10H: Непрерывная запись параметров ведомого
Область данных	Адрес параметра, количество параметров, значение параметра и т. д.
CRC CHK низкий	Проверочное значение: 16-битное проверочное значение CRC
CRC CHK высокий	
Конец кадра	3,5 байта времени передачи

- Код команды и описание данных связи.

В качестве примера рассмотрим код команды чтения параметров группы D00.00.

Например: адрес ведомого преобразователя частоты 01H, начальный адрес памяти 6000H (параметр мониторинга D00.00), чтение трех последовательных слов, тогда структура кадра описывается следующим образом:

Информация о командах хоста (RTU)		Ответное сообщение ведомого устройства (в нормальном режиме)	
Адрес ведомого	01H	Адрес ведомого	01H
Код команды	03H	Номер байта	03H
Начальный адрес старший	60H	Начальный адрес старший	06H
Начальный адрес младший	00H	Адрес данных 6000H старший	13H
Количество данных старший	00H	Адрес данных 6000H младший	88H
Количество данных младший	03H	Адрес данных 6001H старший	00H
CRC CHK младший	1BH	Адрес данных 6001H младший	00H
CRC CHK старший	CBH	Адрес данных 6002H старший	00H

		Адрес данных 6002H младший	00H
		CRC CHK младший	C3H
		CRC CHK старший	C9H

Значение D00.00= 13H88H (HEX) или 5000 (DEC)

В качестве примера рассмотрим последовательную запись параметра кода команды F17.01

Например: адрес ведомого преобразователя частоты 01H, начальный адрес памяти 9101H (многоступчатое регулирование скорости параметр F17.01, не сохраняет EEPROM, адрес хранения EEPROM 1101H), непрерывно записывает 3 слова, тогда структура кадра следующая:

Информация о командах хоста RTU		Информация об ответе ведомого устройства RTU (в нормальном режиме)	
Адрес ведомого	01H	Адрес ведомого	01H
Код команды	10H	Код команды	10H
Начальный адрес старший	91H	Начальный адрес старший	91H
Начальный адрес младший	01H	Начальный адрес младший	01H
Количество данных старший	00H	Количество данных старший	00H
Количество данных младший	03H	Количество данных младший	03H
Количество байтов	06H	CRC CHK младший	BEH
Первое значение старший	00H	CRC CHK старший	C0H
Первое значение младший	64H		
Второе значение старший	00H		
Второе значение младший	C8H		
Третье значение старший	01H		
Третье значение младший	2CH		
CRC CHK младший	BEH		
CRC CHK старший	C0H		

• Описание адреса группы параметров для управления по протоколу (запись и чтение)

Описание функции	Адреса	Данные о значении заявления		Функции чтения/записи
Задание основной частоты по протоколу	0x7010 (F01.04 = 5)	0~10000 соответствует максимальной частоте 0,00~100,00% (F01.11).		Запись
Задание основной частоты по протоколу	0x7010 (F01.05 = 5)	0~10000 соответствует максимальной частоте 0,00~100,00% (F01.11).		Запись
Передача командных параметров	0x7000	0x0000: Нет команды 0x0001: Движение вперед 0x0002: Реверс 0x0003: Толчок вперед 0x0004: Толчок реверс	0x0005: Замедление до остановки 0x0006: Аварийное выключение 0x0007: Остановка по инерции (без тормозных резисторов) 0x0008: сброс ошибки	Передача командных параметров
Запись состояния клемника по протоколу	0x70XX	Младшие биты адреса: 01: Запись состояния A01 02: Запись состояния A02 03: Запись состояния D0 04: Запись импульсного выхода		Запись
Код неисправности преобразователя	0x6F00	Текущий код неисправности преобразователя (см. таблицу кодов неисправностей)		Чтение
Задание верхнего предела частоты по протоколу	0x7010 (F01.12 = 5)	0~10000 соответствует максимальной частоте 0,00~100,00% (F01.11).		Запись
Задание напряжения разделения V/F	0x7010 (F05.20 = 5)	0~10000 соответствует 0,00~100,00% номинального значения напряжения.		Запись
Верхний предел крутящего момента при регулировании скорости (электрический)	0x7010 (F06.11=5)	0~10000 соответствует значению настройки верхнего предела 0,00~100,00% (F06.12).		Запись
Верхний предел крутящего момента при регулировании скорости (выработка электроэнергии)	0x7010 (F06.13 = 5)	0~10000 соответствует значению настройки верхнего предела 0,00~100,00% (F06.14).		Запись
Задание значения ПИД-регулятора по протоколу	0x7010 (F16.00=5)	0~10000 соответствует 0,00~100,00%		Запись
Задание значения обратной связи ПИД-регулятора по протоколу	0x7010 (F16.03 = 4)	0 ~ 10000 соответствует 0,00 ~ 100,00%		Запись
Многоскоростная команда 0, задание частоты	0x7010 (F17.00=5)	0~10000 соответствует максимальной частоте 0,00~100,00% (F01.11).		Запись

Чтение статуса неисправности	0x61XX	Состояние неисправности преобразователя (сохраняется не более двух последних неисправностей) (см. таблицу кодов неисправностей)	Чтение
Состояние входных сигналов DI	0x6010 0x6013 0x6015 0x6017 0x6019	0x6010: состояние входа DI 0x6013: состояние входа AI1 0x6015: состояние входа AI2 0x6017: состояние входа AI3 0x6019: значение потенциометра	Чтение
Состояние выходных сигналов DO	0x6011 0x601A 0x601B	0x6011: состояние выхода DO 0x601A: состояние выхода AO1 0x601B: состояние выхода AO2 (0–1000 соответствует выходному сигналу 0–10 В, 0–20 мА)	Запись

Примечание. Адреса других функциональных кодов см. в столбце «Адрес» в краткой таблице функциональных кодов.

При использовании команды записи (06H или 10H) для записи параметров группы параметров F00 ~ F15, если высота поля адреса параметра функционального кода в полубайта равна 8, записывается только в ОЗУ преобразователя, отключение питания не сохраняется; Если половина байта поля адреса параметра функционального кода равна 0, запишите в EEPROM, то есть в хранилище сбоя питания.

Например, параметры F00.xx: 0x80xx (запись в ОЗУ), 0x00xx (сохранение в EEPROM); Параметр F01.xx: 0x81xx (запись в ОЗУ), 0x01xx (сохранение в EEPROM) и т. д. для других параметров группы параметров. При чтении параметров группы параметров от F00 до F15 высота адреса равна 0, например F03.xx: 0x03xx.

При использовании команды записи (06H или 10H) для записи параметров группы параметров F16 ~ F17, если высота поля адреса параметра функционального кода равна 9, записывается только в ОЗУ преобразователя частоты, отключение питания не сохраняется; Если половина байта высоты поля адреса параметра функционального кода равна 1, запишите в EEPROM, то есть в хранилище сбоя питания.

Например, параметр F16.xx: 0x90xx (запись в ОЗУ) 0x10xx (сохранение в EEPROM); Параметр F17.xx: 0x91xx (запись в ОЗУ), 0x11xx (сохранение в EEPROM) и т. д. для других параметров группы параметров. При чтении параметров группы параметров F16–F17 высота адреса равна 1, например, при чтении F17.xx: 0x11xx.

Если связь ненормальная, появится ответное сообщение ведомого устройства, например: (Конкретный код ошибки см. в значении кода ошибки)

Ответное сообщение ведомого устройства RTU (при чтении исключения)	
Адрес ведомого	Адрес ведомого
Флаг ошибки	Флаг ошибки
Код ошибки	Код ошибки
CRC CHK младший	CRC CHK младший
CRC CHK старший	CRC CHK старший
Ответное сообщение ведомого устройства RTU (при исключении записи)	
Адрес ведомого	Адрес ведомого
Флаг ошибки	Флаг ошибки
Код ошибки	Код ошибки
CRC CHK младший	CRC CHK младший
CRC CHK старший	CRC CHK старший
Ответное сообщение ведомого устройства RTU (при исключении непрерывной записи)	
Адрес ведомого	Адрес ведомого
Флаг ошибки	Флаг ошибки
Код ошибки	Код ошибки
CRC CHK младший	CRC CHK младший
CRC CHK старший	CRC CHK старший

Код ошибки, означающий, что ведомое устройство должно ответить на ненормальное сообщение.

Код ошибки	Значение	инструкции
03	Неправильный пароль	Записанный пароль пользователя отличается от пароля, установленного пользователем.
01	Ошибка команды чтения/записи	Ошибка в коде команды чтения/записи.
04	Ошибка проверки CRC	Код проверки CRC неверен. Процедура
02	Неверный адрес функционального кода	Адрес чтения/записи не принадлежит области кода функции чтения/записи.
03	Неверный параметр функционального кода	Параметры чтения и записи не относятся к области параметров кода функции.
04	Изменение параметра недействительно	Статус работы - Нет Некоторые параметры нельзя изменить